

**ANALISIS CITRA ASTROFOTOGRAFI  
MENGUNAKAN TEKNIK *BLINK COMPARATOR*  
UNTUK MENENTUKAN AWAL WAKTU ISYA  
DALAM PERSPEKTIF KEMENTERIAN AGAMA RI**

**SKRIPSI**

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

Dalam Ilmu Falak



Disusun Oleh:

**Ibanez Sofadella Agil Aswindana**

**(1902046035)**

**PRODI ILMU FALAK  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) WALISONGO  
SEMARANG**

**2023**

# PERSETUJUAN PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Jalan Prof. Dr. H. Hainka Semarang 50185

Telpon (024)7681291, Faksimili (024)7624070, Website : <http://fkh.walisongo.ac.id>

Ahmad Syifaul Anam, S.HI, M.HI

Dian Ika Aryani, S.T, M.T

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

An. Ibanez Sofadella Agil Aswindana

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

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

Nama : Ibanez Sofadella Agil Aswindana

NIM : 1902046035

Prodi : Ilmu Falak

Judul : Analisis Citra Astrofotografi Menggunakan *Work Computer* pada Fenomena Senja (دائرا) Sebagai Awal Waktu Isya

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera di munaqsyahkan. Demikian harap menjadi maklum.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Pembimbing I

Ahmad Syifaul Anam, S.HI, M.HI  
NIP. 198001202003121001

Pembimbing II

Dian Ika Aryani, S.T, M.T  
NIP. 199112312019032033

# PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM  
Jalan Prof. Dr. H. Ibrahim Semarang 50185  
Telpom (024)7607207, Faksimil 5241624001, Website <http://ia.walisongo.ac.id>

## PENGESAHAN

Naskah dengan Saizara :

Nama : Ihsan Sufidilla Agil Anindana  
NIM : 1902046015  
Jurusan/Prodi : Ilmu Falsafah  
Judul : Analisis Citra Antiterorisme Menggunakan Teknik Blind Coprocessor Untuk  
Mewakili Awal Waktu Iya Dalam Perspektif Kementerian Agama RI

Telah diajukan dalam sidang Manasikah oleh Dewan Pengaji Fakultas Syariah dan Hukum  
UIN Walisongo Semarang dan dinyatakan Lulus, pada tanggal

14 JUNI 2023

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

Semarang, 27 Juni 2023

## DEWAN PENGAJI

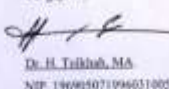
Ketua Sidang/Pengaji I,

  
Sugeng M. Sa  
NIP. 197104122005011004

Sekretaris/Pengaji II,

  
Dian Nur Ariani, ST., MT.  
NIP. 199112312019032033

Pengaji III,

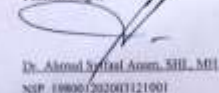
  
Dr. H. Tikhub, MA  
NIP. 196905071996031005



Pengaji IV,

  
Ahmad Fauzan Anshary, MSI.  
NIP. -

Pembimbing I,

  
Dr. Ahmad Syarif Anam, SH., MH.  
NIP. 198002202003121001

Pembimbing II,

  
Dian Nur Ariani, ST., MT.  
NIP. 199112312019032033

Scanned by TapScanner

## MOTTO

فَالِقُ الْإِصْبَاحِ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا ۚ ذَٰلِكَ  
تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ

*Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) matahari dan bulan untuk perhitungan. Itulah ketentuan Allah Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui.*

*(QS. Al-An'am [6] : 96)<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, (Jakarta: Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, 2018).

## PERSEMBAHAN

*Alhamdulillah Rabbil 'Alamin*, atas karunia dan izin Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi.

Penulis ingin mempersembahkan skripsi untuk :

Saya sendiri, karena karya tulis penelitian ini dapat diselesaikan karena kemauan saya. Karena jika tak ada kemauan, semangat dan tekad karya ini tidak dapat tuntas.

Kedua orang tua Agus Sunarya dan Sri Winarti, yang memberikan doa serta ridho yang selalu dipanjatkan selama perkuliahan yang saya tempuh.

Kepada teman-teman yang membantu saya selama berkuliah di Semarang dan selalu mendukung saya untuk segera menyelesaikan skripsi agar dapat menyusul dan menyelesaikan wisuda Agustus 2023.

Terimakasih untuk *support system* saya Ghazi Dzulfikar Putra Bagus yang selalu menyemangati, membantu dan mendukung saya. Semoga kelak diberi jalan untuk hidup bersama. *Aamiin*.

Teruntuk yang sering bertanya:

“Kapan wisudanya?”

Dan kapan-kapan lainnya, yang memicu *ngebet* banget untuk menyelesaikan skripsi ini.

Terlambat lulus tepat waktu bukanlah kejahatan, bukan pula aib. Bukankan sebaik-baiknya skripsi adalah skripsi yang selesai?

Terimakasih kepada band Sheila On 7 sebagai penyemangat  
*ndang* menyelesaikan skripsi, *alhamdulillah* bisa nonton konser  
setelah ujian munaqosyah.

# DEKLARASI

## DEKLARASI

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

Semarang, 8 Juni 2023

Deklarator



Elmer Sofalela Agil Acwindana

NIM : 1902040835

## PEDOMAN TRANSLITERASI

Pedoman transliterasi Arab-Latin yang digunakan merupakan hasil Surat Keputusan Bersama (SKB) Menteri Agama No. 158 Tahun 1987 dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R. I. No. 0543b/U/1987.

### A. Konsonan

Daftar huruf bahasa Arab dan transliterasinya ke dalam huruf Latin dapat dilihat dalam tabel berikut :

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ا	<i>Alif</i>	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	<i>Ba</i>	B	Be
ت	<i>Ta</i>	T	Te
ث	<i>Sa</i>	Ş	Es (dengan titik di atas)
ج	<i>Jim</i>	J	Je
ح	<i>Ha</i>	Ḥ	Ha (dengan titik di bawah)
خ	Kha	Kh	Ka dan ha



د	Da	D	De
ذ	Za	Ẓ	Zet (dengan titik di atas)
ر	Ra	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ش	Syin	Sy	Es dan ye
ص	Sad	Ṣ	Es (dengan titik di bawah)
ض	Dad	Ḍ	De (dengan titik di bawah)
ط	Ta	Ṭ	Te (dengan titik di bawah)
ظ	Za	Ẓ	Zet (dengan titik di bawah)
ع	‘Ain	‘	Apostrof terbalik
غ	Gain	G	Ge
ف	Fa	F	Ef

ق	Qaf	Q	Qi
ك	Kaf	K	Ka
ل	Lam	L	El
م	Mim	M	Em
ن	Nun	N	En
و	Wau	W	We
ه	Ha	H	Ha
ء	Hamzah	'	Apostrof
ي	Ya	Y	Ye

*Hamzah* (ء) yang terletak di awal kata mengikuti vokalnya tanpa diberi tanda apa pun. Jika ia terletak di tengah atau di akhir, maka ditulis dengan tanda (').

**B. Vokal**

Vokal bahasa Arab, seperti vokal dalam bahasa Indonesia, terdiri atas vokal tunggal dan vokal rangkap. Vokal tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda harakat, transliterasinya sebagai berikut:

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
ó´	<i>Faṭḥah</i>	A	A
ó¸	<i>Kasrah</i>	I	I
ó°	<i>Ḍammah</i>	U	U

Vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antara harakat dan huruf, transliterasinya berupa gabungan huruf, yaitu:

Tanda	Nama	Huruf Latif	Nama
فَ اِي	<i>Faṭḥah dan ya</i>	Ai	A dan I
فَ اُو	<i>Faṭḥah dan wau</i>	Au	A dan U

### C. Maddah

*Maddah* atau vokal panjang yang lambangnya berupa harakat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda, yaitu:

Harakat dan Huruf	Nama	Huruf dan Tanda	Nama
ا ... َ	<i>Faṭḥah</i> dan <i>alif</i>	Ā	A dan garis di atas
ي ... ِ	<i>Kasrah</i> dan <i>ya</i>	Ī	I dan garis di atas
و ... ُ	<i>Ḍammah</i> dan <i>wau</i>	Ū	U dan garis di atas

#### D. *Ta Marbūṭah*

Transliterasi untuk *ta marbūṭah* ada dua, yaitu: *ta marbūṭah* yang hidup atau memiliki harakat *faṭḥah*, *kasrah*, atau *ḍammah* menggunakan transliterasi [t], sedangkan *ta marbūṭah* yang mati atau berharakat *sukun* menggunakan transliterasi [h].

#### E. *Syaddah*

*Syaddah* atau *tasydīd* yang dalam penulisan Arab dilambangkan dengan tanda *tasydīd* (◌ْ), dalam transliterasi ini dilambangkan dengan pengulangan huruf (konsonan ganda) yang diberi tanda *tasydīd*. Jika huruf *ya* (ي) ber-*tasydīd* di akhir sebuah kata dan didahului harakat *kasrah* (◌ِ),

maka ia ditransliterasi seperti huruf *maddah* (ī).

#### **F. Kata Sandang**

Kata sandang dalam sistem tulisan Arab (ال) dilambangkan dengan huruf *alif lam ma'arifah*. Dalam pedoman transliterasi ini, kata sandang ditransliterasi seperti biasa [al-], baik ketika diikuti oleh huruf syamsiah maupun huruf Qamariah. Kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikutinya dan dihubungkan dengan garis mendatar (-).

#### **G. Hamzah**

Aturan transliterasi huruf *hamzah* menjadi apostrof (') hanya berlaku bagi *hamzah* yang terletak di tengah dan akhir kata. Namun, bila *hamzah* terletak di awal kata, maka ia tidak dilambangkan, karena dalam tulisan Arab ia berupa *alif*.

#### **H. Penulisan Kata Arab yang Lazim digunakan dalam Bahasa Indonesia**

Kata, istilah, atau kalimat Arab yang ditransliterasi merupakan kata, istilah, atau kalimat yang belum dibakukan dalam bahasa Indonesia. Kata, istilah, atau kalimat yang sudah lazim dan menjadi bagian dari perbendaharaan bahasa Indonesia atau sudah sering ditulis dalam bahasa Indonesia tidak lagi ditulis menurut cara transliterasi ini. Namun, apabila kata, istilah, atau kalimat tersebut menjadi bagian dari satu rangkaian teks Arab, maka harus ditransliterasi secara utuh.

#### **I. Lafz al-Jalālah**

Kata “Allah” yang didahului partikel seperti huruf [L] atau huruf lainnya atau berkedudukan sebagai muḍāf ilaih (frasa nominal), ditransliterasi tanpa huruf hamzah.

Adapun ta marbūṭah di akhir kata yang disandarkan pada lafz al-jalālah ditransliterasi dengan huruf [t].

#### J. **Huruf Kapital**

Walau sistem tulisan Arab tidak mengenal huruf kapital, dalam transliterasinya huruf-huruf tersebut dikenai ketentuan tentang penggunaan huruf kapital berdasarkan pedoman ejaan bahasa Indonesia yang berlaku (EYD). Huruf kapital digunakan untuk menuliskan huruf awal nama, dan huruf pertama pada permulaan kalimat. Apabila kata nama tersebut diawali oleh kata sandang (al-), maka yang ditulis kapital adalah huruf awal nama tersebut, kata sandang ditulis kapital (Al-) apabila berada di awal kalimat.

## ABSTRACT

*The height of the sun at the beginning of Isha time often causes different opinions by experts, causing curiosity at the height of the sun at the beginning of Isha time determined by falak experts, namely the Ministry of Religious Affairs of the Republic of Indonesia, Slamet Hambali and Tono Saksono. So that it can be used as a reference to analyze astrophotography images using the blink comparator technique to determine the beginning of Isya's time in the perspective of the Ministry of Religious Affairs of the Republic of Indonesia.*

*This research includes qualitative, namely field observation. The primary data are field observations conducted in 2 (two) places, namely the results of imagery on Trisik Beach, Kulon Progo and Parangtritis Beach, Bantul, Special Region of Yogyakarta. Secondary data comes from weather spark and light pollution maps. The author is interested in conducting research on how to observe and determine the beginning of isya time in the perspective of the Ministry of Religious Affairs of the Republic of Indonesia.*

*Dusk or intercession has not completely disappeared or even disappeared faster before the height of the Sun reaches  $-18^\circ$  or the criterion of Slamet Hambali is  $-17^\circ$ . Caused by several artificial and natural factors, namely light pollution, weather, clouds and rain. In the perspective of the Ministry of Religious Affairs of the Republic of Indonesia on the Bimas Islam site at the beginning of prayer times at Trisik Beach and Parangtritis is not very appropriate. Reviewed from the site of the sky brightness map (light pollution maps) area with a bortle scale of 3. In this study, Tono Saksono's criteria are not suitable as the initial criteria for Isya prayer time, and rather refer to the criteria of Slamet Hambali and the Ministry of Religious Affairs.*

***Keywords: Syafaq, Isya, Astrophotography, Blink Comparator***

## ABSTRAK

Ketinggian matahari awal waktu Isya kerap menimbulkan pendapat yang berbeda oleh para ahli, menimbulkan rasa ingin tahu pada ketinggian matahari awal waktu Isya yang ditentukan oleh para ahli falak yakni Kementerian Agama RI, Slamet hambali dan Tono Saksono. Sehingga dapat dijadikan sebagai acuan untuk menganalisis citra astrofotografi menggunakan teknik *blink comparator* untuk menentukan awal waktu Isya dalam perspektif Kementerian Agama RI.

Penelitian ini termasuk kualitatif yaitu observasi lapangan (field research). Data primer yaitu observasi lapangan yang dilakukan pada 2 (dua) tempat yaitu hasil citra di Pantai Trisik, Kulon Progo dan Pantai Parangtritis, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Data sekunder berasal dari *weather spark* dan *light pollution map*. Penulis tertarik melakukan penelitian bagaimana pengamatan dan penentuan awal waktu Isya dalam perspektif Kementerian Agama RI.

Senja atau *syafaq* belum benar-benar hilang dengan sempurna atau bahkan hilang lebih cepat sebelum ketinggian Matahari mencapai  $-18^{\circ}$  atau kriteria dari Slamet Hambali yakni  $-17^{\circ}$ . Disebabkan oleh beberapa faktor buatan maupun alamiah yaitu polusi cahaya, cuaca, awan dan hujan. Dalam perspektif Kementerian Agama RI pada situs Bimas Islam pada awal waktu salat di Pantai Trisik dan Parangtritis tidak terlalu sesuai. ditinjau dari situs peta kecerlangan langit (*light pollution maps*) daerah dengan skala *bortle* 3. Dalam penelitian ini, kriteria Tono Saksono tidak sesuai sebagai kriteria awal waktu salat Isya, dan lebih mengacu kepada kriteria Slamet Hambali dan Kementerian Agama..

**Kata kunci : Syafaq, Isya, Astrofotografi, Blink Comparator**



## KATA PENGANTAR

Segala puji agi Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, bahwa atas segala taufiq dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Analisis Citra Astrofotografi Menggunakan Teknik *Blink Comparator* Untuk Menentukan Awal Waktu Isya Dalam Perspektif Kementerian Agama RI.”, yang disusun guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata (S.1) Fakultas Syari’ah dan Hukum Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang.

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada semua pihak yang ikut andil dalam penyusunan skripsi ini meskipun penulis sadar bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penelitian dan penulisan yang penulis lakukan. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis Agus Sunaryo dan Sri Winarti serta kedua adik saya Roland Safaldo Ardra Aswindana dan Reynand Sakhabyu Althaf Aswindana. Berkat doa dan kasih sayang yang tulus, serta dukungan mereka yang begitu besar kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan semangat.
2. Ahmad Syifaul Anam, S.HI, M.H selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini. Dengan kesabaran dan keikhlasan beliau alhamdulillah skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Dian Ika Aryani, S,T. M,T selaku pembimbing II sekaligus dosen wali yang selalu memberikan motivasi dan arahan selama perkuliahan serta bersedia meluangkan waktu untuk mengkoreksi dan membimbing. Dengan kesabaran dan keikhlasan beliau alhamdulillah skripsi ini dapat diselesaikan.

4. 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 pengetahuan dan memberikan fasilitas selama perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Ahmad Munif, M.Si, selaku Ketua Jurusan Prodi Ilmu Falak dan Sekretaris Jurusan Dr. Fakhrudin Aziz Lc, M.A. terimakasih atas segala pembelajaran yang diberikan.
6. 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.
7. ORION 2019 berkat kalian penulis mengerti kerasnya Semarang dan dunia perkuliahan.
8. Kelas Ilmu Falak B 2019 (Cumlaude) keluarga pertama yang selalu berbagi ilmu satu sama lain serta mendukung untuk selalu berjuang.
9. Kontrakan F 102 yang selalu menemani saya mengerjakan skripsi dan menjadi kawan selama mahasiswa semester akhir ini.
10. HMJ Ilmu Falak khususnya periode 2020-2021 terimakasih telah mengajari saya berkembang dan tidak takut untuk mencoba.
11. HIMKA keluarga pertama se-daerah saya yang mengajari keluar dari zona nyaman, semoga selalu menjadi organisasi yang merangkul anak se-daerah
12. Syailendra 2019 terimakasih atas kalian saya bisa menggali potensi yang saya pikir tidak memiliki.
13. Ghazi Dzulfikar Puta Bagus *support system* saya yang selalu mendengarkan keluh dan kesah, yang menemani mondar-mandir dalam penelitian ini dan memberikan motivasi walau

dibujuk dengan tiket Sheila On 7 dulu. Semoga menjadi kekasih dunia akhirat.

14. Kepada tante saya Ayu Putri Lestari yang membantu menemani selama penelitian, terimakasih sudah mau menjadi asisten selama penelitian walau upah sebatas makan.
15. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

## DAFTAR ISI

COVER .....	0
PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	i
PENGESAHAN .....	ii
MOTTO.....	iii
PERSEMBAHAN .....	iv
DEKLARASI .....	vi
PEDOMAN TRANSLITERASI .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiv
ABSTRAK .....	xv
KATA PENGANTAR.....	xvi
DAFTAR ISI .....	xix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxii
BAB I .....	2
PENDAHULUAN.....	2
A. Latar Belakang .....	2
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Telaah Pustaka.....	7
F. Metodologi Penelitian .....	11
G. Sistematika Penelitian .....	15
BAB II .....	18
AWAL WAKTU ISYA, ASTROFOTOGRAFI DAN <i>BLINK</i> <i>COMPARATOR</i> .....	18

A.	Awal Waktu Isya Perspektif Astronomi dan Fiqh.....	18
B.	Sumber Hukum Awal Waktu Isya.....	22
C.	Rumus Penentuan Waktu Isya.....	27
D.	Konsep Astrofotografi.....	31
E.	Teknik <i>Blink Comparator</i> .....	33
BAB III.....		35
OBSERVASI ASTROFOTOGRAFI MENGGUNAKAN TEKNIK <i>BLINK COMPARATOR</i> UNTUK MENENTUKAN AWAL WAKTU ISYA.....		35
A.	Penggunaan Teknik <i>Blink Comparator</i> pada Citra Astrofotografi Awal Waktu Isya. ....	35
B.	Data Astrofotografi di Pantai Trisik dan Parangtritis Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Teknik <i>Blink Comparator</i> .....	54
BAB IV .....		83
ANALISIS CITRA ASTROFOTOGRAFI MENGGUNAKAN METODE <i>BLINK COMPARATOR</i> UNTUK MENENTUKAN AWAL WAKTU ISYA DALAM PERSPEKTIF KEMENTERIAN AGAMA RI.....		83
A.	Hasil Observasi Pola Akhir Senja Berdasarkan Citra Astrofotografi dengan Metode <i>Blink Comparator</i> .....	83
B.	Ketentuan Kementerian Agama RI Terhadap Citra Astrofotografi Berdasarkan Teknik <i>Blink Comparator</i> pada Awal Waktu Isya.....	94
BAB V.....		108
PENUTUP.....		108
A.	Simpulan.....	108
B.	Saran.....	109
C.	Penutup.....	110

DAFTAR PUSTAKA.....	89
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	97
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	111

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1*            Pertanyaan wawancara teknik *blink comparator*
- Lampiran 2*            Dokumentasi wawancara online dengan Bapak Hendro Setyanto
- Lampiran 3*            Surat penunjukan Pembimbing
- Lampiran 4*            Dokumentasi dan hasil citra pada Pantai Trisik, Kabupaten Kulon Progo dan Parangtritis, Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta
- Lampiran 5*            Tampilan situs *light pollution map*, *weather spark*. dan Bimas Islam

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Waktu Isya' ditandai dengan munculnya *Syafaq al-Ahmar*. Langit yang mulai meredup digunakan sebagai acuan memasuki gelapnya malam. Dalam kajian ilmu falak dikenal dengan *astronomical twilight*, matahari berkedudukan pada  $-18^{\circ}$  dibawah ufuk horizon. Sesaat salat Magrib dilaksanakan juga disebut sebagai akhir Isya'.<sup>2</sup> Menurut syar'i, salat yang wajib (Salat Maktubah) waktunya sudah ditentukan (didefinisikan sebagai salat *muwaqqat*).<sup>3</sup> Dasar hukum mengenai waktu mendirikan salat terdapat dalam Q.S al-Isra' (17) : 78.

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِدُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ وَقُرْآنَ  
الْفَجْرِ ۖ إِنَّ قُرْآنَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا

*“Dirikanlah salat sejak matahari tergelincir sampai gelapnya malam dan (laksanakan pula salat) Subuh! Sesungguhnya salat Subuh itu disaksikan (oleh malaikat)”*. (Q.S al-Isra' (17) : 78)

Umat muslim didunia memiliki patokan dalam melaksanakan salat wajib lima waktu. Seperti pada

---

<sup>2</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak I “Penentuan Awal Waktu Solat Dan Penentuan Arah Kiblat Di Seluruh Dunia”* (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), 132

<sup>3</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya* (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), 78



waktu Dzuhur selesai masuknya waktu Ashar dan Ashar berakhir dilanjut waktu Magrib, waktu Magrib selesai waktu Isya berlanjut dan setelah waktu Isya telah usai masuknya waktu Subuh sampai dengan matahari terbit.<sup>4</sup>

فَاصْبِرْ عَلَىٰ مَا يَقُولُونَ وَسَبِّحْ بِحَمْدِ رَبِّكَ قَبْلَ  
طُلُوعِ الشَّمْسِ وَقَبْلَ غُرُوبِهَا وَمِنْ أَنَاءِ  
الَّيْلِ فَسَبِّحْ وَأَطْرَافَ النَّهَارِ لَعَلَّكَ تَرْضَىٰ

*“Maka, bersabarlah engkau (Nabi Muhammad) atas apa yang mereka katakan dan bertasbihlah dengan memuji Tuhanmu sebelum matahari terbit dan sebelum terbenam. Bertasbihlah (pula) pada waktu tengah malam dan di ujung siang hari agar engkau merasa tenang”<sup>5</sup>. (Q.S Taha (20) : 130)*

Dalam penentuan waktu Isya muncul permasalahan mengenai konsep waktu salat, dalam ilmu astronomi waktu senja diartikan sebagai konsep astronomi dalam perhitungan posisi awal waktu Isya. Para ahli menyatakan pendapat yang berbeda-beda mengenai ketentuan masuknya awal waktu Isya, pada sisi pemerintahan yakni Kementerian Agama RI yang menggunakan posisi ketinggian matahari  $-18^{\circ}$ .<sup>6</sup> Merumuskan kedudukan matahari pada waktu isya dengan observasi pada waktu petang, pada observasi dilakukan dengan cara empiris hilangnya cahaya merah

---

<sup>4</sup> Encep Abdul Rojak, Amrulloh Hayatuddin, Muhammad Yunus, *“Koreksi Ketinggian Tempat Terhadap Fikih Waktu Salat: Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung”*, *Al-Ahkam*, vol. 27, no.2, 2017, 242

<sup>5</sup> Qur'an Kemenag, *“Taha ayat ke 20”*, <https://quran.kemenag.go.id>, diakses pada 23 Maret 2023 pukul 0:25 WIB.

<sup>6</sup> Imam Qusthalaani, *“Kajian Fajar dan syafaq perspektif fikih dan astronomi, Mahkamah”*, Vol. 3, No.1, 2018, 2.

dilangit bagian barat<sup>7</sup>, Slamet Hambali -17<sup>o</sup>.<sup>8</sup> Dalam Lokakarya Imsakiyah 1432 H / 2011 M tinggi Isya dan Subuh tidak ditambah dengan ketinggian matahari ketika tenggelam tetapi dengan refraksi berbeda yakni 0<sup>o</sup> 03'. Menggunakan perhitungan manual dengan markaz Kota Semarang dan Lintang Kota Cilacap dengan ketinggian tempat 200 meter diatas permukaan laut (MDPL)<sup>9</sup> dan Tono Saksono menggunakan posisi ketinggian matahari pada -11,5<sup>o</sup>. Menggunakan riset dari *saintific* dengan alat *Sky Quality Meter* (SQM) serta memverifikasi dengan pengukur kecerlangan langit yaitu DSLR, pengamatan dilakukan selama 20 hari dan belasan hari yang lokasinya tersebar di beberapa kota besar di Indonesia yakni Sumatera Utara di Medan, Sumatera Barat di Batusangkar dan Padang, Jawa Barat di Cirebon, Yogyakarta, Kalimantan Timur di Balikpapan, Sulawesi Utara di Bitung, Nusa Tenggara Timur di Labuan Bajo, dan Papua Barat di Manokwari.<sup>10</sup>

Perbedaan pendapat mengenai fenomena hilangnya *syafaq*, menimbulkan rasa ingin tahu berbentuk penelitian ketinggian matahari pada ketentuan Kementerian Agama RI serta beberapa ahli diatas yang menjadi acuan masyarakat sekitar untuk dijadikan penentu masuknya waktu Isya agar tidak menimbulkan keraguan di masyarakat dan tepat pada waktunya. Maka, peneliti melakukan sebuah observasi mengenai *syafaq*

---

<sup>7</sup> Faiz Hidayat, “*Penentuan Awal Waktu Isya Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi : Studi Kasus Di Pantai Tegalsambi, Kabupaten Jepara*”, 31.

<sup>8</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak I “Penentuan Awal Waktu Solat Dan Penentuan Arah Kiblat Di Seluruh Dunia”*, 144

<sup>9</sup> Mutmainah, “*Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Awal Waktu Salat Periode 1980-2012*” Skripsi Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang (Semarang, 2012).

<sup>10</sup> Uhamka, Akhlanudin, “*Waktu Isya dan Subuh di Indonesia Disebut Tidak Tepat*”, <https://gema.uhamka.ac.id>, diakses pada 27 Agustus 2022.

yang berlangsung setelah pelaksanaan waktu Magrib sampai dengan hilangnya *syafaq* sebagai penentu awal waktu Isya. Pengamatan *syafaq* memerlukan kondisi lingkungan yang gelap jauh dari polusi cahaya untuk melakukan observasi.

Peneliti menunjuk dataran rendah pesisir sebagai tempat observasi yaitu Pantai Trisik Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta dan Pantai Parangtritis, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai tempat observasi *syafaq*, karena kedua pantai masuk kedalam zona minim polusi cahaya sehingga tidak mengganggu pelaksanaan observasi juga sebagai kedua pantai yang sering dijadikan sebagai pengamatan *ru'yah al-hilal* di Yogyakarta. Pantai Trisik Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta secara astronomis terletak pada koordinat pada  $-7^{\circ} 58' 27''$  LS dan  $110^{\circ} 11' 37''$  BT walaupun dijadikan sebagai tempat wisata hal tersebut tidak mengganggu pelaksanaan observasi. Pantai Trisik juga sering dijadikan sebagai tempat pengamatan hilal oleh Kantor Wilayah Kementerian Agama Daerah Istimewa Yogyakarta (Kanwil Kemenag DIY) dan sebagai lokasi pantauan hilal seluruh Indonesia menjelang sidang isbat, dengan presentase berhasil yang tergolong tinggi, tingkat keberhasilan observasi dengan persentase 70% - 90%. Meskipun merupakan pantai wisata dan terkenal sebagai pemukiman yang padat, kondisi langit pada pantai ini masih bersih saat malam tiba. Pantai Parangtritis juga sering dijadikan sebagai tempat pengamatan *ru'yah al-hilal*, karena merupakan salah satu tempat di Yogyakarta seperti Pantai Trisik yang dijadikan sebagai tempat pengamatan bulan baru. Dari kondisi tempat observasi, layak dijadikan sebagai tempat observasi senja atau *syafaq* mulai dari Maghrib tiba hingga waktu Isya. Tingkat keberhasilan observasi berhasil dengan persentase 60% - 90% secara astronomis, letak Pantai Parangtritis berada pada koordinat pada  $-8^{\circ} 1' 28''$  LS dan

110° 91' 42" BT. Penggunaan kedua tempat tersebut yakni pantai guna menjadi acuan ketinggian matahari dari pendapat dari ahli mana yang sesuai untuk digunakan pada kedua tempat tersebut. Karena bisa jadi pendapat para ahli semua benar tetapi tergantung dari lokasi pengamatan yang dilakukan.

Kamera mempunyai fungsi untuk mengabadikan objek menjadi sebuah gambar. Selain digunakan untuk mengabadikan hal-hal yang ada di bumi, kamera dapat memotret benda langit di luar angkasa. Contohnya seperti bulan, bintang, dan benda-benda langit lainnya yang berada jauh dari bumi dapat dijangkau dengan adanya kamera. Astrofotografi merupakan teknik yang dipakai pada ilmu falak dan pada pelaksanaan *ru'yah al-hilal* biasanya diabadikan sebagai bukti munculnya bulan muda atau biasa disebut *hilal*. Metode astrofotografi sangat erat kaitannya pada benda-benda langit, termasuk matahari. Penentuan masuknya waktu Isya berkaitan dengan hal ini dengan menggunakan matahari sebagai acuan hilangnya *syafaq*. Dalam astrofotografi peneliti menggunakan konsep *image processing* sebagai menyempurna pada hasil fenomena senja atau *syafaq* dengan aplikasi *software "lightroom"*, setiap orang mempunyai persepsi warna yang berbeda dalam membedakan matahari terbenam atau belum terbenam, pendapat yang berbeda ini memacu peneliti menggunakan teknik yang dirasa dapat meningkatkan objektivitas yaitu menggunakan Teknik "*blink comparator*" pada fenomena hilangnya *syafaq* sehingga hasilnya dapat dipertanggungjawabkan secara syariat dan ilmu pengetahuan. Teknik ini juga dipakai pertama kali oleh Hendro Setyanto yang merupakan pendiri observatorium Imaah Noong di Bandung dalam penentuan fajar untuk waktu salat Subuh.

Berdasarkan latar belakang diatas, waktu Isya ini penting untuk dikaji. Peneliti tertarik melakukan penelitian terkait *syafaq* dengan lokasi pengamatan Pantai Parangtritis, Bantul dan Pantai Trisik Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu dan posisi ketinggian pada saat hilangnya *syafaq* sebagai awal masuknya waktu Isya dengan kriteria 3 (tiga) ahli yaitu Tono Saksono, Slamet Hambali dan Kementerian Agama RI melalui hasil metode astrofotografi menggunakan teknik *blink comparator*. Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul : **“Analisis Citra Astrofotografi Menggunakan Teknik *Blink Comparator* Untuk Menentukan Awal Waktu Isya Dalam Perspektif Kementerian Agama RI.”**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas maka dapat diambil rumusan masalah oleh peneliti sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil observasi senja berdasarkan citra astrofotografi dengan teknik *blink comparator*?
2. Bagaimana ketentuan Kementerian Agama RI terhadap citra astrofotografi berdasarkan teknik *blink comparator* pada awal waktu Isya?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan utama yang penulis ingin capai dalam penelitian yaitu :

1. Untuk mengetahui hasil observasi senja berdasarkan citra astrofotografi dengan teknik *blink comparator*.
2. Untuk mengetahui ketentuan Kementerian Agama RI terhadap citra astrofotografi berdasarkan teknik *blink comparator* pada awal waktu Isya.

#### D. Manfaat Penelitian

Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat, diantaranya :

1. Dapat memperkaya dan menambah khazanah serta wawasan dari ilmu pengetahuan mengenai metode penentuan awal waktu Isya.
2. Bermanfaat untuk karya ilmiah selanjutnya yang dapat dijadikan sumber bacaan, rujukan, informasi bagi para peneliti di kemudian hari.

#### E. Telaah Pustaka

Dalam proses pembuatan skripsi, pentingnya membaca penelitian terdahulu berguna untuk menambah wawasan dan pengetahuan sehingga dapat memperkaya pengetahuan dan membuka jendela pikiran serta dapat menemukan hal baru yang belum diketahui. Penelitian terdahulu merupakan suatu karya yang berisi pengetahuan yang penting bagi ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, peneliti memakai untuk menjadi sebuah revolusi, inspirasi juga menghindari adanya *plagiasi* dalam pembuatan skripsi. Penelitian terdahulu yang dijadikan sebuah rujukan antara lain:

Faiz Hidayat dalam skripsinya yang berjudul *Penentuan Awal Waktu Isya Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi : Studi Kasus Di Pantai Tegalsambi, Kabupaten Jepara yang disusun pada tahun 2020, Jurusan Ilmu Falak Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang*<sup>11</sup>. Menghasilkan kesimpulan tentang konsep awal waktu Isya yang digunakan Kementerian Agama RI bahwa penentuan awal waktu Isya sesuai dengan Al-Quran dan Hadits. Permulaan awal waktu Isya menggunakan ketentuan hilangnya *al-syafaq al-ahmar* yang berada pada ketinggian  $-18^{\circ}$  dibawah

---

<sup>11</sup> Faiz Hidayat, “*Penentuan Awal Waktu Isya Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi : Studi Kasus Di Pantai Tegalsambi, Kabupaten Jepara*”, *Skripsi* Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang (Semarang, 2020)

ufuk. Berdasarkan observasinya di Pantai Tegalsambi menyatakan bahwa mega merah benar-benar hilang ketika posisi Matahari berada diketinggian antara  $-16^{\circ}$  dan  $-17^{\circ}$ , dengan ketinggian rata-rata matahari mega merah hilang  $-16^{\circ}36'57,82''$ .

Dalam jurnal *Kumparan Fisika*, Volume 4, Nomor 2, tahun 2021 yang ditulis oleh Arif Septianto, Harry Ramza, Rosalina dengan judul Teknik Astrofotografi Dalam Penentuan Pola Akhir Senja (Hilangnya Mega Merah) sebagai Awal Masuknya Waktu Isya dengan *Image Processing*<sup>12</sup> mengkaji mengenai pengukuran citra langit oleh peneliti menggunakan teknologi *drone* sebagai *sensor image*. Data foto yang diambil dalam rentang waktu 15 detik/capture), *noise* yang didapat dari citra yang diambil dihilangkan terlebih dahulu dengan metode *image processing* yang membuat data terlihat jelas dan mudah direpresentasikan oleh mata manusia atau komputer yang sifatnya deterministik (acak). Hasil penelitian ini menunjukkan waktu hilangnya *syafaq* berbeda-beda pada setiap harinya. Waktu paling awal hilangnya *syafaq* terjadi pada pukul 18:38:18 dan waktu paling akhir terjadi pada pukul 18:59:19.

Aprelia Chandra Wahyu Utami dalam skripsinya yang berjudul Studi Komparasi *Qaul Jadid* Imam Syafi'i dan Tono Saksono Tentang Penentuan Awal Waktu Isya, yang disusun pada tahun 2021 program studi Ilmu Falak fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.<sup>13</sup> Hasil penelitian dari studi komparasi yang dihasilkan 2 (dua) kesimpulan yaitu yang pertama, *Qaul Jadid* Imam Syafi'i dan Tono Saksono

---

<sup>12</sup> Arif Septianto, "Teknik Astrofotografi Dalam Penentuan Pola Akhir Senja (Hilangnya Mega Merah) Sebagai Awal Masuknya Waktu Isya Dengan Image Processing", *Jurnal Kumparan Fisika*, vol. 4, no. 2, 2021, 221

<sup>13</sup> Utami, Aprelia Chandra Wahyu, "*Studi Komparasi Qaul Jadid Imam Syafi'i dan Tono Saksono Tentang Penentuan Awal Waktu Isya*" Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya (Surabaya, 2021)

yaitu belum dapat dipastikan apakah kedua pendapat ahli tersebut sejalan atau justru berbanding terbalik, karena belum adanya penelitian secara ilmiah terkait dengan awal waktu salat Isya *Qaul Jadid* Imam Syafi'i. Kedua, Perbedaan ketinggian matahari oleh Imam Syafi'i dan Tono Saksono sebesar 27 menit bisa dibilang berbeda sangat signifikan. Menurut kriteria Kemenag RI, Magrib dan Isya memiliki rentang waktu sekitar 70 menit. Sedangkan menurut koreksi Tono Saksono, Magrib dan Isya memiliki rentang sekitar 43 menit. Menurut hasil uji *Sky Quality Meter* (SQM), dinilai lebih sesuai dibandingkan perhitungan dari Kemenag RI dan berbanding jauh dengan kriteria perhitungan Tono Saksono. Terjadi karena perbedaan titik ekstrem pada penentuan awal waktu isya pada hasil yang didapatkan oleh SQM didapatkan oleh penelitian Tono Saksono.

Ahmad Abrar dalam skripsinya yang berjudul Analisis Penentuan Waktu Salat Isya' Berdasarkan *Syafaq Abyad* di Pulau Masalembu, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur yang disusun pada tahun 2021 Jurusan Ilmu Falak Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.<sup>14</sup> Penghasilan data *syafaq* menggunakan *Sky Quality Meter* (SQM) sangat memuaskan dikarenakan langit malam di Pulau Masalembu sangat gelap sehingga dapat menghasilkan perekaman hilangnya cahaya *syafaq ahmar* maupun cahaya *syafaq abyad* dengan baik. Data pengamatan yang sudah dikomparasi dengan metode hisab awal waktu salat Kemenag RI dengan hasil pengamatan data SQM yang telah disesuaikan ketinggian Matahari menggunakan aplikasi *Stellarium* berbeda dengan keputusan Kemenag RI dimana awal waktu Isya' ketinggian Matahari berada di  $-18^{\circ}$  dengan hilangnya cahaya *syafaq ahmar* berbeda

---

<sup>14</sup> Ahmad Abrar, "Analisis Penentuan Waktu Salat Isya' Berdasarkan *Syafaq Abyad* di Pulau Masalembu, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur" Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang (Semarang, 2021)



dari hasil pengamatan menggunakan SQM dengan rata-rata ketinggian Matahari  $-18^\circ$  telah hilangnya cahaya *syafaq abyad*. Sedangkan *syafaq ahmar* hilang berada di ketinggian Matahari dengan rata-rata  $-16^\circ$ .

Mahfudz dalam skripsinya yang berjudul Uji Akurasi Awal Waktu Subuh Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi di Pulau Masalembu, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur yang disusun pada tahun 2020, Jurusan Ilmu Falak Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang<sup>15</sup>, Penelitian mengenai fajar shidiq dengan metode astrofotografi dengan media kamera DSLR (*Digital Single Lens Reflex*) selama 10 hari dihitung dari 17 September 2020 – 26 September 2020 menghasilkan posisi kedudukan Matahari  $-20^\circ$  untuk awal waktu subuh sesuai dengan Konsep yang digunakan Kementerian Agama RI dan perhitungan dari Muhyiddin Khazin, mengatakan bahwa diantara rentang waktu penelitian belum ada satu gambar yang menunjukkan cahaya fajar shadiq pada saat matahari berada di ketinggian  $-20^\circ$ .

Moh Choirull Chuluq dalam skripsinya yang berjudul Penerapan Sistem Perhitungan *Software WinHisab* Dengan Software Aplikasi *Stellarium 3D* dalam penentuan awal bulan Hijriyah (Studi Kasus Hasil Praktik Rukyah di IAIN Tulungagung) disusun pada tahun 2017, Jurusan Hukum Keluarga Islam, Fakultas Syariah dan Hukum, Institut Agama Islam Negeri Tulungagung<sup>16</sup>. Dalam skripsi ini dalam penelitian dan eksperimen yang telah dilakukan menghasilkan beberapa

---

<sup>15</sup> Mahfudz, “Uji akurasi Awal Waktu Subuh Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi di Pulau Masalembu, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur” Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang (Semarang, 2020)

<sup>16</sup> Chuluq, Moh Choirull, “Penerapan Sistem Perhitungan *Software WinHisab* Dengan Software Aplikasi *Stellarium 3D* dalam penentuan awal bulan Hijriyah (Studi Kasus Hasil Praktik Rukyah di IAIN Tulungagung)”, Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum, Institut Agama Islam Negeri Tulungagung. (Tulungagung, 2017)

pernyataan, yaitu: (1) Menggunakan software WinHisab untuk menghitung awal bulan Hijriah pada dasarnya tidak dapat dilakukan secara otomatis, sehingga diperlukan formula tertentu untuk menghasilkan informasi awal bulan Hijriah. (2) Software Stellarium 3D relatif mudah digunakan dan mudah dipahami karena aplikasi ini bersifat otomatis. (3) Ulama fikih memiliki banyak pendapat tentang Hisab dan Ru'yah, ada yang mengutamakan Hisab dan ada yang Ru'yah, dan ada yang menggunakan kedua metode tersebut. (4) Hukum yang sama berlaku untuk penggunaan aplikasi WinHisab dan Stellarium 3D seperti untuk Hisab, karena penerapannya didasarkan pada perhitungan yang lebih detail.

Ada banyak skripsi dan jurnal yang membahas mengenai astrofotografi yang merujuk pada awal waktu Isya maupun dengan stellarium. Tetapi dalam skripsi yang peneliti tuangkan sangatlah berbeda karena untuk menganalisis awal waktu Isya dengan citra yang dihasilkan dari astrofotografi ini menggunakan teknik *blink comparator*. Metode ini adalah teknik yang sudah lama digunakan oleh pakar falak, namun di Indonesia terlebih mengenai waktu salat hanya Bapak Hendro Setyanto pendiri observatorium Imaah Noong yang menggunakannya pada awal waktu subuh, dan selanjutnya peneliti menggunakannya untuk menentukan awal waktu Isya.

## **F. Metodologi Penelitian**

Dalam meneliti “Analisis Analisis Citra Astrofotografi Menggunakan Teknik *Blink Comparator* Untuk Menentukan Awal Waktu Isya Dalam Perspektif Kementerian Agama RI”, peneliti menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

## 1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian kualitatif karena dilakukan dengan observasi lapangan (*field research*) dengan menganalisis menggunakan bidang keilmuan Ilmu Falak.<sup>17</sup> Sifat dari kajian penelitian ini adalah penelitian kepustakaan (*Library Research*). Peneliti mengambil Pantai Trisik, Kulon Progo dan Pantai Parangtritis, Bantul .

Keadaan pantai tidak banyak polusi cahaya. Disisi lain kedua tempat ini sering digunakan sebagai tempat *ru'yah al-hilal*. Pantainya juga menghadap ufuk barat, sehingga memungkinkan digunakan sebagai tempat observasi. Pengambilan data dilakukan dengan mengambil citra yang dipotret menggunakan kamera DSLR yaitu *Canon 1100D* dengan menggunakan aplikasi *stellarium* yang merupakan pendukung pada patokan arah matahari juga digunakan untuk melihat posisi ketinggian matahari pada saat pengambilan data citra serta *weather spark* untuk melihat kondisi cuaca saat akan melakukan observasi lapangan dan *light pollution map* untuk melihat skala *bortle* dan tingkat polusi cahaya pada pantai yang akan diteliti peneliti. Teknik *blink comparator* digunakan untuk membandingkan citra yang didapat pada observasi yang diolah dengan aplikasi *capcut*.

## 2. Sumber Data

Data merupakan sumber dari segala informasi yang memuat suatu penelitian yang nantinya dapat dijadikan informasi dan terdapat data-data yang dibutuhkan. Data tidak lepas dengan hal yang berkaitan pada “kejadian”. Berdasarkan sumbernya, penelitian memiliki dua sumber data yaitu data

---

<sup>17</sup> Husaini Usman dkk, *Metodologi Penelitian Sosial* (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2006), 5.

primer dan data sekunder. Penelitian ini memakai dua sumber data yakni primer dan sekunder.

Data primer yang dijadikan acuan pada penelitian ini adalah data citra senja atau *syafaq* yang didapat dari observasi lapangan yang dilakukan pada 2 (dua) tempat yaitu Pantai Trisik, Kulon Progo pada 19, 23 Januari serta 24 Maret 2023 dan Pantai Parangtritis, Bantul pada 21, 24 Januari serta 28 Maret 2023. Keduanya diambil pada ketinggian 0 MDPL dengan awal pemotretan pada kriteria Tono Saksono dan berakhir pada kriteria Kementerian Agama RI.

Data Sekunder yang dijadikan acuan penelitian ini adalah aplikasi *stellarium* yang merupakan patokan arah matahari saat tenggelam pada ufuk barat juga digunakan untuk melihat posisi ketinggian matahari pada saat pengambilan data citra, *weather spark* untuk melihat kondisi cuaca saat akan melakukan observasi lapangan meliputi ketebalan awan maupun curah hujan dan *light pollution map* yang digunakan untuk melihat skala *bortle* pada Pantai Trisik dan Pantai Parangtritis juga tingkat polusi cahaya pada pantai yang akan peneliti lakukan.

### 3. Teknik Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan data dengan metode studi lapangan yang bersumber dari :

#### a. Observasi (*Observation*)

Saat observasi peneliti menggunakan kamera DSLR yaitu *Canon 1100D* untuk mengambil data citra senja atau *syafaq* di Pantai Trisik, Kulon Progo pada 19, 23 Januari serta 24 Maret 2023 dan Pantai Parangtritis, Bantul pada 21, 24 Januari serta 28 Maret 2023. Pantai Trisik terletak pada koordinat  $-07^{\circ} 58' 28''$  LS dan  $110^{\circ} 11' 36''$  BT dan Pantai Parangtritis terletak pada koordinat pada  $-8^{\circ} 1' 28''$  LS dan  $110^{\circ} 91' 42''$  BT. Dengan mengumpulkan data dalam rentang waktu 2 (dua) menit per *capture*,

observasi yang dilakukan yaitu dengan cara menganalisis kejadian lalu menafsirkannya, dan mengungkapkan dengan faktor penyebab kejadian.<sup>18</sup>

Pengambilan data citra pada kamera *Canon 1100D* peneliti menggunakan pengaturan tiga serangkai yang merupakan pengaturan dasar, yaitu : 1) *aperture* adalah bukaan pada kamera yang dapat mengatur banyaknya cahaya yang masuk ke lensa. Pembukaan biasanya dilambangkan dengan f. nomor; 2) kecepatan rana (*shutter speed*) didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan cahaya untuk mencapai lensa sensor kamera. Kecepatan rana ini biasanya kita temukan pada produk kamera Canon DSLR; 3) Penyesuaian terakhir pada kamera Canon adalah dengan memperhatikan sensitivitas ISO. ISO adalah istilah yang menunjukkan sensitivitas cahaya dari sensor gambar kamera. Fitur ISO ini memberikan gambar yang lebih detail dan tajam.

Pengolahan hasil citra yang didapat diolah menggunakan metode *blink comparator* dengan aplikasi *capcut* digunakan untuk membandingkan dua citra pada fenomena *syafaq*, yang sebelumnya disempurnakan dengan aplikasi "*lightroom*" untuk meningkatkan objektivitas pada warna senja. Hasil yang digunakan dari observasi guna menjadi data perbandingan dengan para ahli mengenai ketinggian fenomena *syafaq* sebagai awal waktu salat Isya adalah hasil dari observasi dengan keadaan ufuk yang cerah atau ufuk terlihat *syafaq*.

---

<sup>18</sup> Widodo, *metodologi penelitian populer & praktis*,( Jakarta : Rajawali Press, 2017), 74

b. Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data, mengajukan pertanyaan secara langsung kepada responden guna memperoleh informasi dan pendapat lisan.<sup>19</sup> Wawancara ditunjukkan kepada Bapak Hendro Setyanto (ahli falak sekaligus pendiri Observatorium Imah Noong di Bandung) sebagai rujukan penelitian mengenai teknik *blink comparator* yang digunakan sebagai teknik yang digunakan pada citra *syafaq* untuk mengetahui awal waktu salat Isya yang diangkat peneliti.

c. Dokumentasi

Dokumentasi berasal dari kata dokumen diartikan sebagai benda atau alat yang mengandung sebuah informasi. Dokumen dapat berupa buku, majalah, koran, media elektronik, atau foto<sup>20</sup> juga menggunakan teks tertulis penelitian terdahulu. Pada penelitian ini peneliti menggunakan buku-buku, jurnal dan *website* yang berkaitan tentang awal waktu Isya, *syafaq*, astronomi dan ilmu falak sebagai acuan peneliti dengan judul “Analisis Citra Astrofotografi Menggunakan Teknik *Blink Comparator* Untuk Menentukan Awal Waktu Isya Dalam Perspektif Kementerian Agama RI.”.

## G. Sistematika Penelitian

Garis besar penelitian ini tersusun atas bagian-bagian yang disebut dengan bab. Terdiri dari lima bab dan masing-masing bab terdapat sub bab pembahasan

---

<sup>19</sup> Bagong Suyanto, dkk., *Metode Penelitian Sosial*. (Jakarta : Kencana, 2005), 96

<sup>20</sup> A. Muri Yusuf, *Metode penelitian: kuantitatif, kualitatif, dan penelitian gabungan*, (Jakarta : Prenadamedia group, 2014), 391

dengan permasalahan tertentu. Sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

Bab pertama berisi pendahuluan. Bab ini meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, telaah pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab dua berisi gambaran umum yang dijadikan landasan dalam penelitian yaitu: awal waktu isya perspektif astronomi dan fiqh, sumber hukum awal waktu isya, rumus penentuan waktu isya, pengertian dan konsep astrofotografi dan metode *blink comparator*.

Bab ketiga adalah pembahasan rumusan masalah mengenai pengumpulan data *syafaq* menggunakan astrofotografi dengan teknik *blink comparator*.

Bab keempat adalah analisa pembahasan, bab ini menganalisis hasil observasi *syafaq* berdasarkan citra astrofotografi dengan teknik *blink comparator* serta ketentuan berdasarkan Kementerian Agama RI . Pada bab ini peneliti menggunakan data observasi sebagai bahan untuk menganalisis citra astrofotografi menggunakan teknik *blink comparator* untuk menentukan awal waktu Isya dalam perspektif Kementerian Agama RI .

Bab kelima adalah penutup yang berisikan: simpulan, saran, dan penutup.

## BAB II

### AWAL WAKTU ISYA, ASTROFOTOGRAFI DAN *BLINK COMPARATOR*

#### A. Awal Waktu Isya Perspektif Astronomi dan Fiqh

##### 1. Awal Waktu Isya Perspektif Astronomi

Waktu Isya dimulai ketika hilangnya awan merah dilangit sebelah ufuk barat tempat terbenamnya matahari hingga fajar sidiq menjelang. Secara astronomis indikator awal waktu Isya yaitu jarak zenith  $108^{\circ}$ . Kementerian Agama RI 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, atau dalam pengertian astronomis kapan saat bintang-bintang di langit itu cahayanya mencapai titik maksimal<sup>21</sup>. Tinggi matahari  $-18^{\circ}$  dibawah ufuk. Dalam astronomi dikenal dengan istilah *astronomical twilight*<sup>22</sup>.

“*Twilight*” dibagi atas 3 (tiga) tingkatan jenis yaitu *syafaq* madani “*civil twilight*” yaitu ketika matahari berada  $-6^{\circ}$  dibawah ufuk saat benda-benda dilapangan terbuka masih tampak batas bentuknya dan bintang-bintang yang paling terang dapat dilihat, *syafaq bahry* atau “*nautical twilight*” yaitu ketika matahari berada  $-12^{\circ}$  dibawah ufuk jika kita dilaut ufuk hampir tidak kelihatan dan semua bintang terang dapat dilihat dan *syafaq falaky* “*astronomical*

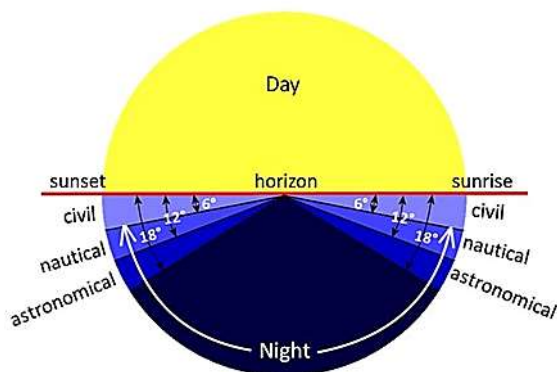
---

<sup>21</sup> W.M. Smart, *Textbook on Spherical Astronomy* (Cambridge: University Press, 1977), 51.

<sup>22</sup> Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak: Pedoman Lengkap Tentang Teori dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan Qamariah, an Gerhana*, (Jakarta Timur: Pustaka Al-Kautsar, 2015), 162.



*twilight*” yaitu matahari  $-16^{\circ}$  sampai  $-18^{\circ}$  di bawah ufuk)<sup>23</sup> bergantung pada turunnya matahari di bawah ufuk atau berdasarkan derajat kemiringan peredaran zahir matahari terhadap ufuk<sup>24</sup>, gelap malam sudah sempurna, yang menandakan awal waktu Isya.



**Gambar 2.1** Pembagian *twilight* menurut astronomi. (Sumber : Quora)

*Syafaq* secara astronomi memiliki (3) tiga istilah, yaitu:

1. *Syafaq* merah, merupakan *syafaq* yang timbulnya tidak di ufuk, dan muncul dalam waktu yang tidak menentu.
2. *Syafaq* putih, biasa dikenal sebagai *syafaq* astronomi yang dimana menghilang ketika matahari berada di bawah ufuk pada  $18^{\circ}$
3. *Syafaq* warna, biasa disebut *syafaq zodiac* atau disebut juga “*isya dusta*” (*al-isya al kadzib*).

<sup>23</sup> Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak: Pedoman Lengkap Tentang Teori dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan Qamariah, an Gerhana*, 160-161

<sup>24</sup> Dr. arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, MA, *Fajar dan Syafak: Dalam Kesarjanaan Astronom Muslim dan Ulama Nusantara*, 4.

Dalam ensiklopedi astronomi *twilight* mempunyai makna<sup>25</sup> sebagai periode senja sesaat sebelum matahari terbit dan terbenam, hal ini disebabkan oleh hamburan sinar matahari oleh partikel debu dan molekul udara pada bumi atau atmosfer. Atmosfer mempunyai peran sebagai sinar dibumi, jika tidak ada atmosfer bumi akan langsung gelap sesaat setelah matahari terbenam. Atmosfer berperan sebagai penghambur sinar matahari pada bumi, cahaya yang menyebar ini dinamakan *syafaq*.

Penelitian menemukan fakta bahwa waktu Isya berkaitan dengan pergerakan matahari dibawah ufuk, cahaya matahari tidak langsung dan terefraksi oleh lapisan ozon saat berakhir atau bermula sampai derajat kemiringan matahari di bawah ufuk sejauh  $-18^{\circ}$ .<sup>26</sup>

## 2. Awal Waktu Isya Perspektif Fiqh

Masuknya awal waktu Isya, dimulai sejak hilangnya *syafaq* pada awan dilangit barat. *Syafaq* berasal dari bahasa arab *al-syafaq al-ahmar*, yang bermakna “sinar merah matahari setelah terbenam”.<sup>27</sup> Namun para ulama banyak yang berbeda pendapat mengenai pengertian *syafaq*, karena dasarnya memiliki 2 (dua) makna yaitu merah dan putih. Menurut Imam Abu Hanifah yaitu ketika hilangnya cahaya putih. Waktu Isya berakhir sampai datangnya waktu fajar sidiq (masuk awal waktu subuh)<sup>28</sup>.

---

<sup>25</sup> Leif. J. Robinson, *Astronomy Encyclopedia* (London: Philip’s, 2002),

<sup>26</sup> Dr. arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, MA, *Fajar dan Syafak: Dalam Kesarjanaan Astronom Muslim dan Ulama Nusantara*, (Yogyakarta: LKIS, 2018), 5.

<sup>27</sup> Achmad Warson Munawwir, *al-Munawwir: Kamus Arab-Indonesia*, Surabaya: Pustaka Progressif, 1997, hlm. 730.

<sup>28</sup> Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak: Pedoman Lengkap Tentang Teori dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan Qamariah, an Gerhana*, 150.

Adapun pendapat yang dipakai dari *ahlu al-ilm* bahwa *syafaq* adalah warna merah karena dalam al-Dāruqṭhniy disebutkan dari hadis Ibnu Umar bahwa Rasulullah Saw bersabda :

قَرَأْتُ فِي أَصْلِ كِتَابِ أَحْمَدَ بْنِ عُمَرَ وَ بْنِ جَابِرِ  
الرَّمْلِيِّ بِخَطِّهِ حَدَّثَنِي عَلِيُّ بْنُ عَبْدِ الصَّمَدِ الطَّيَالِسِيِّ  
حَدَّثَنَا هَارُونُ بْنُ سُوفْيَانَ حَدَّثَنَا عَتِيقُ بْنُ يَعْقُوبَ  
حَدَّثَنَا مَالِكُ بْنُ أَنَسٍ عَنْ نَافِعٍ عَنْ عَبْدِ عُمَرَ قَالَ ،  
قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : الشَّفَقُ  
الْحُمْرَةُ فَإِذَا غَابَ الشَّفَقُ وَجِبَتْ الصَّلَاةُ .

( رَوَاهُ الدُّرُّ قُطَيْبِيُّ )

“Saya telah membaca kitab asli Ahmad bin Amr bin Jabir al-Ramliy dengan tulisannya telah menceritakan kepadaku Ali bin Abd, Al-Shamad, Al-Thayalisiy diceritakan oleh Harun bin Sufyan diceritakan oleh Athiq bin Ya"qub diceritakan oleh malik bin Anas dari Nafi" dari Ibn Umar berkata: bersabda Rasulullah saw.: al-syafaq (maga) adalah merah, ketika al-syafaq hilang maka wajib melaksanakan salat.” (H.R. al-Daruquthniy).

*Syafaq* merupakan salah satu fenomena alam yang diabadikan Allah dalam al-Qur'an dengan sumpah-Nya QS. Al-Insiyaaq (16) : 84.

## فَلَا أُقْسِمُ بِالشَّقِيقِ

“*Aku bersumpah demi cahaya merah pada waktu senja*”<sup>29</sup> QS. Al-Insyiqaq [16]: 84.

Dalam tafsir *al-Mawardi*, dijelaskan bahwasanya terdapat 2 (dua) pendapat yang mengartikan kata *syafaq*, antara lain:

- a. Senja malam yang bewarna merah, sebagaimana pendapat Ibnu Abbas.
- b. Sisa cahaya matahari, sebagaimana pendapat Mujahid.
- c. Sesuatu yang tersisa dari siang, sebagaimana pendapat Ikrimah.
- d. Siang secara keseluruhan, Sebagaimana pendapat Abi Najih.<sup>30</sup>

Dari beberapa pemahaman ulama diatas telah dipahami bahwa pergantian siang dan malam ditandai dengan 3 (tiga) warna senja, yaitu warna merah, kemudian disusul dengan dengan warna putih / cerah sebelum akhirnya hilang seiring munculnya gelapnya malam.

## B. Sumber Hukum Awal Waktu Isya

### 1. Al-Qur'an

Salat mempunyai dasar hukum yang kuat dalam Al-Quran, karena salat sebagai salah satu rukun Islam dan dasar yang kokoh untuk tegaknya agama Islam.

---

<sup>29</sup> Qur'an Kemenag, “*Al-Insyiqaq ayat ke 16*”, <https://quran.kemenag.go.id>, diakses pada 23 Maret 2023 pukul 0:23 WIB.

<sup>30</sup> Imam Qusthalaani, “*Kajian Fajar dan Syafaq Perspektif Fiqih dan Astronomi*”, *Mahkamah: Jurnal Kajian Hukum Islam*, Vo. 3, No. 01, 2018, 3.

Salat juga mempunyai waktu-waktu tertentu yang mana seseorang wajib melaksanakan, sebagaimana yang telah diisyaratkan dalam Al-Quran. Waktu Isya bermula dengan hilangnya senja atau mega merah atau *asy-syafaq al-abyadh* berdasarkan firman Allah pada QS. Al-Isra' (17): 78 yang berbunyi :

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِدُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ وَقُرْآنَ  
الْفَجْرِ ۖ إِنَّ قُرْآنَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا

*“Dirikanlah salat dari sesudah matahari tergelincir sampai gelap malam, dan dirikanlah salat Subuh, sesungguhnya salat Subuh itu disaksikan oleh malaikat”* QS. Al-Isra' [17]: 78.<sup>31</sup>

Ayat diatas mengandung perintah untuk melaksanakan salat wajib setelah tergelincirnya matahari sampai saat tiba gelapnya malam. Kalimat ini juga berisikan 4 (empat) waktu salat. Yaitu: Dzuhur, Asar, Maghrib dan Isya.<sup>32</sup> Dalam waktu ini sunah nabi yang berturut-turut telah menerangkan lewat perkataan atau perbuatan beliau, tentang rincian waktu-waktu salat yang dilaksanakan oleh umat Islam hingga sampai sekarang yang dilakukan dari masa Nabi ke generasi yang berkelanjutan.

Sebagaimana yang tertera dalam firman Allah Swt dalam QS. Hud [11] : 114 berbunyi:

---

<sup>31</sup> Tafsir web, *Surat Al-Isra Ayat 78*, <https://tafsirweb.com>, 10 Desember 2022

<sup>32</sup>Tengku Muhammad Hasbi ash-Shiddieqy, *Tafsir al-Qur'anul Madjid al-Nur*, Jilid 3, ed. 2, Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2000, Cet II, hlm. 1954

وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرَفَيْ النَّهَارِ وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ ۚ إِنَّ  
الْحُسْنَئِ يُذْهِبْنَ أَلْسِيَّتَاتِ ۚ ذَٰلِكَ ذِكْرٌ لِلذَّكْرِينَ

“Dan dirikanlah salat pada kedua tepi siang (pagi dan petang) dan pada bahagian permulaan daripada malam. Sesungguhnya perbuatan-perbuatan yang baik itu dapat menghapuskan (dosa) perbuatan-perbuatan yang buruk. Itulah peringatan bagi orang-orang yang ingat”. QS. Hud [11]: 114.<sup>33</sup>

Dalam kitab tafsir *al-Mishbah* ayat ini mengatakan "laksanakanlah salat" dengan teratur sesuai ketentuan syariat Islam dimana telah ditentukan syarat, rukun dan sunah "pada kedua tepi siang" yakni pagi dan petang, Dzuhur dan Asar pada permulaan pembagian dari malam.<sup>34</sup> Jika tidak bisa salat sebelum tiba tengah malam, masih bisa melaksanakan salat sebelum waktu fajar karena merupakan waktu yang diizinkan diperpanjang. “Baiknya, tidak boleh menunda Isya lebih dari sepertiga malam, jika menundanya sampai tengah malam, tidak mengapa setelah tengah malam, merupakan waktu bagi mereka yang dalam keadaan darurat”. (Ibn Qudamah dalam *Al-Mughni*). Hal yang sama juga disampaikan oleh Imam An-Nawawi, yang berkata, “waktu ideal Isya yaitu hingga sepertiga malam, lebih dari itu adalah waktu yang

---

<sup>33</sup> Tafsir web, Surat Hud Ayat 114, <https://tafsirweb.com>, 10 Desember 2022

<sup>34</sup> Ismail, *Dinamika Jadwal Waktu Salat Di Indonesia: Analisis Peran dan Wewenang Kementerian Agama*, Yusnidar (Yogyakarta: CV. Bildung Nusantara, 2022)

diperbolehkan yang meluas hingga datangnya fajar”.<sup>35</sup>

Oleh tafsir Kementerian Agama RI, ayat ini memuat perintah agar kaum muslimin mendirikan salat, lengkap dengan rukun dan syaratnya, dikerjakan lima kali dalam sehari semalam menurut waktu yang telah ditentukan yaitu salat Subuh, Dzuhur, dan Asar, Magrib, dan Isya.<sup>36</sup>

## 2. Hadist

Awal waktu Isya dimulai jika *syafaq* di ufuk barat hilang. Akhir waktu yang disebut waktu pilihan disebut *ikhtiyar* sampai dengan 1/3 (sepertiga malam)<sup>37</sup>, dengan batas akhir pertengahan malam (*nishf al-lail*).

Hadis Nabi SAW yang diriwayatkan oleh Abdullah bin Amr r.a berbunyi :

عَبْدُ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ -صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ  
 وَسَلَّمَ- قَالَ « وَقْتُ الظُّهْرِ إِذَا زَالَتْ الشَّمْسُ وَكَانَ  
 ظِلُّ الرَّجُلِ كَطُولِهِ مَا لَمْ يَحْضُرِ العَصْرُ وَوَقْتُ العَصْرِ مَا  
 لَمْ تَصْفُرَّ الشَّمْسُ وَوَقْتُ صَلَاةِ المَغْرِبِ مَا لَمْ يَغِبِ  
 الشَّفَقُ وَوَقْتُ صَلَاةِ العِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ الأَوْسَطِ  
 وَوَقْتُ صَلَاةِ الصُّبْحِ مِنْ طُلُوعِ الفَجْرِ مَا لَمْ تَطْلُعِ  
 الشَّمْسُ

<sup>35</sup> Mabruroh, *Batas Waktu Sholat Isya Berdasarkan Hadits Nabi SAW*, <https://www.republika.co.id/>, 9 Desember 2022

<sup>36</sup> Risalah Muslim, *QS. Hud (Nabi Hud) – surah 11 ayat 114 [QS. 11:114]*, <https://risalahmuslim.id/>, 9 Desember 2022

<sup>37</sup> Muhammad Abduh Tusikal. “Mengenal Ajaran Islam Lebih Dekat” dalam Buletin Rumaysho.com . Yogyakarta : Rumaysho, Edisi 46. 2018.

“Dari Abdullah bin Amr berkata: Sabda Rasulullah SAW; waktu Dzuhur apabila matahari tergelincir, sampai bayang-bayang seseorang sama dengan tingginya, yaitu selama belum datang waktu Asar. Dan waktu Asar sebelum matahari belum menguning. Dan waktu Magrib selama *syafaq* (mega merah) belum terbenam. Dan waktu Isya sampai tengah malam yang pertengahan. Dan waktu Subuh mulai fajar menyingsing sampai selama matahari belum terbit.” (HR. Muslim).

Maksud dari “matahari tergelincir” merupakan saat dimana tergelincirnya matahari ke arah barat sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Allah SWT dengan firman-Nya (Surat Al-Isra’ ayat 78), suatu perintah untuk melaksanakan salat setelah tergelincirnya matahari hingga saat bayang-bayang orang setinggi badannya yakni waktunya berlangsung bayang-bayang yang panjangnya sama. Sebagai batasan bagi awal waktu Dzuhur hingga berakhir. Sedangkan mulai masuk Asar adalah dengan mulainya bayangan 2 (dua) kali lebih panjang dari benda atau bangunan tersebut. Waktu asar berlangsung hingga sebelum menguningnya matahari. Adapun waktu Maghrib, mulai dari masuknya piringan matahari selama senja atau *syafaq* belum terbenam. Waktu Isya berlangsung hingga tengah malam. Sedangkan waktu Subuh, mulai dari terbit fajar *sidiq* dan berlangsung hingga sebelum terbit matahari dari ufuk timur<sup>38</sup>.

---

<sup>38</sup> Sayyid al-Imam Muhammad bin Ismail al-Kakhlan, *Subulus Islam*, (Semarang: Toha Putra,t ), 106.



### C. Rumus Penentuan Waktu Isya

Secara umum dalam perhitungan waktu Isya memerlukan data-data yang diperlukan yaitu sebagai berikut :

#### 1. Lintang Tempat

Lintang dalam bahasa Inggris dikenal dengan istilah *Latitude*, dan dalam bahasa Arab '*Urdaul Balad*'. Lintang tempat diberi tanda dengan huruf Yunani yaitu phi yang disimbolkan dengan ( $\phi$ ). Lintang merupakan jarak pada sepanjang meridian bumi yang diukur dari khatulistiwa sampai ke suatu tempat, yaitu dengan angka minimal  $0^\circ$  sampai  $90^\circ$ . Belahan bumi bagian utara memiliki lintang positif (+) dan bumi yang berada pada bagian selatan memiliki lintang negatif (-).<sup>39</sup>

#### 2. Bujur Tempat

Bujur tempat dalam bahasa Inggris dikenal dengan *Longitude* dan dalam bahasa Arab dikenal dengan istilah *thul al-balad* . Bujur tempat merupakan jarak yang diukur sejajar dari *equator* Bumi yang dihitung dari garis bujur melalui kota Greenwich sampai bujur yang dilalui suatu tempat yang dimaksud. Tanda astronominya yaitu lamda dengan simbol ( $\lambda$ ).<sup>40</sup>

#### 3. *Equation of Time*/Perata Waktu

*Equation of Time*/Perata Waktu yaitu selisih antara waktu hakiki dengan waktu rata-rata dari matahari, diperlukan dalam menghitung waktu salat dengan diberi simbol (e).<sup>41</sup> Fungsinya untuk mengatasi kesulitan waktu yang disebabkan oleh perbedaan waktu di Indonesia maupun belahan dunia. Oleh karena itu, terbentuk sistem waktu

---

<sup>39</sup> Muhyidin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, 4.

<sup>40</sup> Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2005), 153.

<sup>41</sup> Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, 50.

regional yang diterapkan pada suatu wilayah garis bujur (meridian) tertentu.

Wilayah Indonesia terbagi atas 3 (tiga) waktu, berdasarkan keputusan presiden RI (Soeharto) no 41 Th. 1987 tanggal 26 Nopember 1987<sup>42</sup>, yaitu :

- a) Waktu Indonesia Barat (WIB) :  $105^{\circ}$  BT dengan zona waktu GMT + 7j.
  - b) Waktu Indonesia Tengah (WITA) :  $120^{\circ}$  BT dengan zona waktu GMT + 8j.
  - c) Waktu Indonesia Timur (WIT) :  $135^{\circ}$  BT dengan zona waktu GMT + 9j.
4. Deklinasi Matahari

Deklinasi matahari ialah busur di lingkaran waktu yang diukur mulai dari titik perpotongan antara lingkaran waktu dan equator sampai matahari ke arah utara atau selatan sampai dengan titik pusat pada piringan, dilambangkan dengan delta ( $\delta_0$ ).<sup>43</sup> Deklinasi dikatakan positif (+) jika matahari berada pada sebelah utara equator dan deklinasi dikatakan negatif (-) jika matahari berada pada sebelah selatan equator. Deklinasi matahari  $0^{\circ}$  saat melewati khatulistiwa.<sup>44</sup>

Deklinasi yang digunakan berupa tabel rata-rata harian deklinasi sebagaimana dicantumkan pada buku Ilmu Falak dalam Teori dan Praktis karangan Muhyiddin Khazin ataupun pada buku ephemeris yang dikeluarkan oleh Kementerian Agama RI yang dapat untuk melakukan perhitungan memudahkan penggiat ilmu, apalagi jika penggiat membuat program yang menggunakan rumus deklinasi dalam mekanika benda langit.

5. Ketinggian Matahari

---

<sup>42</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, 70.

<sup>43</sup> Muhyidin Khazin, *kamus Ilmu Falak*, 52

<sup>44</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak I penentuan awal waktu sholat dan arah kiblat seluruh dunia*, (Semarang : Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), Cet. I, 55.

*Irtifa' al-syams* merupakan istilah falak dari ketinggian matahari, disimbolkan dengan ( $h_0$ ) *high of sun*. Ketinggian matahari adalah jarak busur pada sepanjang lingkaran vertikal yang dihitung dari ufuk sampai dengan matahari.<sup>45</sup> Dinyatakan positif (+) jika matahari berada diatas ufuk dan negatif (-) jika matahari berada di bawah ufuk, dinyatakan dalam satuan derajat dari  $0^0$  sampai  $90^0$ .

#### 6. Semi Diameter Matahari

Semi diameter matahari atau jari-jari, *Nisfu al-Qutr* atau radius adalah jari-jari lingkaran yang diukur dari titik pusat ke tepi lingkaran matahari, disimbolkan dengan ( $SD_0$ ).<sup>46</sup> Semidiameter adalah salah satu data yang diperlukan untuk menentukan ketinggian matahari, mekanika langit, dan literatur astronomi lainnya. Semi diameter dapat diperoleh dari data ephemeris Kementerian Agama ataupun *software* seperti *stellarium*.

#### 7. *Ihtiyat*

*Ihtiyat* adalah tindakan pengamanan dalam perhitungan awal waktu salat, menambahkan 1-3 menit dari hasil perhitungan sebenarnya. Fungsi dari *ihtiyat* yaitu<sup>47</sup> :

- a) Membulatkan pada yang terkecil dalam hitungan menit, sehingga penggunaannya mudah.
- b) Memperbaiki dari kesalahan perhitungan untuk menambah kepastian bahwa waktu sholat benar-benar telah masuk waktunya, sehingga ibadah salat benar-benar dilakukan tepat waktu.

---

<sup>45</sup> Abu Sabda, *Ilmu Falak : Rumusan Syar'i dan Astronomi. Waktu Shalat dan Arah Kiblat 1*, (Bandung: Persis Pers, 2019).

<sup>46</sup> MH Najib, *Istilah-Istilah Dalam Sistem Hisab Rukyah Ephemeris*, <https://my-dock.blogspot.com/>, 9 Desember 2022

<sup>47</sup> Muhyidin Khazin, *kamus Ilmu Falak*, 82

- c) Menjelaskan perbedaan waktu sholat antara wilayah timur dan barat yang cenderung terdapat perbedaan waktu berbuka puasa. Ikhtiyat itu juga digunakan untuk menentukan garis lintang dan garis bujur suatu tempat, biasanya diukur dari suatu titik. (Markaz) di tengah kota, mewakili distrik.
8. Rumus Awal Waktu Isya Yang Digunakan  
Perhitungan awal waktu isya menggunakan rumus, yaitu :
- a) Rumus sudut waktu Matahari  
Sudut waktu matahari atau *hour angle of the sun* disimbolkan dengan  $t_0$ . Sudut waktu matahari pada kutub langit selatan atau Utara yang diapit oleh garis meridian dan lingkaran deklinasi yang melewati matahari, atau dikenal dengan istilah busur sepanjang lingkaran harian matahari yang dihitung dari titik kulminasi atas sampai di mana tempat posisi matahari berada.  
Sudut waktu bernilai positif (+) ketika matahari berada di sebelah barat meridian atau ketika telah melewati titik kulminasi antara  $0^\circ$  dan  $180^\circ$ , sebaliknya negatif (-) yaitu Ketika matahari berada di timur, dan karena itu belum jatuhnya melewati titik kulminasi  $0^\circ$ - $180^\circ$ <sup>48</sup>. Rumus untuk menghitung sudut waktu matahari yaitu :
- $$\cos t_0 = -\tan \phi \cdot \tan \delta_0 + \sin h : \cos \phi : \cos \delta_0$$
- b) Koreksi waktu daerah (KWD)  
Koreksi penambahan atau pengurangan dalam menit sebagai bentuk penyesuaian jika waktu salat digunakan di daerah lain. Rumus ini

---

<sup>48</sup> Suksinan Azhari, "Ilmu Falak, Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern", (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), 195-196.

hanya memperhitungkan waktu tempat.<sup>49</sup>

Rumus menghitung koreksi waktu daerah yaitu :  
 $KWD = (\text{Bujur Daerah} - \text{Bujur Tempat}) : 15.$

c) Waktu kulminasi Matahari (WKM)

Waktu kulminasi matahari adalah waktu hakiki yang didasarkan pada peredaran Matahari yaitu pada matahari berada pada titik kulminasi. Rumus waktu kulminasi matahari yaitu :

$$WKM = 12 - e - KWD$$

d) Waktu salat Isya (WSI)

Waktu salat Isya dimulai saat senja atau mega merah atau *syafaq* di ufuk barat sudah menghilang dan batas melaksanakan salat Isya berlangsung pada tengah malam. Rumus menghitung waktu salat Isya yaitu :

$$WSI = WKM + \text{Jam } t_0^{50}$$

#### D. Konsep Astrofotografi

Astrofotografi adalah lukisan cahaya yang distingtif (kontras) dengan benda astronomi atau benda langit sebagai objek sarannya. Astrofotografi membuat alam semesta menjadi unik sebagai objek fotografi, semua benda dilangit yang dapat dijadikan objek fotografi seperti matahari, bulan, bima sakti, andromeda, bintang, planet<sup>51</sup>. Jika fotografi berasal dari istilah *photos* (cahaya), dan *graphos* (gambar), maka astrofotografi

---

<sup>49</sup> Nurul Ardhiyah, "Prediksi Awal Waktu Shalat Berdasarkan Titik Belok Kecerahan Langit Menggunakan Metode Support Vector Regression Dan Restricted Cubic Spline", Skripsi UIN Sunan Ampel Surabaya, (Surabaya, 2019).

<sup>50</sup> Lidya Safrida, Machzumi, "Analisis Astronomical Twilight sebagai Tanda Penentuan Awal Waktu Salat Isya", *ASTROISLAMICA: Journal of Islamic Astronomy*, Vol. 1, No. 1, 2022 ,62.

<sup>51</sup> Thierry Legault, *Astrophotography*, (Rocky Nook: Canada, 2014), 9.

menambahkan kata “*astron*” (bintang) bermakna sama-sama yang berasal dari bahasa Yunani<sup>52</sup>.

Poin penting dalam dunia fotografi yaitu pencahayaan, umumnya pencahayaan pada astrofotografi dapat disesuaikan dalam tiga pengaturan atau biasa disebut dengan pengaturan tiga serangkai, antara lain :

1. *Shutter Speed/Kecepatan Rana*

*Shutter Speed* atau Kecepatan Rana berasal dari kata *to Shut* dari bahasa Inggris artinya menutup. Selama pemotretan, kamera melakukan pembukaan dan penutupan jendela berada tepat di depan sensor . Hal ini menentukan cahaya mana yang masuk dan menerangi bidang sensor. Semakin lama *shutter* atau rana dibuka, cahaya semakin banyak yang masuk ke kamera. Sebaliknya, jika semakin cepat *shutter* atau rana dibuka, maka semakin sedikit cahaya yang masuk ke kamera.<sup>53</sup>

2. *ISO/Sensitivitas Sensor*

Sensor memiliki fungsi sebagai penangkap cahaya dan generator hasil pemotretan. Sensor memiliki sensitivitas yang berbeda, semakin rendah nilai sensor maka semakin kecil kemampuan dalam mendeteksi cahaya, begitupun sebaliknya. ISO atau Sensitivitas Sensor juga tergantung pada objek yang diambil. Jika cahaya cukup menggunakan ISO rendah, jika cahaya rendah, maka menggunakan ISO yang tinggi.<sup>54</sup>

3. *Diafragma/Lensa*

Setiap lensa pada kamera memiliki jalur masuknya cahaya sendiri dan memiliki jendela yang

<sup>52</sup> Djulianto Susantio, *Astrologi Sebagai Ilmu Bantu Epigrafi: Sebuah Pemikiran*, (Yogyakarta: Balai Arkeologi Yogyakarta, 2014), 85.

<sup>53</sup> Atok Sugiarto, *Shutter-kiat memeson dengan kecepatan rana*,(Jakarta : PT. Elex Mdia Komputindo, 2014), 2-3

<sup>54</sup> Agus Mustofa, *Mengintip Bulan Sabit Sebelum Maghrib*, (Surabaya: PADMA Press, 2014), 125.

lebarnya bisa disesuaikan, hal ini tergantung pada objek pencahayaan yang dipilih.

Dalam buku *Astrophotography* karya Thierry Legault yang merupakan ahli fotografi terkenal dunia mempunyai beberapa metode dalam melakukan pengamatan benda-benda langit dengan teknik astrofotografi, yaitu; astrofotografi tanpa teleskop dan astrofotografi dengan teleskop.<sup>55</sup>

#### E. Teknik *Blink Comparator*

*Blink Comparator* berasal dari Bahasa Inggris yang berarti komparator kedip atau pembanding kedip<sup>56</sup>. Ditemukan pertama kali oleh ahli astronom Carl Pulfrich dengan bantuan Max Wolf pada tahun 1900 yang bekerjasama dengan Zeiss, dengan *blink comparator* ini kita bukan hanya menemukan ratusan bintang variabel tetapi juga planetoid segera ditemukan. Wolf lalu memotret langit dengan refraktor gandanya, teleskop *bruce* 40 cm. Menghasilkan banyak penemuan nebula yang merupakan topik baru dan menarik di era tahun 1920-an<sup>57</sup>. Kemudian di tahun 1904 Pulfrich merancang mikroskop monokuler yang digunakan untuk pembanding stereo. Zeiss memasarkan “*blink mikroskop*” sebagai lampiran yang merubah fungsi pembanding stereo menjadi pembanding kedip<sup>58</sup>.

Teknik ini berguna untuk mengolah data yang umum dipakai dalam astronomi untuk membandingkan 2 (dua) citra, menggunakan metode ini untuk menganalisis supaya mengetahui apakah terdapat pergerakan, atau

<sup>55</sup> Thierry Legault, *Astrophotography*, 35-36

<sup>56</sup>Id, teropong, “*Arti Kata Blink Comparator Adalah*”, <https://teropong.id>, 5 Desember 2022.

<sup>57</sup>Wolfschmidt, Gudrun, “*Max Wolf as a Pioneer of Astrophotography*”, <https://ui.adsabs.harvard.edu/>, 1998

<sup>58</sup> L.F Drummeter, *Notes on the History of the Blink Comparator*, *American Astronomical Society*, No.23, tahun 1991, hal 1347

perubahan kecerlangan. Dalam pengolahan data fajar dengan teknik *blink comparator* pertama kali dipakai dan diaplikasikan oleh ahli falak Indonesia dan sekaligus pendiri observatorium Imaah Noong di Bandung, Hendro Setyanto. Hendro Setyanto menganalisis kemunculan fajar atau mega merah dengan data citra fajar yang di potret untuk melihat perubahan warnanya. Teknik ini bekerja dengan cara membandingkan foto yang merupakan *basic* dan proses image processing, yang merupakan metode pengolahan citra astronomi untuk mendapatkan hasil yang sempurna dengan membuat *gif animation* dari dua citra.<sup>59</sup>

Kesimpulannya bahwa metode *blink comparator* yang digunakan sebagai penentu kemunculan fajar sejati oleh Hendro Setyanto yang telah dipaparkan bahwa awal waktu Subuh terlihat pada ketinggian matahari  $-20^{\circ}$ , sehingga jadwal waktu salat Subuh Kementerian Agama yang menggunakan waktu iktiyati sekitar 2 menit (sekitar  $-19.5^{\circ}$  pada saat adzan Subuh) sudah sesuai dengan hasil pengamatan astronomis yang dilakukan di lokasi Observatorium Nasional, Timau Nusa Tenggara Timur.<sup>60</sup>

---

<sup>59</sup> Hendro Setyanto, *Wawancara*, Semarang, 4 Desember 2023.

<sup>60</sup> Setyanto, Hendro, "Perubahan Warna Fajroni dan Awal Fajar Sejati", <https://kabarlangit.com/>, 21 Desember 2022 pukul 21.00 WIB.



## BAB III

### OBSERVASI ASTROFOTOGRAFI MENGGUNAKAN TEKNIK *BLINK COMPARATOR* UNTUK MENENTUKAN AWAL WAKTU ISYA

#### A. Penggunaan Teknik *Blink Comparator* pada Citra Astrofotografi Awal Waktu Isya.

Dalam melakukan penelitian tentang analisis citra astrofotografi menggunakan teknik *blink comparator* untuk menentukan awal waktu Isya dalam perspektif Kementerian Agama RI dengan melakukan observasi secara langsung di lapangan. Tempat yang dipilih penulis tidak hanya satu, sebagai pembandingan penulis melakukan observasi pada 2 (dua) pantai yang berlokasi di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang arah pantainya berada di arah utara yaitu Pantai Trisik, Kabupaten Kulon Progo dan Pantai Parangtritis, Kabupaten Bantul. Ada beberapa alasan mengapa penulis memilih dua pantai untuk observasi di satu Provinsi yang sama, antara lain:

1. Dengan memilih dua objek pengamatan di satu tempat, pengamat dapat menghemat waktu dan biaya untuk perjalanan dan pengamatan persiapan. Hal ini dapat meningkatkan efisiensi dan pengamatan produktivitas. Terutama seperti Pantai Trisik yang memiliki lokasi pengamatan terletak pada tempat yang sulit dijangkau dan cukup terpencil.
2. Memilih dua objek observasi disatu tempat dapat memungkinkan pengamat untuk melakukan analisis keakurasian yaitu membandingkan dan melihat perbedaan dari kedua objek tersebut secara langsung. Mengamati *syafaq* dari dua pantai yang berbeda di satu daerah dapat memberikan perbedaan perspektif yang menarik. Setiap pantai memiliki karakteristik yang unik, seperti batu karang atau formasi bebatuan

yang menarik, sehingga memungkinkan untuk melihat pemandangan *syafaq* dari sudut pandang yang berbeda juga dapat memberikan kesempatan untuk melihat fenomena alam yang berbeda di kedua tempat, seperti perbedaan warna langit senja saat, atau aktivitas satwa liar yang berbeda. Hal ini dapat memberikan pengalaman yang lebih kaya dan mendalam tentang daerah tersebut.

3. Kedua pantai tersebut dipilih selain sering dijadikan tempat pengamatan *ru'yah al-hilal* juga merupakan pantai utara yang bibir pantainya masih bisa melihat ufuk barat. Penulis memilih pantai yang sering dijadikan tempat *ru'yah al-hilal* dikarenakan memiliki ketinggian yang cukup untuk memungkinkan pengamat melihat hilal ketika terbit di cakrawala. Ketinggian pantai juga mempengaruhi waktu terbitnya hilal, karena tergantung pada sudut cahaya matahari saat senja. Memiliki langit yang cerah dan tidak berawan sangat penting dalam melakukan *ru'yah al-hilal*. Pantai yang sering dijadikan rukyat biasanya memiliki kejernihan langit yang lebih baik dibandingkan dengan pantai atau lokasi lainnya. Pantai yang sering dijadikan rukyat biasanya memiliki letak geografis yang ideal untuk melihat hilal. Letak pantai yang ideal untuk melihat hilal biasanya adalah pantai yang menghadap ke arah barat dan tidak terhalang oleh gunung atau bangunan yang tinggi di sekitarnya. Hal ini dikarenakan hilal biasanya muncul di sebelah barat dan sangat rendah di horizon saat pertama kali terlihat, sehingga pantai yang menghadap ke arah barat memberikan pemandangan yang lebih jelas dan tidak terhalang oleh penghalang di sekitarnya.
4. Kedua pantai ini memiliki tingkat polusi cahaya yang berbeda. Polusi cahaya dapat menjadi pantangan saat observasi karena cahaya yang

dipancarkan oleh sumber cahaya buatan manusia dapat mengganggu pengamatan. Cahaya yang dipancarkan tersebut dapat menciptakan latar belakang cahaya yang terang di sekitar langit (*noise*), sehingga benda langit yang diinginkan sulit terlihat. Selain itu, polusi cahaya juga dapat mempengaruhi kualitas pengamatan. Cahaya yang dipancarkan dapat mengurangi kontras dan detail yang terlihat, sehingga pengamatan menjadi kurang akurat.

Pantai merupakan tempat yang terbuka dan memiliki pemandangan yang luas ke arah cakrawala. Hal ini memungkinkan untuk melihat matahari terbenam atau terbit dengan jelas dan tanpa halangan, sehingga memungkinkan pengamatan *syafaq* yang lebih baik. Selain itu, pantai memiliki kondisi cuaca yang stabil dan hambatan minimal seperti adanya gedung atau pepohonan yang dapat menghalangi pengamatan dibandingkan dengan pegunungan yang terdapat banyak penghalang untuk melihat ufuk saat matahari terbenam seperti pepohonan, perbukitan, juga seringkali memiliki kondisi cuaca yang tidak stabil, terutama pada sore hari. Angin, awan dan kabut bersamaan dengan lumpur sehingga akan mempersulit untuk mendapatkan cahaya *syafaq*.

Observasi dilakukan selama 3 (tiga) hari, dengan melakukan observasi lebih dari satu hari, kita dapat memperhatikan perubahan yang terjadi pada objek atau fenomena yang diamati. *Syafaq* dapat terlihat berbeda setiap hari, tergantung pada kondisi cuaca, tingkat keberlanjutan awan, dan lain-lain. Dengan melakukan pengamatan selama 3 (tiga) hari, kita dapat memperhitungkan variasi ini dan menghasilkan data yang lebih representatif tentang senja di suatu tempat, data yang representatif adalah data yang dapat memberikan gambaran yang akurat dan konsisten tentang senja di suatu tempat selama tiga hari pengamatan. Dalam melakukan penelitian, peneliti membawa seorang teman agar penelitian berjalan lancar pada pengambilan data

penelitian, penulis menggunakan alat fotografi berupa kamera *Canon EOS 1100D* 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 guna menjaga hasil astrofotografi yang lebih bagus. Karena dengan menggunakan kamera, peneliti bisa mengatur setelan kamera secara manual dengan mengganti pengaturan ISO, *shutter speed*, *apperature*, dan fokus objek sesuai dengan keinginan penulis agar potret senja atau *syafaq* bisa terlihat. Teknik astrofotografi ini sendiri juga pada masa sekarang ramai digunakan para pegiat astronomi maupun beberapa lembaga seperti Falakiyah NU untuk memotret bulan hilal untuk mengambil gambar atau foto dari hilal. Dalam pengamatan rukyatul hilal, gambar dari hilal yang ditangkap dapat membantu menentukan posisi dan ukuran hilal sebagai bentuk dokumentasi ataupun dijadikan bukti hilal telah nampak di langit. Hal tersebut juga dilakukan oleh Agus Mustofa pada Workshop Astrofotografi di Surabaya, pada Sabtu 26 April 2014. Beliau mencontohkan terkait perkiraan pergantian bulan pada kalender Hijriyah dari bulan Sya'ban ke Ramadhan yang akan terjadi pada 27 Juni 2014, pukul 15.09 WIB oleh tim astrofotografi yang memotret dan merekam posisi bulan.<sup>61</sup>

Peneliti juga menggunakan teknik *blink comparator* yang merupakan metode *basic* atau dasar yang banyak digunakan oleh para ahli seperti astronom Hendro Setyanto seorang pendiri observatorium Imaah Noong di Bandung, beliau menggunakan teknik *blink comparator* dengan hasil data astrofotografi untuk melihat fajroni. Metode ini sendiri merupakan proses dari *image*

---

<sup>61</sup> Universitas Muhammadiyah Malang, "Ini Metode Baru Lihat Hilal, Lewat Astrofotografi", <https://infobaa.umm.ac.id/>. Diakses pada 12 Januari 2023 pukul 12.40 WIB.

*processing*. Dengan menggunakan metode *blink comparator*, kita dapat membandingkan dua foto yang diambil pada waktu yang berbeda dan menemukan pergerakan atau perbedaan pada benda-benda langit tersebut. Data foto citra astronomi yang didapat setelahnya akan diproses pada teknik ini dengan membandingkan dua objek secara visual (penyampaian yang dapat dilihat dengan indra penglihatan mata) untuk mendapatkan sebuah perbedaan. Juga disempurnakan dengan aplikasi *lightroom*, aplikasi ini dipakai dikarenakan lebih efisien dalam segi waktu dan juga tenaga karena dengan menggunakan *lightroom*, memudahkan dalam membuka banyak foto astronomi serta tidak perlu mengedit satu persatu seperti yang dilakukan pada *photoshop*. Kita bisa mengontrol banyaknya foto sekaligus, memilih foto dan mengeditnya. Dalam aplikasi *lightroom* peneliti bisa mencatat semua langkah yang dilakukan dalam pengeditan data observasi, jika dirasa kurang pas terhadap hasil, dapat kembali ke langkah sebelumnya dengan mudah.<sup>62</sup>

Dalam menggunakan metode *blink comparator* dengan mengambil dua foto langit pada saat yang berbeda, kemudian memasukkan kedua foto tersebut ke dalam *software* pengolah gambar yang mendukung metode *blink comparator* seperti aplikasi *capcut* yang akan peneliti gunakan dalam mengolah data citra. *capcut* akan menampilkan kedua foto secara bergantian dengan kecepatan yang cukup cepat, sehingga memungkinkan kita untuk melihat perbedaan atau pergerakan benda langit secara lebih jelas.

Langkah pertama yang peneliti lakukan sebelum memasang peralatan fotografi adalah terlebih dahulu mencari tempat dimana kamera akan diubah setelahnya

---

<sup>62</sup> ENCHE TJIN, "Mengapa saya memakai Adobe Lightroom untuk mengedit foto", <https://www.infofotografi.com/>, diakses pada 12 Januari 2023 pukul 13.49.

agar langsung diarahkan ke objek penelitian yaitu cahaya senja atau *syafaq* dengan bantuan dari aplikasi *stellarium* untuk mengarahkan ke matahari, sebelum matahari terbenam. peneliti dapat memastikan bahwa tidak ada hambatan untuk memulai penelitian.

Langkah kedua yang perlu disiapkan peneliti adalah tripod. Tujuan dari tripod adalah untuk menopang kamera agar stabil agar kamera tidak goyang saat mengambil gambar dan hasil foto tidak goyang karena saat memotret langit malam fotografer menggunakan setting *shutter speed* 30 s (detik) lalu menempatkan kamera dalam posisi yang stabil dalam rentang waktu tersebut sehingga peneliti membutuhkan tripod saat melakukan pengambilan gambar. Saat memasang tripod, harus memastikan ketiga kaki tripod bisa sejajar dan membentuk bagian atas tripod yang rata dengan menggunakan aplikasi *bubble level* sebagai *waterpass mobile* agar tripod sejajar. Tempatkan tripod pada permukaan yang rata dan keras agar kaki tripod tetap pada posisi yang sama saat memasang kamera. Jika medannya tidak datar pada bibir pantai harus diatur keseimbangannya, yaitu dengan membuka penutup kaki tripod dari satu sisi agar ufuk barat tidak tampak bengkok.

Langkah ketiga adalah memasang kamera pada tripod. Pemasangan kamera yang tepat pada tripod dimaksudkan untuk mencapai hasil pengamatan yang maksimal. Tripod dan kamera adalah seperangkat alat yang harus digunakan dalam astrofotografi. Karena tanpa tripod, subjek mungkin tidak fokus dan tidak dapat direproduksi dengan benar.

Langkah keempat adalah menempatkan kamera dalam mode manual. Hal terpenting yang peneliti lakukan adalah mengatur setelan kamera ke mode manual. Setelah berubah ke mode manual, peneliti memasukkan informasi sebagai berikut:

1. Atur ISO

Aturan ISO dalam fotografi 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 pengambilan data *syafaq* peneliti menggunakan setting ISO antara 100-400 yang mana pada pengaturan tersebut senja atau *syafaq* akan nampak karena pendar cahaya alami dari matahari yang belum terbenam secara sempurna. Karena jika menggunakan pengaturan ISO tinggi seperti ISO 800-12.800 biasanya digunakan untuk memotret langit malam karena minimnya cahaya saat malam hari. Jika menggunakan ISO tersebut maka cahaya senja atau *syafaq* tidak nampak karena terlalu banyak cahaya yang akan masuk ke lensa kamera sehingga mendapatkan hasil foto yang terlalu cerah.

2. Atur diafragma/*aperature*

Diafragma mempunyai fungsi sebagai pengatur banyaknya cahaya yang masuk ke dalam sensor kamera. Semakin kecil angka diafragma, maka semakin lebar diafragma yang dibuka dan cahaya yang masuk semakin banyak. Peneliti menggunakan setting diafragma 5,6 dikarenakan dalam manual setting diafragma pada tipe *Canon EOS 1100D* merupakan yang terendah, penggunaan pengaturan diafragma ini berfungsi agar cahaya yang masuk dalam kamera bisa maksimal dalam memotret langit malam dan lebih terfokus pada cahaya senja atau *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. Peneliti menggunakan metode *long exposure* selama 30 detik untuk mendapatkan hasil foto *syafaq* yang sempurna.

Langkah terakhir yang dilakukan peneliti adalah mulai mengambil data citra dengan cara memfoto. Pengambilan foto dilakukan mulai dari matahari mencapai ketinggian  $-11,5^{\circ}$  merupakan ketinggian isya oleh Tono Saksono sampai setelah patokan ketinggian isya dari Kementerian Agama RI yaitu  $-18^{\circ}$ , sesuai pengambilan data *syafaq* berdasarkan kriteria dari 3 ahli.

Setelah mengambil data foto *syafaq* peneliti melakukan pengolahan data terlebih dahulu dengan menggunakan aplikasi *lightroom* untuk menyempurnakan hasil gambar dengan pengaturan yang terfokus pada warna kuning dan jingga, karena warna inilah yang dominan pada senja. Dalam penyempurnaan data senja atau *syafaq* dalam aplikasi *Lightroom* menyesuaikan pengaturan pada menu *light* (cahaya), *color* (warna), *color mix* (perpaduan warna), *effect* (efek), dan *details* (rincian). Beberapa menu dan fungsi pada pengaturan *lightroom* yang digunakan peneliti yaitu menu *light*, menu ini berfungsi untuk mencerahkan atau menggelapkan foto. Menggeser dari kanan ke kiri akan menggelapkan foto dan menggesek ke kanan akan mencerahkan foto.<sup>63</sup>

Langkah terakhir, data astronomi yang sudah





disempurnakan menggunakan aplikasi *lightroom* diolah (*image processing*) pada metode *blink comparator* dengan menggunakan *gif animation* menggunakan aplikasi *capcut*. Dengan terlebih dahulu memilih 16 (enam belas) sampai 18 (delapan belas) data foto citra dengan membuat tabel dimana dasar pemilihan data foto citra tersebut dilihat berdasarkan ketinggian matahari dari ahli yaitu Tono Saksono dengan ketinggian matahari  $-11^{\circ} 5'$ , Slamet Hambali dengan ketinggian matahari  $-17^{\circ}$  dan Kementerian Agama RI dengan ketinggian matahari  $-18^{\circ}$  yang dikomparasikan dengan data foto citra *syafaq* tersebut.

**Gambar 3.1** Tampilan aplikasi capcut yang digunakan sebagai metode *blink comparator*.

Berikut adalah langkah-langkah dalam menggunakan teknik *blink comparator* yang peneliti gunakan untuk mengolah data *syafaq* untuk mengetahui awal waktu Isya yaitu :

1. Ambil 2 (dua) data citra yang diambil pada waktu yang berbeda. Dalam hal ini, data citra yang diambil pada waktu matahari pada ketinggian  $-11^{\circ}$  atau lebih sampai saat *syafaq* berakhir.
2. Unggah data *syafaq* ke dalam aplikasi *CapCut* atur data pada rentang waktu satu detik per data citra untuk melihat perbedaan. Lanjutkan hal ini untuk semua data yang diinginkan
2. Tampilkan secara bergantian pada layar, sehingga perbedaan di antara keduanya dapat dengan mudah dilihat.
3. Identifikasi perbedaan-perbedaan yang terlihat pada kedua gambar, seperti perbedaan kecerahan atau perubahan pola awan.

Dalam pengamatan *syafaq*, Teknik *blink comparator* dapat memberikan informasi yang berguna tentang bagaimana langit berubah seiring waktu, seperti bagaimana awan-awan terbentuk atau bagaimana kecerahan langit berubah saat matahari terbit. Teknik ini dapat membantu para astronom dan ahli meteorologi memahami perubahan secara visual pada cuaca dan atmosfer di area tertentu dan dapat memberikan wawasan yang berguna dalam memprediksi cuaca di masa depan.

Peneliti memilih kedua pantai yang berlokasi di Daerah Istimewa Yogyakarta ini dengan memiliki kecerlangan langit yang berbeda, dengan memeriksa berdasarkan situs *light pollution maps*. Situs ini bisa mendeteksi tingkat kecerlangan langit yang mengacu pada *skala bortle* dengan citra satelit resolusi rendah bernama VIIRS. Skala ini 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 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). Peneliti melakukan observasi di dua lokasi pantai Selatan dengan spesifikasi data sebagai berikut:

1. Pantai Trisik, Kulon Progo

Pantai ini terletak di Desa Trisik, Kecamatan Galur, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan koordinat pengambilan data *syafaq* pada  $-7^{\circ} 58' 27''$  LS dan  $110^{\circ} 11' 37''$  BT merupakan salah satu pantai di Yogyakarta yang memiliki tingkat polusi cahaya yang cukup rendah termasuk pada zona biru muda. Pantai Trisik memiliki kondisi langit yang cerah, sehingga memungkinkan untuk melihat dengan lebih jelas

dan tajam dengan kondisi cuaca yang cukup stabil. Pantai ini memiliki pemandangan yang luas dan terbuka, sehingga memudahkan pengamatan hilal yang muncul di ufuk barat. Jarak pantai dengan kota yang jauh menjadikan pantai ini cocok dijadikan tempat pengamatan karena cukup jauh dari cahaya perkotaan yang dapat menghalangi dalam pengamatan.

Daerah sekitar Pantai Trisik merupakan daerah yang cukup terpencil dan masih relatif asri, sehingga mayoritas daerahnya masih berupa hutan



bakau, lahan pertanian berupa bawang merah, jagung maupun sawah dan tambak ikan. Selain itu, terdapat beberapa desa yang berada di sekitar Pantai Trisik, seperti Desa Jangkar, Desa Glagaharjo, dan Desa Purwosari. Meskipun demikian, tingkat kepadatan penduduk di daerah ini masih cukup rendah dan mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani atau nelayan. Karena kondisi alamnya yang masih asri dan minim polusi, maka pantai Trisik di Kulon Progo sangat cocok sebagai tempat observasi. Selain itu, pantai Trisik juga memiliki akses yang mudah dijangkau dari Yogyakarta dan sekitarnya, sehingga banyak dipilih sebagai tempat wisata oleh masyarakat sekitar dan wisatawan dari luar daerah.



Skala bottle menurut situs *light pollution maps* menunjukkan skala 3 yaitu *rural sky*, NELM : 6,6 – 7,0. Yang artinya langit berpolusi cahaya jelas di langit namun masih bisa jika melihat benda langit secara mata telanjang.

## 2. Pantai Parangtritis, Bantul

Pantai ini terletak di Desa Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan koordinat pengambilan data *syafaq* pada  $-8^{\circ} 1' 28''$  LS dan  $110^{\circ} 91' 42''$  BT merupakan salah satu pantai yang cukup rendah tingkat polusi cahaya termasuk pada zona hijau. Pantai Parangtritis, Bantul merupakan salah satu pantai yang populer di Yogyakarta dan seringkali dijadikan tempat pengamatan rukyatul hilal, terletak di wilayah selatan Yogyakarta. Letaknya yang berada di wilayah selatan ini membuat pantai Parangtritis memiliki pandangan yang lebih luas ke arah barat laut, tempat di mana hilal biasanya terlihat saat mengamati rukyatul hilal, memiliki kondisi alam yang cukup baik sebagai tempat pengamatan rukyatul hilal. Pantai ini cukup terisolasi dari pusat kota Yogyakarta. Parangtritis sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca dan musim. Saat cuaca cerah dan langit bersih, tingkat kecerahan langit akan sangat baik untuk pengamatan. Pantai ini memiliki hamparan pasir yang luas, landau, dan pemandangan laut yang terbuka. Pantai Parangtritis dihiasi bukit kapur di sebelah utara yang sering dijadikan sebagai wahana paralayang.



**Gambar 3.4** tingkat polusi cahaya Pantai Parangtritis<sup>66</sup>

Kecerlangan langit menurut situs *light pollution maps* tergolong berwarna hijau tua dapat dikatakan cukup baik untuk pengamatan *syafaq* atau kegiatan pengamatan langit lainnya, terutama jika dilakukan pada malam yang cerah dan bersih tanpa awan dan di lokasi yang cukup jauh dari polusi cahaya perkotaan, pantai parangtritis cukup minim akan polusi cahaya serta banyak bintang yang dapat terlihat dilangit malam meskipun terdapat lampu yang berasal dari lokasi tempat warga berdagang makanan dan oleh-oleh khas Parangtritis.

---

<sup>66</sup> Kecerlangan langit Pantai Trisik diakses melalui situs *light pollution map* pada 25 Januari 2023 diakses pada 10:33 WIB <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=13.00&lat=-8.0223&lon=110.3239&layers=B0FFFFFFFTFFFFFFFFFFFF>



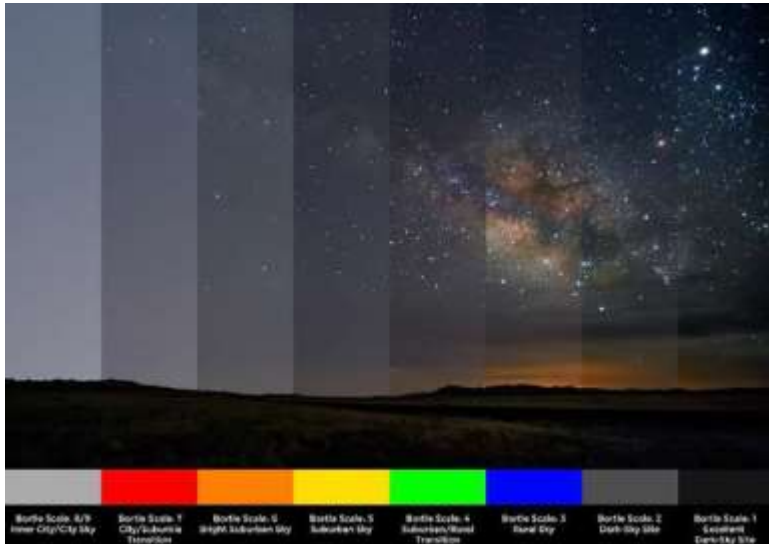
**Gambar 3.5** skala *bortle* Pantai Parangtritis <sup>67</sup>

Skala *bortle* menurut situs *light pollution maps* menunjukkan skala 3 yaitu *rural sky*, NELM : 6,6 – 7,0. Yang artinya langit berpolusi cahaya jelas di langit namun masih bisa jika melihat benda langit secara mata telanjang.

Berikut urutan skala *bortle* yang menunjukkan tingkat kecerahan langit:

---

<sup>67</sup> Skala *bortle* Pantai Trisik diakses melalui situs *light pollution map* pada 7 Juni 2023 pukul 04:32 WIB <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=10.00&lat=-7.9764&lon=110.1928&state=eyJiYXNlbWFWIjo1TGZF5ZXJCaW5nUm9hZCIsIm92ZXJsYXkiOiJ3YV8yMDElIiwib3ZlcmxheWVnbG9yIjpmYWxzZSwib3ZlcmxheW9wYWVudHkiOiJwL0dXJlc29wYWVudHkiOjg1fQ==>



**Gambar 3.6** urutan skala bortle pada situs light pollution maps. (Sumber : *Galactic Hunter*).

Agar mencegah terjadinya hujan saat observasi, peneliti mencari data prakiraan peluang terjadinya hujan pada situs *weather spark* dengan memasukkan data berupa peluang presipitasi harian. Presipitasi cuaca merupakan peluang turunnya air dari atmosfer ke permukaan bumi dan laut dalam bentuk yang berbeda yang dalam iklim tropis di Indonesia lebih banyak berbentuk hujan. Mencari prakiraan cuaca penting dilakukan untuk memahami iklim dan kondisi cuaca di suatu daerah dalam menentukan apakah kondisi cuaca aman untuk melakukan pengamatan atau tidak. Cuaca buruk seperti hujan, angin kencang, longsor atau badai yang membuat pengamatan tidak mungkin atau tidak dapat dilakukan. Dengan mengetahui kondisi cuaca, pengamat dapat mempersiapkan diri dengan baik dan mengambil langkah-langkah yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut.



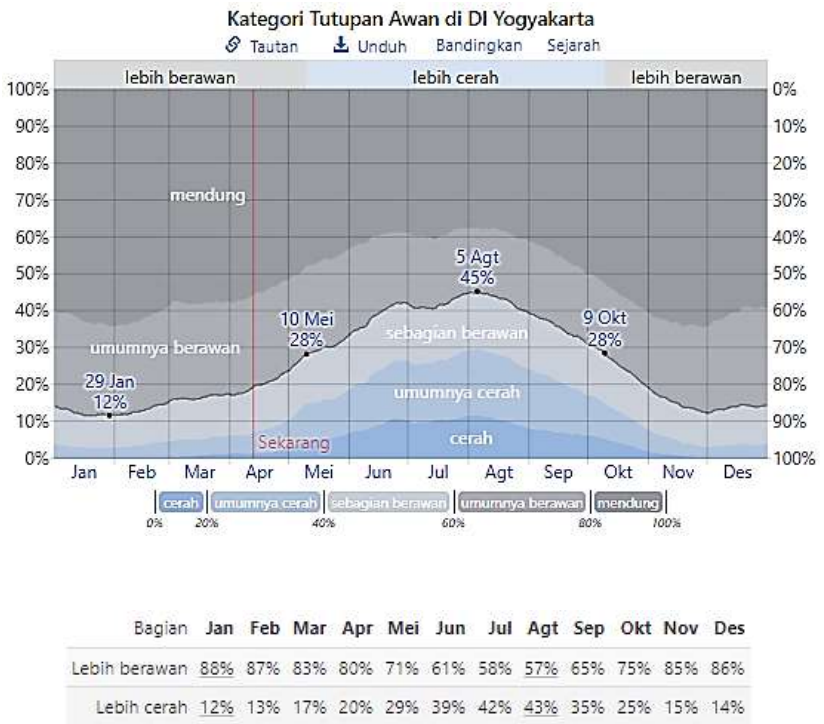
Berikut data prakiraan hujan untuk wilayah Yogyakarta:



**Gambar 3.7** data peluang terjadinya hujan di Yogyakarta<sup>68</sup>

Dari data tersebut musim hujan di daerah Yogyakarta pada tahun 2023 berlangsung selama 6,1 bulan dari 23 Oktober sampai 27 April, dengan persentase lebih dari 40% kemungkinan hari terjadi hujan. Bulan dengan curah hujan tertinggi di Yogyakarta adalah bulan Januari, dengan curah hujan rata-rata 21,1 hari dengan sedikitnya 0,04 milimeter. Musim kemarau di Yogyakarta berlangsung selama 5,9 bulan dari 27 April sampai 23 Oktober. Bulan dengan curah hujan paling sedikit di Yogyakarta adalah bulan Agustus, dengan rata-rata 3,8 hari dengan setidaknya 0,04 milimeter curah hujan. Namun penulis tetap memakai bulan Januari dan Maret untuk melakukan observasi dengan prakiraan langsung dengan cara datang di tempat. Setelah dirasa cukup untuk dilakukan pengamatan, peneliti melakukan kegiatan observasi.

<sup>68</sup> Data peluang terjadinya hujan di Yogyakarta pada tahun 2022 diakses melalui situs *weather spark* pada tanggal 25 Januari 2023 diakses pada 10:45 WIB <https://weatherspark.com/y/121494/Average-Weather-in-Yogyakarta-Indonesia-Year-Round>



**Gambar 3.8** presentase rata-rata langit tertutup awan di Yogyakarta<sup>69</sup>

Agar mencegah terjadinya hujan saat observasi, sebelumnya peneliti mencari data prakiraan terlebih dahulu melalui situs *weather spark* untuk mengetahui peluang terjadinya hujan dan berjaga-jaga dengan situasi yang ada. Peneliti memasukkan data berupa peluang presipitasi harian, presipitasi merupakan proses turunnya air dari atmosfer ke permukaan bumi dan laut dalam bentuk yang berbeda, karena iklim di Indonesia hanya 2

<sup>69</sup> Data peluang terjadinya hujan di Kendal pada tahun 2023 diakses melalui situs *weather spark* pada tanggal 13 April 2023 pukul 11:05 WIB <https://id.weatherspark.com/y/121494/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-in-DI-Yogyakarta-Indonesia-Sepanjang-Tahun>.

yaitu tropis hal ini lebih biasa dikenal dengan musim hujan. Dari data tersebut musim hujan di daerah Yogyakarta pada tahun 2023 berlangsung selama 6,1 bulan dari 23 Oktober sampai 27 April, dengan lebih dari 40% kemungkinan hari terjadinya hujan. Bulan dengan curah hujan tertinggi di Yogyakarta adalah bulan Januari, dengan curah hujan rata-rata 21,1 hari dengan sedikitnya 1 milimeter. Sedangkan musim kemarau di Yogyakarta berlangsung selama 5,9 bulan dari 27 April sampai 23 Oktober. Bulan dengan curah hujan paling sedikit di Yogyakarta adalah bulan Agustus, dengan rata-rata 3,8 hari dengan setidaknya 1 milimeter curah hujan.

Adapun observasi ini hanya akan dilakukan apabila kondisi ufuk barat memungkinkan untuk terlihat cahaya matahari secara langsung. Meskipun langit mendung, kondisi ufuk barat yang terbuka masih memungkinkan sinar matahari untuk menjangkau area tersebut. Hal ini dapat menciptakan kondisi senja yang unik dan menarik, seperti cahaya senja yang tampak memancar dari celah antara awan dan horizon. Selain itu, pengamatan senja saat mendung juga dapat memberikan kesempatan untuk mengambil foto-foto dengan suasana yang berbeda dan tidak biasa, sehingga dapat menghasilkan karya yang menarik dan berbeda dari biasanya. Namun demikian, saat melakukan pengamatan senja saat mendung, perlu juga memperhatikan faktor keselamatan karena kondisi cuaca yang tidak stabil karena bisa berubah dengan cepat dan dapat berdampak pada keselamatan. Observasi tidak dilakukan ketika cuaca tidak memungkinkan untuk melakukan observasi, misalnya karena faktor hujan atau mendung pada ufuk.

## B. Data Astrofotografi di Pantai Trisik dan Parangtritis Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Teknik *Blink Comparator*

Ahli falak mempunyai kriteria masing-masing dalam menentukan waktu salat. Banyak kajian serta penelitian mengenai keberadaan senja atau *syafaq*. Seperti Tono Saknono menggunakan aplikasi *stellarium mobile* untuk membantu menentukan waktu yang tepat dalam menentukan waktu dalam ketinggian matahari yang diinginkan saat melakukan pengamatan atau observasi *syafaq* untuk memperoleh hasil pengamatan yang lebih optimal. *stellarium mobile* adalah perangkat lunak yang memberikan kebebasan kepada penggunanya untuk membuat sebuah planetarium secara virtual, yang mensimulasikan langit nyata secara *real-time* dan interaktif dengan aplikasi ini dapat menunjukkan dengan tepat apa yang dilihat saat melihat bintang termasuk juga ketika melihat matahari.



Gambar 3.9 Data altitude matahari yang terdapat di *Stellarium*

Data ketinggian matahari yang digunakan peneliti menggunakan hasil dari observasi lapangan peneliti sendiri, dimana observasi dimulai saat matahari berada pada ketinggian  $-11^{\circ} 5'$  atau masuknya matahari pada ketinggian  $-11^{\circ}$  karena menyesuaikan data dari setelan kamera yang hanya menunjukkan jam dan menit pada data citra tersebut, merupakan ketinggian matahari dari Bapak Tono Saksono sampai dengan  $-18^{\circ}$  yang merupakan ketinggian matahari Kementerian Agama RI. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan kamera *Canon EOS 1100D* dengan lensa 55 mm. Berikut tabel karakteristik citra, seting kamera dan parameter optik dari data Pantai Trisik tanggal 19, 23 Januari serta 24 Maret 2023 dan Parangtritis tanggal 21, 24 Januari serta 28 Maret 2023 dan data citra *syafaq* setelah diolah menggunakan *lightroom* dan link video setelah diproses menggunakan teknik *blink comparator*:

- a) Data senja atau *syafaq* yang telah diolah menggunakan *lightroom* dan melihat ketinggian menggunakan *stellarium*.
1. Pantai Trisik, Kulon Progo (Zona Biru Muda)

### 19 Januari 2023

**Tabel 3.1** Data citra Pantai Trisik 19 Januari 2023 untuk analisis perubahan warna dengan prinsip *blink comparator*

Citra	Waktu (WIB)	Altitude Matahari ( $^{\circ}$ )
1	18.48	$-11^{\circ} 08'$
2	18.50	$-11^{\circ} 36'$
3	18.52	$-12^{\circ} 03'$
4	18.54	$-12^{\circ} 31'$
5	18.56	$-12^{\circ} 58'$
6	18.58	$-13^{\circ} 26'$
7	19.00	$-13^{\circ} 53'$
8	19.02	$-14^{\circ} 20'$
9	19.04	$-14^{\circ} 48'$

10	19.06	-15° 15'
11	19.08	-15° 42'
12	19.10	-16° 10'
13	19.12	-16° 37'
14	19.14	-17° 04'
15	19.16	-17° 32'
16	19.18	-17° 59'
17	19.20	-18° 26'
18	19.22	-18° 53'

### 23 Januari 2023

**Tabel 3.2** Data citra pantai trisik 23 januari 2023 untuk analisis perubahan warna dengan prinsip *blink comparator*

Citra	Waktu (WIB)	Sudut Matahari (°)
1	18.48	-11° 03'
2	18.50	-11° 31'
3	18.52	-11° 59'
4	18.54	-12° 26'
5	18.56	-12° 54'
6	18.58	-13° 22'
7	19.00	-13° 49'
8	19.02	-14° 17'
9	19.04	-14° 45'
10	19.06	-15° 12°
11	19.08	-15° 40'
12	19.10	-16° 07'
13	19.12	-16° 35'
14	19.14	-17° 02'
15	19.16	-17° 29'
16	19.18	-17° 57'
17	19.20	-18° 24'
18	19.22	-18° 52'

### 24 Maret 2023

**Tabel 3.3** Data citra pantai trisik 24 Maret 2023 untuk analisis perubahan warna dengan prinsip *blink comparator*

Citra	Waktu (WIB)	Sudut Matahari (°)
1	18.31	-11° 26'
2	18.33	-11° 56'
3	18.35	-12° 26'
4	18.37	-12° 56'
5	18.39	-13° 25'
6	18.41	-13° 55'
7	18.43	-14° 25'
8	18.45	-14° 55'
9	18.47	-15° 24'
10	18.49	-15° 54'
11	18.51	-16° 24'
12	18.53	-16° 54'
13	18.55	-17° 24'
14	18.57	-17° 53'
15	18.59	-18° 23'
16	19.01	-18° 53'

## 2. Pantai Parangtritis, Bantul (Zona Hijau Tua)

### 21 Januari 2023

**Tabel 3.4** Data citra pantai parangtritis 21 januari 2023 untuk analisis perubahan warna dengan prinsip *blink comparator*

Citra	Waktu (WIB)	Sudut Matahari (°)
1	18.48	-11° 05'
2	18.50	-11° 33'
3	18.52	-12° 01'
4	18.54	-12° 28'
5	18.56	-12° 56'
6	18.58	-13° 23'
7	19.00	-13° 51'
8	19.02	-14° 18'

9	19.04	-14° 46'
10	19.06	-15° 13'
11	19.08	-15° 41'
12	19.10	-16° 08'
13	19.12	-16° 35'
14	19.14	-17° 03'
15	19.16	-17° 30'
16	19.18	-17° 57'
17	19.20	-18° 25'
18	19.22	-18° 52'

### 24 Januari 2023

**Tabel 3.5** Data citra pantai parangtritis 24 januari 2023 untuk analisis perubahan warna dengan prinsip *blink comparator*

Citra	Waktu (WIB)	Sudut Matahari (°)
1	18.48	-11° 03'
2	18.50	-11° 31'
3	18.52	-11° 58'
4	18.54	-12° 26'
5	18.56	-12° 54'
6	18.58	-13° 21'
7	19.00	-13° 49'
8	19.02	-14° 17'
9	19.04	-14° 44'
10	19.06	-15° 12'
11	19.08	-15° 39'
12	19.10	-16° 07'
13	19.12	-16° 35'
14	19.14	-17° 02'
15	19.16	-17° 30'
16	19.18	-17 57'
17	19.20	-18° 24'
18	19.22	-18° 52'



## 28 Maret 2023

**Tabel 3.6** Data citra Pantai Parangtritis 28 Maret 2023 untuk analisis perubahan warna dengan prinsip *blink comparator*

Citra	Waktu (WIB)	Sudut Matahari (°)
1	18.27	-11° 03'
2	18.29	-11° 33'
3	18.31	-12° 02'
4	18.33	-12° 32'
5	18.35	-13° 03'
6	18.37	-13° 32'
7	18.39	-14° 01'
8	18.41	-14° 31'
9	18.43	-15° 01'
10	18.45	-15° 31'
11	18.47	-16° 01'
12	18.49	-16° 30'
13	18.51	-17° 00'
14	18.53	-17° 30'
15	18.55	-18° 00'
16	18.57	-18° 29'

### b) Link video dengan teknik *blink comparator*

#### 1. Pantai Trisik, Kulon Progo

**Tabel 3.7** Link video blink comparison Pantai Trisik, Kulon Progo

No.	Tanggal	Link Video <i>Blink Comparator</i>
1.	19 Januari 2023	<a href="https://drive.google.com/file/d/1ZoR4mQJahaE_CHWjgJw_U8mSqzPCSd86/view?usp=share_link">https://drive.google.com/file/d/1ZoR4mQJahaE_CHWjgJw_U8mSqzPCSd86/view?usp=share_link</a>
2.	23 Januari 2023	<a href="https://drive.google.com/file/d/1KdOf16dnmThAFs5USBdvW8XK3n1zymRf/view?usp=share_link">https://drive.google.com/file/d/1KdOf16dnmThAFs5USBdvW8XK3n1zymRf/view?usp=share_link</a>
3.	24	<a href="https://drive.google.com/">https://drive.google.com/</a>

	Maret 2023	file/d/1whS_RNRQBEocU2Kp V5u2W-VXyw- M6Z1E/view?usp=share_link
--	---------------	--

a) *Blink comparator* 19 Januari 2023



**Gambar 3.10** posisi ketinggian matahari awal waktu salat menggunakan *blink comparator*



**Gambar 3.11** waktu awal penelitian pada ketinggian Tono Saksono *blink comparator*



**Gambar 3.12** awal waktu salat yang didapat menggunakan *blink comparator*

b) *Blink comparator* 23 Januari 2023



**Gambar 3.13** posisi ketinggian matahari awal waktu salat menggunakan *blink comparator*



**Gambar 3.14** waktu awal penelitian pada ketinggian Tono Saksono *blink comparator*



**Gambar 3.15** awal waktu salat yang didapat menggunakan *blink comparator*

c) *Blink comparator* 24 Maret 2023

**Gambar 3.16** posisi ketinggian matahari awal waktu salat menggunakan *blink comparator*



**Gambar 3.17** waktu awal penelitian pada ketinggian Tono Saksono *blink comparator*



**Gambar 3.18** awal waktu salat yang didapat menggunakan *blink comparator*

## 2. Pantai Parangtritis, Bantul

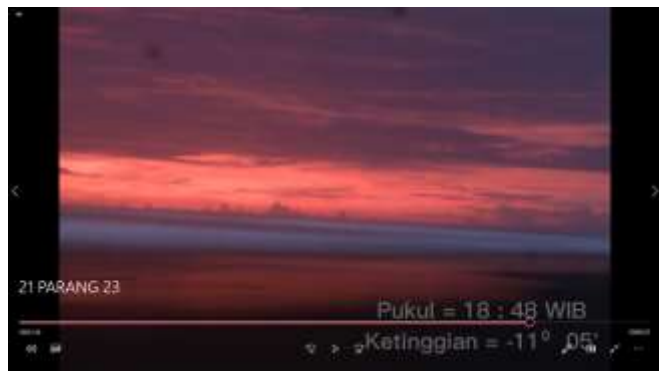
**Tabel 3.8** Link video blink comparator Pantai Trisik, Kulon Progo

No.	Tanggal	Link Video <i>Blink Comparartor</i>
1.	21 Januari 2023	<a href="https://drive.google.com/file/d/1I9SXpqtC3I5rXltA0GuYCdcJOH42T4l_/view?usp=share_link">https://drive.google.com/file/d/1I9SXpqtC3I5rXltA0GuYCdcJOH42T4l_/view?usp=share_link</a>
2.	24 Januari 2023	<a href="https://drive.google.com/file/d/1k7wenZ3DrtpppoqS5fxddr0V9vYwhEHu/view?usp=share_link">https://drive.google.com/file/d/1k7wenZ3DrtpppoqS5fxddr0V9vYwhEHu/view?usp=share_link</a>
3.	28 Maret 2023	<a href="https://drive.google.com/file/d/1yVtZgebGSxbS9O9VefqokYTNdSyaqtOH/view?usp=share_link">https://drive.google.com/file/d/1yVtZgebGSxbS9O9VefqokYTNdSyaqtOH/view?usp=share_link</a>

a) *Blink comparator* 21 Januari 2023



**Gambar 3.19** posisi ketinggian matahari awal waktu salat menggunakan *blink comparator*



**Gambar 3.20** waktu awal penelitian pada ketinggian Tono Saksono *blink comparator*



**Gambar 3.21** awal waktu salat yang didapat menggunakan *blink comparator*

b) *Blink comparator* 24 Januari 2023



**Gambar 3.22** posisi ketinggian matahari awal waktu salat menggunakan *blink comparator*





**Gambar 3.23** waktu awal penelitian pada ketinggian Tono Saksono *blink comparator*



**Gambar 3.24** awal waktu salat yang didapat menggunakan *blink comparator*

c) *Blink comparator* 28 Maret 2023



**Gambar 3.25** posisi ketinggian matahari awal waktu salat menggunakan *blink comparator*



**Gambar 3.26** waktu awal penelitian pada ketinggian Tono Saksono *blink comparator*



**Gambar 3.27** awal waktu salat yang didapat menggunakan *blink comparator*

Dalam data yang diperoleh diatas, penggunaan 20 (dua puluh) data dan 16 (enam belas) data citra *syafaq* menyesuaikan dengan ketinggian matahari yang diambil, dikarenakan peneliti menggunakan 3 (tiga) kriteria ahli yang dimulai dari matahari ketinggian  $-11,5^{\circ}$  sampai matahari pada ketinggian  $-18^{\circ}$ , peneliti menggunakan patokan waktu yang dijadikan prakiraan awal waktu isya dalam mengakhiri pengambilan data citra.

## BAB IV

### ANALISIS CITRA ASTROFOTOGRAFI MENGUNAKAN METODE *BLINK COMPARATOR* UNTUK MENENTUKAN AWAL WAKTU ISYA DALAM PERSPEKTIF KEMENTERIAN AGAMA RI

#### A. Hasil Observasi Pola Akhir Senja Berdasarkan Citra Astrofotografi dengan Metode *Blink Comparator*

Permasalahan muncul ketika konsep waktu salat diimplementasikan dalam ilmu astronomi, dimana dalam ilmu astronomi konsep fajar dan senja diterjemahkan kedalam konsep astronomi dengan menghitung ketinggian (posisi) matahari yang menjadi sumber cahaya pagi dan sore. Munculnya konsep ketinggian (posisi) matahari pada waktu Isya dan Subuh yang bervariasi, kemudian mengarah pada jadwal waktu salat yang semula, yang bervariasi sesuai dengan sudut ketinggian matahari terbit yang digunakan.

Tono Saksono pada bukunya yang berjudul “Evaluasi Awal Waktu Subuh dan Isya” menerangkan bahwa hasil *dip* untuk isya yang menyatakan pada kriteria ketinggian  $-11,5^{\circ}$  dianggap komprehensif karena merupakan hasil penelitian yang stabil pada angka ketinggian tersebut. Stabilitas tersebut dicapai pada sekitar tiga bulan, selain itu beberapa *statiscal measures* penting yang menunjukkan bahwa penggunaan stempel populasi datanya sudah dianggap komprehensif. Pengambilan data yang dilakukan pada Stasiun Pengamatan Depok.<sup>70</sup> Slamet Hambali mengenai awal

---

<sup>70</sup> Tono Saksono, “Evaluasi Awal Waktu Subuh dan Isya”, (Jakarta : UHAMKA Press Bekerjasama LPP AIKA UHAMKA, 2017), hal 22.

waktu Isya berpegang pada *qaul jadid-nya Imam Syafi'i* yang mengatakan bahwa awal waktu isya ditandai dengan memudarnya cahaya merah atau *Syafaq alAhmar* di langit sebelah barat. Pada Lokakarya Imsakiyah Ramadhan 1432 H / 2011 M. Slamet Hambali menggunakan perhitungan secara manual dan masih tetap menggunakan markaz Kota Semarang dan Lintang Kota Cilacap serta ketinggian tempat yang masih menggunakan 200 MDPL. Sedangkan untuk keiteria pada ketinggian awal Isya' dan Subuh tidak ditambah dengan tinggi matahari saat tenggelam. Namun menggunakan angka refraksi yang berbeda yaitu  $0^{\circ} 03'$ .<sup>71</sup> Lalu diperoleh pendekatan rumus :  $0.0167 : \tan ( h + 7,31 : (h + 4,4))$ <sup>72</sup>. Sehingga untuk tinggi awal waktu isya formulasinya yaitu  $-17^{\circ} + - (Ku + 0^{\circ} 03' + 0^{\circ} 16' )$ . Kementerian Agama RI yang dalam hal ini hadir sebagai lembaga yang berperan aktif dalam Hisab dan Rukyat di Indonesia juga memberikan kriteria ketinggian Matahari sesuai dengan observasi yang telah dilakukan. Kriteria ketinggian yang ditetapkan oleh Kementerian Agama pun diberlakukan diseluruh Indonesia. Apalagi Kementerian Agama RI melalui situs bimas islam yang memudahkan masyarakat untuk mengakses secara *online* jadwal salat pada *website*.

Senja adalah fenomena yang mirip dengan fajar, tetapi hanya berbeda pada waktu kemunculannya. Senja terjadi dalam tiga fase seperti fajar dalam urutan terbalik. Fase pertama diawali dengan langit sore yang berkedip merah sesaat setelah matahari terbenam, fase kedua

---

<sup>71</sup> Slamet Hambali, Imsakiyah Ramadhan 1432 H/ 2011 M, makalah disampaikan pada Lokakarya Imsakiyah Ramadhan 1432 H, pada hari Senin, 27 Juni 2011 diselenggarakan oleh LPM IAIN Walisongo Semarang di Hotel Muria Semarang. Angka-angka tersebut merupakan hasil perhitungan untuk Imsakiyah Ramdhan 1432 H pada tanggal; 1 Agustus – 30 Agustus 2011.

<sup>72</sup> Jean Meeus, *Astronomical Algorithms*, (Richmond Virginia: Willian-Bell Inc, 1991), hal. 102

adalah warna putih yang menyebar (mendatar) ke ufuk barat dan berangsur memudar. Pada tahap ketiga Anda akan melihat kolom cahaya yang memanjang, mirip dengan ekor serigala.<sup>73</sup>

Selain dari ketiga ahli yang ditelaah peneliti ahli lainnya dan beberapa organisasi islam juga menetapkan kriteria ketinggian waktu salat isya, berikut saya lampirkan macam-macam tinggi awal waktu isya menurut ahli falak :

*Tabel 4.1 Kriteria ketinggian matahari menurut ahli falak*

No	Ahli Falak	Katinggian Matahari ( $h_0$ )
1	Abu raihan Al Biruni	-16 s/d -18°
2	Al Qaini	-17°
3	Ibnu Yunus, Al Khaliliy, Ibnu Syathir, Ath Thusiy	-17°
4	Mardeni, Al mawaqit di Syiria, Magrib, Mesir dan Thurkey	-18°
5	Habash, Mu'adh, Ibnu Haitsman	-16°
6	Al Mararakhhusi, Tunis, dan Yaman	-18°
7	Abu Abdillah As Sayyid Al Muthi	-19°
8	Abu Abdillah Bin Ibrahim bin Riqam	-15°

Macam-macam kriteria ketinggian matahari menurut beberapa organisasi :

---

<sup>73</sup> Imam Qusthalaani, *Kajian Fajar dan Syafaq Perspektif Fikih Dan Astronomi, Mahkamah*, Vol. 3, No.1, 2018, hal. 6.

Tabel 4.2 kriteria ketinggian matahari menurut organisasi<sup>74</sup>

No	Organisasi	Katinggian Matahari ( $h_0$ )	Negara
1	<i>University Of Islamic Science Of Karachi</i>	-18°	Pakistan, Bangladesh, India, Afganistan dan sebagian Eropa
2	<i>Islamic Society of North America (ISNA)</i>	-15°	Canada dan sebagian Amerika
3	<i>Muslim World</i>	-17°	Eropa timur jauh dari dari sebagian Amerika
4	<i>League Ummul Commite</i>	90 menit	semananjung arab
5	<i>Egyptian General Authory of Survey</i>	-17,5°	Afrika, Syiria, Irak, Lebanon dan Malaysia
6	Syekh Taher Jalaluddin	-18°	Indonesia

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa Tono Saksono tidak mengikuti dari kriteria ketinggian dari ahli maupun organisasi diatas, Slamet Hambali sama seperti Abu raihan Al Biruni, Ibnu Yunus, Al Khalilily, Ibnu Syathir, Ath Thusiy, *Muslim World*, lalu Kementerian Agama RI atau Kemenag RI kriterianya sama seperti Abu raihan Al

---

<sup>74</sup> Slamet Hambali, "Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia", hal 140.

Biruni, Mardeni, Al mawaqit di Syiria, Magrib, Mesir dan Thurkey, Al Mararakhhusi, Tunis, dan Yaman, *University Of Islamic Science Of Karachi*.

*Rayleigh* dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), merupakan satuan kecerahan yang digunakan untuk mengukur pada kecerahan langit malam dan aurora.<sup>75</sup> Hamburan *rayleigh* merupakan bagian hasil observasi dari analisis perubahan warna langit pada citra di atmosfer yang dipilih 20 (dua puluh) citra senja atau *syafaq* pada bulan Januari dan 16 (enam belas) pada bulan Maret yang terdapat pada tabel 3.1 sampai 3.6 dimana dasar dari pemilihan citra tersebut dapat dilihat dari tabel yang menunjukkan waktu serta ketinggian (*altitude*) matahari. Dari 20 (dua puluh) citra pada bulan Januari dan 16 (enam belas) citra pada bulan Maret dilakukan proses *blink comparator* atau membandingkan 2 (dua citra) dengan membuat *gif animation* serta menyatukannya ke dalam satu video dimana satu citra dijadikan acuan untuk melihat perubahan senja atau *syafaq* yang terjadi.

Dari perbandingan citra dapat disimpulkan pengamatan pola akhir senja atau *syafaq* dengan menggunakan citra astrofotografi dan metode *blink comparator* adalah salah satu cara untuk mengamati perubahan yang terjadi pada langit saat mega merah perlahan hilang di ufuk barat yang menandakan masuknya awal waktu Isya. Hasil dari observasi pola akhir senja dengan metode *blink comparator* menunjukkan perubahan yang terjadi pada langit saat *syafaq* seperti warna langit, perubahan bentuk awan, dan perubahan posisi benda langit seperti planet, bintang, serta bulan. Selain itu, pengamatan dengan menggunakan

---

<sup>75</sup> KBBI, “Arti Kata *Rayleigh* di Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)”, <https://kbbi.lektur.id/rayleigh>, diakses pada 8 Maret 2023 pukul 15.31.



metode ini dapat mengungkap variasi kecepatan pergerakan benda langit dan perubahan pola awan. Pada fenomena *syafaq* yang diangkat, peneliti terfokus pada perubahan warna langit untuk menentukan awal waktu Isya dengan menggunakan patokan dari ketinggian matahari pada 3 (tiga) ahli yang dipakai yaitu Kementerian Agama RI, Slamet Hambali dan Tono Saksono.

Hasil dari pengamatan *syafaq* selama 3 (tiga) hari, yang dimulai dari tanggal 19-23 Januari 2023 pada Pantai Trisik dan tanggal 21-24 Januari 2023 pada Pantai Parangtritis, kemudian dilanjutkan observasi data ketiga pada bulan maret 2023. Tanggal 24 maret 2023 untuk pengambilan data citra Pantai Trisik, Kulon Progo dan tanggal 28 Maret 2023 untuk pengambilan data citra pada Pantai Parangtritis, Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah diproses menggunakan metode *blink comparator* menghasilkan :

1. Pantai Trisik, 19 Januari 2023

Hasil observasi dari kriteria Tono Saksono yang dapat dilihat dari tabel data yang peneliti lakukan pada bab 3 menunjukkan hasil langit citra astrofotografi senja atau *syafaq* langit masih Nampak sangat cerah dan senja masih terlihat sangat jelas, Pada kriteria Slamet Hambali masih terlihat pada ufuk barat langit yang kemerahan sehingga tidak menunjukkan awal waktu isya yang tepat. Kriteria ketinggian Kementerian Agama atau Kemenag RI menunjukkan warna langit yang sudah gelap dan juga kemerahan yang sudah hilang keseluruhannya. Awal waktu isya pada 19 Januari 2023 pada Pantai Trisik, Kulon Progo menunjukkan pada ketinggian Kementerian Agama RI. Kondisi langit pada tanggal tersebut menunjukkan cuaca yang cukup cerah terdapat awan pada area tenggelam matahari, namun tidak menghalangi observasi untuk melihat senja atau *syafaq* yang kemerahan.

2. Pantai Trisik, 23 Januari 2023

Hasil observasi dari kerteria Tono Saksono yang dapat dilihat dari tabel data yang peneliti lakukan pada bab 3 menunjukkan hasil langit citra astrofotografi senja atau *syafaq* langit masih Nampak sangat cerah dan senja masih terlihat sangat jelas, Pada kriteria Slamet Hambali masih terlihat pada ufuk barat langit yang kemerahan sehingga tidak menunjukkan awal waktu isya yang tepat. Kriteria ketinggian Kementerian Agama atau Kemenag RI menunjukkan warna langit yang sudah gelap dan juga kemerahan yang sudah hilang keseluruhannya. Awal waktu isya pada 23 Januari 2023 pada Pantai Trisik, Kulon Progo menunjukkan pada ketinggian Kementerian Agama RI. Kondisi langit pada tanggal tersebut menunjukkan cuaca yang cukup cerah terdapat awan pada area tenggelam matahari, namun tidak menghalangi observasi untuk melihat *syafaq* yang kemerahan untuk cahaya kemerahan pada senja atau *syafaq* sudah menghilang dan tergantikan dengan langit abu-abu yang tertutup awan. Kondisi langit pada tanggal tersebut menunjukkan cuaca yang cukup cerah untuk melihat ufuk karena terdapat awan pada area tenggelam matahari, namun tidak menghalangi observasi untuk melihat *syafaq* yang kemerahan.

3. Pantai Trisik, 24 Maret 2023

Hasil observasi 24 Maret 2023 pada Pantai Trisik dari kerteria Tono Saksono yang dapat dilihat dari tabel data yang peneliti lakukan pada bab 3 menunjukkan hasil langit pada citra astrofotografi senja atau *syafaq* langit masih Nampak sangat cerah dan senja masih terlihat sangat jelas, Pada kriteria Slamet Hambali langit pada ufuk barat sudah menghilang kemerahannya dikarenakan awan yang tiba-tiba datang pada sore harinya sehingga pada tanggal 23 Maret 2023 awal waktu isya sesuai

dengan kriteria Slamet Hambali. Kriteria ketinggian Kementerian Agama atau Kemenag RI menunjukkan langit gelap. Kondisi langit pada tanggal tersebut menunjukkan cuaca yang kurang baik terdapat awan pada area tenggelam matahari, namun tidak menghalangi observasi untuk membidik senja atau *syafaq*.

4. Pantai Parangtritis, 21 Januari 2023

Hasil observasi dari kerteria Tono Saksono yang dapat dilihat dari tabel data yang peneliti lakukan pada bab 3 menunjukkan hasil langit citra astrofotografi senja atau *syafaq* langit masih Nampak sangat cerah dan senja masih terlihat sangat jelas, Pada kriteria Slamet Hambali masih terlihat pada ufuk barat langit yang kemerahan sehingga tidak menunjukkan awal waktu isya yang tepat. Kriteria ketinggian Kementerian Agama menunjukkan warna langit yang sudah gelap dan juga kemerahan yang sudah hilang keseluruhannya. Sehingga kriteria dari Kemenag ini tepat digunakan oleh awal waktu isya pada 21 Januari 2023 pada Pantai Parangtritis, Bantul menunjukkan pada ketinggian Kementerian Agama RI. Kondisi langit pada tanggal tersebut menunjukkan cuaca yang cukup cerah terdapat awan pada area tenggelam matahari, namun tidak menghalangi observasi untuk melihat senja atau *syafaq* yang kemerahan.

5. Pantai Parangtritis, 24 Januari 2023

Hasil observasi 24 Januari 2023 pada Pantai Trisik dari kerteria Tono Saksono yang dapat dilihat dari tabel data yang peneliti lakukan pada bab 3 menunjukkan hasil langit pada citra astrofotografi senja atau *syafaq* langit masih Nampak sangat cerah dan senja masih terlihat sangat jelas, Pada kriteria Slamet Hambali langit pada ufuk barat sudah menghilang kemerahannya dikarenakan awan yang tiba-tiba datang pada sore harinya sehingga pada

tanggal 24 Januari 2023 awal waktu isya sesuai dengan kriteria Slamet Hambali. Kriteria ketinggian Kementerian Agama atau Kemenag RI menunjukkan langit gelap. Kondisi langit pada tanggal tersebut menunjukkan cuaca yang kurang baik terdapat awan pada area tenggelam matahari, namun tidak menghalangi observasi untuk membidik *syafaq*. Memudarnya senja lebih cepat pada waktu diatas juga dikarenakan oleh awan tebal yang muncul dikala sore yang menutupi matahari terbenam di ufuk barat..

6. Pantai Parangtritis, 28 Maret 2023

Hasil observasi 28 Maret 2023 pada Pantai Trisik dari kerteria Tono Saksono yang dapat dilihat dari tabel data yang peneliti lakukan pada bab 3 menunjukkan hasil langit pada citra astrofotografi senja atau syafaq langit masih Nampak sangat cerah dan senja masih terlihat sangat jelas, Pada kriteria Slamet Hambali langit pada ufuk barat sudah menghilang kemerahannya dikarenakan awan yang tiba-tiba datang pada sore harinya sehingga pada tanggal 24 Januari 2023 awal waktu isya sesuai dengan kriteria Slamet Hambali. Kriteria ketinggian Kementerian Agama atau Kemenag RI menunjukkan langit gelap. Kondisi langit pada tanggal tersebut menunjukkan cuaca yang kurang baik terdapat awan pada area tenggelam matahari, namun tidak menghalangi observasi untuk membidik *syafaq*. Kondisi langit pada tanggal tersebut menunjukkan cuaca yang cukup cerah pada awalnya lalu tiba-tiba mendung tebal datang namun untuk melihat ufuk masih dilanjutkan dikarenakan tidak menghalangi observasi untuk melihat *syafaq* yang kemerahan.

Peneliti membandingkan hasil awal waktu salat yang didapatkan berdasarkan ketinggian awal waktu isya

yang terdapat pada tabel bab sebelumnya yaitu sebagai berikut :

**Tabel 4.3** Rekapitulasi perbandingan awal waktu salat menurut 3 ahli

Tanggal	Awal Isya Ketinggian Matahari -11,5° (Tono Saksono)	Awal Isya Ketinggian Matahari -17° (Slamet Hambali)	Awal Isya Ketinggian Matahari -18° (Kemenag)
Pantai Trisik, Kulon Progo			
19 Januari 2023	18:48 WIB	19:14 WIB	19:20 WIB
23 Januari 2023	18:48 WIB	19:14 WIB	19:20 WIB
24 Maret 2023	18:31 WIB	18:55 WIB	18:59 WIB
Pantai Parangtritis, Bantul			
21 Januari 2023	18:48 WIB	19:14 WIB	19:20 WIB
24 Januari 2023	18:48 WIB	19:14 WIB	19:20 WIB
28 Maret 2023	18:27 WIB	18:51 WIB	18:55 WIB

Perbandingan awal waktu salat menurut tiga ahli falak yang dianalisis berdasarkan kriteria ketinggian masing-masing ahli, baik Kementerian Agama RI, Slamet Hambali maupun Tono Saksono terdapat perbedaan ketinggian dan waktu yang jelas terlihat pada bulan Januari dan bulan Maret, observasi di bulan Januari tampak cuaca lebih baik dibandingkan dengan pengambilan data bulan Maret, sehingga pengambilan data citra pun lebih baik. Cuaca yang kurang baik pada bulan Maret mengakibatkan data citra yang didapat pun

mengikuti dengan ufuk yang ada serta ketinggian yang berbeda dengan bulan tersebut. Ketinggian matahari atau altitude terlihat sangat jelas perbedaan kecepatan yang diambil per 2 (dua) menit menghasilkan ketinggian yang lebih cepat bertambah pada bulan Maret, hal ini disebabkan karena pengaruh rotasi bumi yang mengakibatkan posisi matahari yang berbeda setiap bulannya. Matahari mengalami pergerakan yang signifikan dan teratur, yaitu pergerakan ke barat daya dan barat laut. Selain itu, orbit bumi bukanlah lingkaran sempurna, melainkan elips dengan  $\epsilon$  (elongasi) 1/60. Kedua faktor tersebut menyebabkan dua titik balik matahari tidak selalu sama, tetapi bervariasi antara 23 jam 59 menit 40 menit dan 24 jam 0 menit 30 detik.

Peneliti juga menemukan bahwa cahaya *syafaq* tampak lebih redup saat matahari terbenam dan terdapat awan tebal yang terbukti akibat dari polusi udara. Ketebalan lapisan udara tidak sama karena semakin tinggi lapisan udara maka semakin tipis awan. Sebaliknya, semakin rendah lapisan udara, semakin tebal awan. Setiap pengamatan di ufuk barat selalu menimbulkan awan tebal. Ketika peneliti menganalisa hasil gambar citra yang memotret *Syafaq* pada bab sebelumnya dengan kamera *Canon 1100D* pada ISO 200-400, *aperture* 5.6 dan *shutter speed* 30 detik mendapatkan sejumlah fakta, ternyata tidak hanya faktor alam seperti cuaca, mendung, dan hujan yang dapat mempengaruhi hilangnya kecepatan *syafaq*. Faktor buatan, seperti pancaran lampu dari nelayan yang melaut ditengah ufuk barat, hal ini mengakibatkan objek *syafaq* dapat mengganggu citra cahaya *syafaq* dilangit saat peneliti melakukan observasi di Pantai Trisik dan Parangtritis di Yogyakarta, sehingga cahaya *syafaq* tidak dapat terlihat oleh peneliti.

Dari kedua lokasi pada tempat observasi, peneliti menemukan lebih banyak faktor yang membuat sulit teramatinya *syafaq* di kedua pantai ini yaitu faktor awan

dan mendung. Selain karena faktor utama yaitu polusi cahaya yang berada disekitar Pantai juga faktor dari lampu warung disekitar pantai juga lampu pesawat yang landing di Bandara *International* Yogyakarta, bahkan pada observasi ketiga dibulan Maret saat musim hujan mendung 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 agar ketika melakukan observasi langit tampak ideal dan *syafaq* bisa teramati dengan jelas.

## **B. Ketentuan Kementerian Agama RI Terhadap Citra Astrofotografi Berdasarkan Teknik *Blink Comparator* pada Awal Waktu Isya.**

*Syafaq* dalam pengamatan selain bisa menggunakan mata secara langsung juga menggunakan alat canggih seperti *Sky Quality Meter* (SQM), kamera serta alat canggih lainnya. Awal waktu isya telah dijelaskan dimulai dengan menghilangnya *syafaq* saat matahari terbenam, apabila sudah menghilang dan tidak terlihat disekitar ufuk barat maka bisa dikatakan masuknya telah masuknya awal waktu Isya. Peneliti dalam melakukan observasi menggunakan kamera, output dari kamera yaitu gambar data citra yang akan digunakan pada perbandingan dua citra. Matahari merupakan benda langit, cahaya *syafaq* berasal dari matahari.<sup>76</sup> Dari ketinggian yang ditetapkan oleh Kementerian Agama RI, Slamet Hambali, dan Tono Saksono peneliti menindaklanjuti dengan melakukan observasi secara langsung untuk membuktikan apakah *syafaq* hilang pada ketinggian  $-11,5^{\circ}$ ,  $-17^{\circ}$  atau  $-18^{\circ}$  ketinggian matahari terbenam, karena dalam astronomis fenomena senja

---

<sup>76</sup> Fitriyani, Zenith Tabloid, (Semarang : CSS Walisongo Semarang, 2014), 25

hilang pada ketinggian  $-18^{\circ}$  (di Indonesia). Alasan lainnya dalam penentuan awal waktu salat Isya memiliki perbedaan pendapat dari banyak ahli seperti telah dijelaskan pada pembahasan sesudahnya. Pada penelitian tersebut, ketinggian posisi matahari dihitung menggunakan algoritma matematika dan pengukuran dengan alat yang sesuai. Metode ini dapat memberikan hasil yang cukup akurat dalam menentukan awal waktu Isya.

Perhitungan ketinggian posisi matahari dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti ketepatan pengukuran dan perhitungan ketinggian, serta kondisi cuaca dan atmosfer pada saat pengamatan. Oleh karena itu, untuk mengetahui awal waktu Isya dengan metode ini perlu dilakukan dengan sangat teliti dan dilakukan oleh orang yang terlatih dan berpengalaman. Perlu dicatat bahwa ada beberapa metode alternatif yang digunakan dalam menentukan waktu isya, seperti metode hisab dan metode *rukayah*. Metode hisab disimbolkan menentukan menggunakan trigonometri bola atau perhitungan dan metode rukyah disimbolkan menentukan waktu salat menggunakan alat seperti istiwwain ataupun rubu mujayyab yaitu melihat.<sup>77</sup> Setiap metode memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing, dan pilihan metode tergantung pada preferensi dan kebijakan masing-masing lembaga atau organisasi atau ahli dalam melakukan pengukuran waktu salat tertentu.

Akurasi adalah ukuran seberapa dekat hasil pengukuran atau prediksi dengan nilai yang sebenarnya atau target yang diinginkan.<sup>78</sup> Peneliti melakukan uji akurasi ketinggian matahari yang telah ditentukan oleh Kemenag RI, Slamet Hambali dan Tono Saksono. Penulis melakukan uji akurasi ketinggian matahari yang

---

<sup>77</sup> Ahmad Izzuddin, "Akurasi Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat", Cet. I, (Jakarta: Kementrian Agama RI, 2012), hal. 25.

<sup>78</sup> S. S. Jadhav, P. V. Ingale, "Accuracy of measurement: A review," Journal of Scientific and Industrial Research, vol. 68, no. 1, pp. 5-10, 2009.



telah ditetapkan oleh ketiga ahli dengan menggunakan citra astrofotografi yang melewati pengolahan dengan metode *blink comparator*. Pada bab 3 (tiga) terdapat data foto citra *syafaq* yang didapat dan dijelaskan. Peneliti melakukan observasi selama 3 (tiga) hari, dimulai dari tanggal 19-23 Januari 2023 dan 24 Maret 2023 pada Pantai Trisik dan tanggal 21-24 Januari 2023 dan 28 Maret 2023 pada Pantai Parangtritis. Data yang ganjil diperlukan guna mencari rerata, median ataupun modus ketinggian matahari awal waktu Isya pada kedua pantai.<sup>79</sup> Peneliti juga mengamati keadaan langit pada, guna memberi gambaran keadaan langit yang jelas pada saat pengambilan data citra *syafaq* agar mudah dipahami.

Setelah mendapatkan cita *syafaq* saat observasi dan mengolahnya menggunakan metode *blink comparator* penulis menggunakan analisis visual dari hasil yang di dapat, dari analisa awal waktu Isya dengan mengambil sampel data pada tempat pertama yaitu Pantai Trisik, Kulon Progo pada tanggal 19, 23 Januari dan 24 Maret 2023 tempat kedua yang diambil yaitu Pantai Parangtritis, Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta pada tanggal 21, 24 Januari dan 28 Maret 2023. Menyesuaikan dengan data citra astrofotografi yang dicantumkan dalam bab III.

Melihat dari hasil data citra astrofotografi senja atau *syafaq* menggunakan metode *blink comparator* menunjukkan adanya perbedaan menghilangnya *syafaq* dari kriteria ketinggian matahari 3 ahli dari hasil observasi yang telah dilakukan. Ketinggian (*altitude*) matahari yang cukup mendekati yaitu dari Kementerian Agama RI yaitu  $-18^{\circ}$  dari kedua pantai pada Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta, yang menunjukkan mega merah yang

---

<sup>79</sup> Wikipedia. *Odd and Even numbers* (2022). [https://en.wikipedia.org/wiki/Odd\\_and\\_even\\_numbers](https://en.wikipedia.org/wiki/Odd_and_even_numbers). Diakses pada tanggal 11 Maret 2023 pukul 20.30 WIB

menghilang dari ufuk sebelah barat. Juga kriteria dari Slamet Hambali -17<sup>o</sup> hal ini disebabkan oleh mendung yang muncul saat pengambilan data citra *syafaq*, mengakibatkan peneliti tidak bisa melihat dengan jelas ketinggian matahari yang menghilang disaat cuaca sedang cerah. Jadi penggunaan kriteria ketinggian dari Tono Saksono untuk kedua pantai tersebut tidak relevan dengan kedua ahli tersebut dan ketinggian dari Slamet Hambali kurang relevan dipakai pada kedua pantai tersebut.

Kementerian Agama RI yang menggunakan posisi ketinggian matahari -18<sup>o</sup>.<sup>80</sup> Merumuskan kedudukan matahari pada waktu isya dengan observasi pada waktu petang, pada observasi dilakukan dengan cara empiris hilangnya cahaya merah dilangit bagian barat<sup>81</sup>. Untuk mempermudah masyarakat Indonesia, Kementerian Agama RI merancang produk hisab awal waktu salat yaitu Bimas Islam secara *online* melalui *website*. Untuk melihat jadwal waktu salat Isya, sesuai apa yang dikaji, terdapat pada tools jadwal salat. Untuk menampilkan jadwal waktu salat sebuah kota, pengguna cukup mengarahkan kursor pada *toolbar* jadwal salat yang berlogo Ka'bah pada menu Bimas Islam, kemudian memilih jadwal salat pada *toolbar* yang muncul dibagian kiri bawah, hingga muncul pilihan menu berikutnya. Pengguna harus mengisi nama provinsi, kabupaten/kota, bulan dan tahun dan telah tersedia pilihan secara opsional. Selanjutnya, klik salah satu dari dua opsi terakhir yang terdapat di bagian bawah menu tersebut, yaitu proses data atau *export excel*. Proses Data digunakan saat seorang pengguna hanya untuk melihat

---

<sup>80</sup> Imam Qusthalaani, "*Kajian Fajar dan syafaq perspektif fikih dan astronomi, Mahkamah*", Vol. 3, No.1, 2018, 2.

<sup>81</sup> Faiz Hidayat, "*Penentuan Awal Waktu Isya Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi : Studi Kasus Di Pantai Tegalsambi, Kabupaten Jepara*", 31.

jadwal salat secara sekilas, sedangkan pilihan *export excel* digunakan saat seorang pengguna *website* bimas Islam ingin mengetahui jadwal salat dan mengunduhnya dalam format *excel*.

Dari hasil analisa secara visual menggunakan *blink comparator*. Selanjutnya untuk lebih mengetahui awal waktu salat peneliti juga menggunakan *website* Bimas Islam untuk menguji akurasi dari citra astrofotografi dengan teknik *blink comparator* yang dihasilkan. Berikut tabel dan data dari Bimas Islam awal waktu Isya :

- 1) Awal waktu salat Isya menurut *website* Bimas Islam di Pantai Trisik, Kulon Progo.



**Gambar 4.1** Awal waktu salat Isya 19 Januari 2023 di Pantai Trisik menurut *website* Bimas Islam

Senin, 23/01/2023



**Gambar 4.2** Awal waktu salat Isya 23 Januari 2023 di Pantai Trisik menurut *website* Bimas Islam

Jumat, 24/03/2023




**Gambar 4.3** Awal waktu salat Isya 24 Maret 2023 di Pantai Trisik menurut *website* Bimas Islam

**Tabel 4.4** waktu salat Pantai Trisik menurut ahli dan Bimas Islam (+ikhtiyat 2 menit).

TRISIK						
No	Tanggal	Tono Saksono (-11,5°)	Slamet Hambali (-17°)	Kemenag (-18°)	BIMAS Islam	<i>Blink Comparator</i>
1	19/01/2023	18:50 WIB	19:16 WIB	19:22 WIB	19:23 WIB	19:22 WIB
2	23/01/2023	18:50 WIB	19:16 WIB	19:22 WIB	19:23 WIB	19:16 WIB
3	24/03/2023	18:33 WIB	18:57 WIB	19:01 WIB	19:00 WIB	18:57 WIB

- 2) Awal waktu salat Isya menurut *website* Bimas Islam di Pantai Parangtritis, Bantul.

Sabtu, 21/01/2023

 IMSAK 04:03	 SUBUH 04:13	 TERBIT 05:31
 DUHA 06:00	 ZUHUR 11:53	 ASAR 15:15
 MAGRIB 18:08	 ISYA' 19:22	

**Gambar 4.4** Awal waktu salat Isya 21 Januari 2023 di Pantai Parangtritis menurut *website* Bimas Islam

Selasa, 24/01/2023

 IMSAK 04:05	 SUBUH 04:15	 TERBIT 05:33
 DUHA 06:01	 ZUHUR 11:54	 ASAR 15:15
 MAGRIB 18:08	 ISYA' 19:22	

**Gambar 4.5** Awal waktu salat Isya 24 Januari 2023 di Pantai Parangtritis menurut *website* Bimas Islam

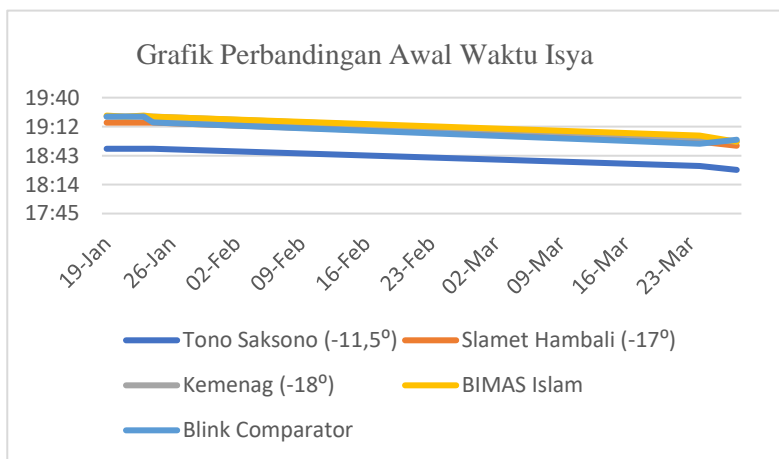
Selasa, 28/03/2023

 IMSAK 04:17	 SUBUH 04:27	 TERBIT 05:39
 DUHA 06:06	 ZUHUR 11:47	 ASAR 15:02
 MAGRIB 17:49	 ISYA' 18:57	

**Gambar 4.6** Awal waktu salat Isya 28 Maret 2023 di Pantai Trisik menurut *website* Bimas Islam

**Tabel 4.5** Waktu salat Pantai Trisik menurut ahli dan perhitungan dari website Bimas Islam (+ikhtiyat 2 menit)

PARANGTRITIS						
No	Tanggal	Tono Saksono (-11,5°)	Slamet Hambali (-17°)	Kemenag (-18°)	BIMAS Islam	Blink Comparator
1	21/01/2023	18:50 WIB	19:16 WIB	19:22 WIB	19:22 WIB	19:22 WIB
2	24/01/2023	18:50 WIB	19:16 WIB	19:22 WIB	19:22 WIB	19:16 WIB
3	28/03/2023	18:29 WIB	18:53 WIB	18:57 WIB	18:57 WIB	18:57 WIB



**Gambar 4.1** Grafik perbandingan awal waktu isya.

Dari analisa keakurasian yang didapat bahwasannya ketinggian matahari pada Pantai Trisik, Kulon Progo dan Pantai Parangtritis, Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta mendapat hasil yang mendekati dengan ketinggian Slamet Hambali yaitu 24 Maret 2023 pada Pantai Trisik, 24 Januari 2023 dan 28 Maret 2023 pada Pantai Parangtritis. Sedangkan kriteria ketinggian Kementerian Agama sesuai dengan 19, 23 Januari 2023 pada Pantai Trisik dan 21 Januari 2023 Pada pantai

Parangtritis. Kriteria ketinggian matahari oleh Tono saksono tidak berlaku jika diterapkan di Pantai Trisik, Kulon Progo dan Pantai Parangtritis, Bantul. Dikarenakan *syafaq* masih terlihat jelas, hal ini menjadi mustahil awal waktu Isya dimulai pada waktu dan ketinggian dengan kriteria ketinggian  $-11,5^{\circ}$ .

Dalam analisis yang dilakukan, membuktikan ketiga ahli yang mempunyai kriteria ketinggian matahari yang berbeda. Berikut ringkasan hasil ketinggian awal waktu isya dari ketiga ahli sebagai perbandingan antara ketiga kriteria, dengan menggunakan sampel-sampel data pada tempat pertama yaitu Pantai Trisik, Kulon Progo pada tanggal 19, 23 Januari dan 24 Maret 2023 tempat kedua yang diambil yaitu Pantai Parangtritis, Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta pada tanggal 21, 24 Januari dan 28 Maret 2023.

**Tabel 4.6** ketinggian pantai sesuai kriteria ahli falak menggunakan metode *blink comparator* pada senja atau *syafaq*.

<b>Hasil Penelitian</b>	<b>Ahli</b>	<b>Kesesuaian</b>
Trisik 19/01/2023 <i>Syafaq</i> menghilang pada ketinggian $-18^{\circ} 26'$	Tono saksono Slamet Hambali Kemenag	× × √
Trisik 23/01/2023 <i>Syafaq</i> menghilang pada ketinggian $-18^{\circ} 24'$	Tono saksono Slamet Hambali Kemenag	× × √

Trisik 24/03/2023 <i>Syafaq</i> menghilang pada ketinggian -17° 30'	Tono saksono Slamet Hambali Kemenag	× √ ×
Parangtritis 21/01/2023 <i>Syafaq</i> menghilang pada ketinggian -18° 25'	Tono saksono Slamet Hambali Kemenag	× × √
Parangtritis 24/01/2023 <i>Syafaq</i> menghilang pada ketinggian -17° 02',	Tono saksono Slamet Hambali Kemenag	× √ ×
Parangtritis 28/03/2023 <i>Syafaq</i> menghilang pada ketinggian -17° ,	Tono saksono Slamet Hambali Kemenag	× √ ×

Setiap ahli dan metode yang digunakan sejatinya mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam pengaplikasiannya. Berikut analisis kelebihan dan kekurangan dan kelebihan kriteria ketinggian ahli dan metode *blink comparator* :



1. Kekurangan dan kelebihan kriteria dari ahli
  - a. Tono Saksono

Tono Saksono dengan kriteria ketinggian awal waktu isya  $-11,5^{\circ}$  mempunyai latar belakang seorang ilmuwan bidang sains-islam dan pendidikan di bidang ilmu sosial, menyebabkan penelitian yang dilakukan memiliki pembuktian secara nyata tidak lupa juga akan syariat islam didalamnya.

Kelebihan dari kriteria ketinggian matahari ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh beliau didukung dengan alat yang modern saat melakukan penelitian awal waktu isya, sehingga dapat mendapatkan hasil yang nyata serta menyesuaikan kondisi dari alam. Namun, kekurangan juga terdapat pada kriteria ini, yaitu: pembuktian menggunakan secara logika dan sains kurang mempertimbangkan kaidah perhitungan terutama dari kaidah-kaidah Ilmu Falak. Tono Saksono lebih memperhatikan kaidah astronomi. Seperti pada penelitian waktu isya beliau pada penentuan titik ekstrem atau titik belok dalam grafik dari olah data SQM, beliau menafsirkan titik belok tersebut kurang memperhatikan arti terhadap dari gangguan yang bisa saja terjadi karena cuaca yang tiba-tiba berawan yang terjadi secara konsisten yang tentunya mengganggu dari data yang dihasilkan. Dalam pemrosesan data tidak adanya cara yang runtut, terfokus pada data dan olah data yang dihasilkan oleh media penelitian yang dihasilkan.

b. Slamet Hambali

Seorang pakar Ilmu Falak juga merupakan dosen Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang mempunyai kriteria ketinggian awal waktu Isya  $-17^{\circ}$ . Selama aktif di lembaga kajian Ilmu Falak ataupun aktifitasnya sebagai pengajar, Slamet Hambali juga dipercayakan dengan menjadi narasumber dalam acara pelatihan falak, seminar, diklat, lokakarya dll. Khususnya Ketika menjelang bulan Ramadhan beliau kerap disibukkan dengan adanya Lokakarnya Imsakiyah dalam pembahasan waktu-waktu salat selama bulan Ramadhan.

Kelebihan dari kriteria ini yaitu pertimbangannya belai terkait kaidah ilmu falak dan juga astronomi. Kelebihan dari beliau mengacu pada fiqh yang merupakan hukum syar'i mengacu kepada ketentuan syar'i, merujuk pada pendapat Imam Syafi'I yang banyak dijadikan acuan, bahkan di Timur Tengah pun merujuk pada pendapatnya. Imam syafi'i mempunyai kelebihan dalam penelitiannya yaitu tidak boleh menunda salat maghrib dalam melakukan perintah Allah hal ini dapat meminimalisir ketidaktepatan waktu salat isya. Kekurangannya yaitu belum ada penjelasan ilmiah mengenai perkiraan masuknya awal maghrib. Oleh karena itu, hilangnya *syafaq* yang dimaksudkan untuk menandai dimulainya periode Isya tidak dapat dianalisis lebih lanjut.

c. Kementerian Agama RI

Kementerian dalam Pemerintahan Indonesia, bertugas menangani urusan bidang keagamaan dalam pemerintahan

untuk membantu presiden dalam penyelenggaraan pemerintahan negara mempunyai kriteria ketinggian  $-18^{\circ}$ .

Kelebihan dari penentuan waktu salat dari Kementerian Agama yaitu mempunyai Lembaga Falakiyah didalamnya yang maju dan modern, oleh karena itu ilmu pengetahuan dan peradaban juga maju dengan penemuan teknologi-teknologi untuk mengukur waktu salat, rumus-rumus yang dikembangkan juga sangat kompleks sehingga dapat menghasilkan hasil yang akurat. Kementerian Agama menggunakan metode yang beragam dengan menggunakan sistem ephemeris. Kekurangannya yaitu, dalam beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti pada seperti contoh pada kriteria ketinggian isya dari Skripsi Faiz Hidayat memaparkan bahwa ketinggian matahari awal waktu Isya pada Pantai Tegalsambi, Jepara berada pada ketinggian  $-16^{\circ}$ , sehingga kurang relevan untuk dipakai pada daerah tersebut. Tidak semua daerah dataran rendah cocok dengan kriteria ketinggian dari Kemenag, walaupun Sebagian besar cocok dengan kriteria ketinggian dari Kemenag.

2. Kelebihan dan kekurangan menggunakan metode *blink comparison*,

Metode ini merupakan metode membandingkan dua citra yang ada sebagai pembanding untuk mencari perbedaan yang nampak dari sebuah observasi, pertama digunakan oleh astronom Hendro Setyanto dalam menentukan awal waktu subuh. Dalam metode ini penulis merasakan suatu kelebihan dan

kekurangan dalam penggunaannya. Kelebihan dari metode ini yaitu, mudah dilakukan namun harus teliti saat memperhatikan hilangnya senja atau *syafaq* pada ufuk barat, karena pengamatan ini merupakan pengamatan yang dilakukan secara visual atau yang diartikan dengan melihat langsung.

Hasil dari pengamatan yang diolah menggunakan aplikasi *lightroom* guna untuk menonjolkan kemerahan akibat dari senja atau *syafaq* yang tenggelam harus diamati oleh penulis secara seksama. Mudah dilakukan oleh orang awam jika ingin melihat sebuah perbedaan. Kekurangan dari metode ini yaitu, perlunya kamera dengan spesifikasi yang baik untuk menghasilkan sebuah citra astrofotografi *syafaq* yang jelas, karena kamera yang bagus mempunyai kinerja yang baik dan bidikan yang jernih. Memudahkan dalam melakukan analisis dengan metode ini.

Dari hasil observasi *syafaq* diatas, maka tidak heran apabila ketinggian matahari tersebut menghasilkan nilai awal waktu isya yang berbeda, bervariasi dan menyesuaikan dengan kondisi cuaca dan faktor lain.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Simpulan

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

1. Berdasarkan hasil penelitian lapangan yang berlokasi di dua pantai dengan skala borte dan tingkat gangguan polusi cahaya yang berbeda yaitu Pantai Trisik, Kulon Progo terletak pada koordinat  $-07^{\circ} 58' 28''$  LS dan  $110^{\circ} 11' 36''$  BT dan Pantai Parangtritis, Bantul terletak pada koordinat  $-8^{\circ} 1' 28''$  LS dan  $110^{\circ} 91' 42''$  BT. Penelitian tentang senja atau *syafaq* sebagai penentu awal waktu Isya telah dilaksanakan menggunakan media kamera *Canon 1100D* dengan teknik *blink comparator* dan metode astrofotografi dengan pengaturan *Apperture* 5.6, ISO 100-400 dan *Shutter Speed* selama 30 detik dengan ketinggian matahari sesuai dengan ketiga ahli Bapak Tono Saksono  $-11,5^{\circ}$ , Bapak Slamet Hambali  $-17^{\circ}$  dan Kementerian Agama RI  $-18^{\circ}$  untuk awal waktu Isya yang dilakukan selama 3 hari pada masing-masing pantai dalam kurun waktu 2 bulan (Januari dan Maret) menuai hasil yang berbeda-beda dengan faktor yang ada pada sekitar pantai. Observasi pada Pantai Trisik menghasilkan ketinggian pada kriteria Kementerian Agama pada 19 dan 23 Januari 2023, ketinggian Bapak Slamet Hambali pada 24 Maret 2023 dibulan kedua melakukan penelitian. Terdapat faktor yang penghambat baik itu bersifat buatan seperti cahaya kapal, pesawat yang hendak *landing* karena berdekatan dengan bandara baru ada yang datang secara tiba-tiba serta faktor alamiah seperti cahaya bulan yang bersinar terlalu terang serta awan mendung dan hujan. Observasi pada Pantai Parangtritis menghasilkan ketinggian pada kriteria Kementerian

Agama pada 21 Januari 2023, ketinggian Bapak Slamet Hmabali pada 24 Januari 2023 dan 28 Maret 2023. Ketinggian pada Slamet Hambali juga terjadi dikarenakan awan yang tiba-tiba menyelimuti ufuk barat saat penelitian yang menyebabkan senja atau *syafaq* tertutup dan hilang bersama awan. Otomatis kriteria ketinggian oleh Bapak Tono Saksono tidak berlaku untuk digunakan pada kedua pantai.

2. Penentuan awal waktu Isya dari dua lokasi yang penulis jadikan tempat observasi menggunakan astrofotografi menggunakan teknik *blink comparator* mengacu pada website Bimas Islam tidak semua sesuai dengan tuntunan Kementerian Agama RI. Hasil penelitian saat ketinggian matahari mencapai  $-11,5^\circ$  cahaya *syafaq* masih terlihat jelas dan tidak memungkinkan sebagai pertanda awal waktu Isya. Citra senja atau *syafaq* belum benar-benar hilang dengan sempurna atau bahkan hilang lebih cepat sebelum ketinggian Matahari mencapai  $-18^\circ$  yaitu sesuai dengan kriteria Slamet Hambali  $-17^\circ$ . Sehingga cepat-lambat hilangnya cahaya *syafaq* disebabkan oleh beberapa faktor baik buatan maupun alamiah seperti polusi cahaya, cuaca, awan dan hujan, ketebalan udara suatu tempat, dan lintasan orbit bumi berbentuk elips.

## B. Saran

Mengingat bahwasannya karya ilmiah ini merupakan skripsi yang memiliki keterbatasan ruang dan waktu dalam penjelasannya,, maka peneliti mengharapkan kepada pembaca atau peneliti selanjutnya untuk :

1. Melakukan pengkajian dan penelitian ketinggian *syafaq* pada ragam patokan ketinggian dari ahli falak sebagai pertanda awal waktu Isya. Terlebih pada tempat lain seperti daerah dataran rendah seperti pesisir pantai. Karena pada dasarnya ketinggian dan kerendahan tempat mempengaruhi hilangnya *syafaq* sebagai upaya untuk memberikan kepastian tentang nilai ketinggian matahari sesuai wilayah itu sendiri.

2. Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, tentunya masih banyak kekurangan dan kelemahan terkait dengan materi dan penelitian. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diperlukan untuk menyempurnakan skripsi ini agar menjadi sebuah karya ilmiah yang layak untuk dibaca. Hal-hal ini diperlukan untuk validitas dan akurasi riset agar seluruh masyarakat muslim di Indonesia bisa beribadah dengan sesuai syariat yang telah ditetapkan, khususnya dalam salat yang sudah dilakukan sesuai dengan kondisi yang ada.

### **C. Penutup**

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah kepada Allah SWT yang telah melimpahkan kesehatan, dan juga karunia kepada peneliti. Ucapan ini sebagai ungkapan rasa syukur peneliti karena telah menyelesaikan skripsi ini. Meskipun telah berupaya yang terbaik, peneliti yakin masih ada kekurangan dan kelemahan mengenai skripsi ini dari berbagai aspek. Oleh karena itu, peneliti berdoa dan berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Atas saran dan kritik yang bersifat membangun untuk kebaikan dan kesempurnaan tulisan ini, peneliti ucapkan terima kasih.

## DAFTAR PUSTAKA

### **Buku**

- Al-Kakhliny, Sayyid al-Imam Muhammad bin Ismail. *Subulus Islam. T*
- Ash-Shiddieqy, Tengku Muhammad Hasbi. *Tafsir al-Qur''anul Madjid al-Nur, Jilid 3, ed. 2*. Semarang: Pustaka Rizki Putra. 2000.
- Bashori, Hadi Muhammad. *Pengantar Ilmu Falak: Pedoman Lengkap Tentang Teori dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan Qamariah, an Gerhana*. Jakarta Timur: Pustaka Al-Kautsar. 2015.
- Butar-Butar, Dr. arwin Juli Rakhmadi, MA. *Fajar dan Syafak: Dalam Kesarjanaan Astronom Muslim dan Ulama Nusantara*. Yogyakarta: LKIS. 2018.
- Emzir, Saifuddin. *Metodologi Penelitian Kuantitatif Analisis Data*. Jakarta: PT. Raja Frafindo Persada. 2012.
- Fitriyani. *Zenith Tabloid*. Semarang : CSS Walisongo Semarang. 2014.
- Hambali, Slamet. *Ilmu Falak I "Penentuan Awal Waktu Solat Dan Penentuan Arah Kiblat Di Seluruh Dunia"*. Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo. 2011.



- Ismail. *Dinamika Jadwal Waktu Salat Di Indonesia: Analisis Peran dan Wewenang Kementerian Agama*. Yogyakarta: CV. Bildung Nusantara. 2022.
- Izzuddin, Ahmad, *Akurasi Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat*. Cet. I. Jakarta: Kementrian Agama RI. 2012.
- Izzuddin, Ahmad. *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*. Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra. 2012.
- Legault, Thierry. *Astrophotography*. Rocky Nook: Canada. 2014.
- Meeus, Jean. *Astronomical Algorithms*. Richmond Virginia: Willian-Bell Inc. 1991.
- Munnawir, Achmad Warson. *al-Munawwir: Kamus Arab-Indonesia*. Surabaya: Pustaka Progressif. 1997.
- Mustofa, Agus. *Mengintip Bulan Sabit Sebelum Maghrib*. Surabaya: PADMA Press. 2014.
- Robinson, J Leif. *Astronomy Encyclopedia*. London: Philip's. 2002.
- Sabda, Abu. *Ilmu Falak : Rumusan Syar'i dan Astronomi. Waktu Shalat dan Arah Kiblat 1*. Bandung: Persis Pers. 2019.
- Saksono, Tono. *Evaluasi Awal Waktu Subuh dan Isya*. Jakarta : UHAMKA Press Bekerjasama LPP AIKA UHAMKA. 2017.

- Smart, W.M. *Textbook on Spherical Astronomy*.  
Cambridge: University Press. 1977.
- Sugianto, Atok. *Shutter-kiat memeson dengan kecepatan rana*. Jakarta : PT. Elex Mdia Komputindo. 2014.
- Suksinan, Azhari. *Ensiklopedi Hisab Rukyat*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar. 2005.
- Susantio, Djulianto. *Astrologi Sebagai Ilmu Bantu Epigrafi: Sebuah Pemikiran*. Yogyakarta: Balai Arkeologi Yogyakarta. 2014.
- Suyanto, Bagong, dkk. *Metode Penelitian Sosial*. Jakarta : Kencana. 2005.
- Tusikal, Muhammad Abduh. *Mengenal Ajaran Islam Lebih Dekat dalam Buletin Rumaysho.com*. Yogyakarta : Rumaysho. 2018.
- Usman, Husaini., dkk. *Metodologi Penelitian Sosial*. Jakarta: PT Bumi Aksara. 2006.
- Widodo. *Metodologi Penelitian Populer & Praktis*. Jakarta: Rajawali Press. 2012
- Yusuf, A Muri. *Metode penelitian: kuantitatif, kualitatif, dan penelitian gabungan*. Jakarta: Prenadamedia group. 2014.

## Karya Tulis Ilmiah

- Abrar, Ahmad. “Analisis Penentuan Waktu Salat Isya’ Berdasarkan Syafaq Abyad di Pulau Masalembu, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur”. *Skripsi*. Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang. 2021.
- Badiun, Ruslin Zainal. “Korelasi Pengukuran Tingkat Kecerahan Langit Dengan Menggunakan Kamera Smartphone dan Sky Quality Meter Berbantuan Tracker”, *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*, vol. 05, no.01, 2021.
- Chuluq, Moh Choirull, “Penerapan Sistem Perhitungan Software WinHisab Dengan Software Aplikasi Stellarium 3D dalam penentuan awal bulan Hijriyah (Studi Kasus Hasil Praktik Rukyah di IAIN Tulungagung)”, *Skripsi* Fakultas Syariah dan Hukum, Institut Agama Islam Negeri Tulungagung. (Tulungagung, 2017)
- Hidayat ,Faiz. “Penentuan Awal Waktu Isya Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi : Studi Kasus Di Pantai Tegalsambi, Kabupaten Jepara”. *Skripsi*. Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang. 2020.
- Jadhav S. S. Ingale, P. V. , "Accuracy of measurement: A review," *Journal of Scientific and Industrial Research*, vol. 68, no. 1, pp. 5-10, 2009.
- Mahfudz. “Uji akurasi Awal Waktu Subuh Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi di Pulau Masalembu, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur”. *Skripsi*. Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang. 2020.

- Mutmainah. “Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Awal Waktu Salat Periode 1980-2012” *Skripsi*. Institut Agama Islam Negeri Walisongo. Semarang. 2012.
- Qusthalaani ,Imam. “Kajian Fajar dan syafaq perspektif fikih dan astronomi, Mahkamah”, vol. 3, no.1. 2018.
- Rojak, Encep Andul. “Koreksi Ketinggian Tempat Terhadap Fikih Waktu Salat: Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung”. *Jurnal Al-Ahkam*. vol. 27. no. 2. 2017.
- Safrida ,Lidya. Machzumi. “*Analisis Astronomical Twilight sebagai Tanda Penentuan Awal Waktu Salat Isya*”, *ASTROISLAMICA: Journal of Islamic Astronomy*, Vol. 1, No. 1, 2022.
- Septianto, Arif. “Teknik Astrophotografi Dalam Penentuan Pola Akhir Senja (Hilangnya Mega Merah) Sebagai Awal Masuknya Waktu Isya Dengan Image Processing”, *Jurnal Kumparan Fisika* , vol. 4, no. 2, 2021.
- U, Zahroya I. “Uji Pengaruh Ketinggian Tempat dengan Sky Quality Meter terhadap Akurasi Waktu Salat ” *Skripsi*. Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya. 2019.
- Utami, Aprelia Chandra Wahyu, “Studi Komparasi Qaul Jadid Imam Syafi’i dan Tono Saksono Tentang Penentuan Awal Waktu Isya” *Skripsi* Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Surabaya. 2021.

## *Website*

- Dahayu, Aryesti Okta. “*Fungsi Tools Pada Lightroom Mobile*”. <https://www.desainku.info/>. Diakses pada 18 Januari 2023 pukul 15.46 WIB.
- Data peluang terjadinya hujan di Kendal pada tahun 2022 diakses melalui situs *weather spark* pada tanggal 25 Januari 2023 <https://weatherspark.com/y/121494/AverageWeather-in-Yogyakarta-Indonesia-Year-Round>
- Data peluang terjadinya hujan di Kendal pada tahun 2023 diakses melalui situs *weather spark* pada tanggal 13 April 2023 <https://id.weatherspark.com/y/121494/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-in-DI-Yogyakarta-IndonesiaSepanjang-Tahun>.
- Id, teropong, “*Arti Kata Blink Comparator Adalah*”, <https://teropong.id>, 5 Desember 2022 diakses pada 01.30.
- KBBI, “*Arti Kata Rayleigh di Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*”, <https://kbbi.lektur.id/rayleigh>, diakses pada 8 Maret 2023 pukul 15.31 WIB.
- Kecerlangan langit Pantai Trisik diakses melalui situs *light pollution map* pada 25 Januari 2023 <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=13.00&lat=7.9625&lon=110.1943&layers=B0FFFFFFTFFFFFFF>
- Kecerlangan langit Pantai Trisik diakses melalui situs *light pollution map* pada 25 Januari 2023 <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=13.00&lat=8.0223&lon=110.3239&layers=B0FFFFFFTFFFFFFF>

- Kemenag, Qur'an. "*Al-Insyiqaq ayat ke 16*", <https://quran.kemenag.go.id>, diakses pada 23 Maret 2023 pukul 0:23 WIB.
- Kemenag, Qur'an. "*Taha ayat ke 20*", <https://quran.kemenag.go.id>, diakses pada 23 Maret 2023 pukul 0:25 WIB.
- Mabrurroh, *Batas Waktu Sholat Isya Berdasarkan Hadits Nabi SAW*, <https://www.republika.co.id/>, 9 Desember 2022 diakses pada 12.30 WIB.
- Malang, Universitas Muhammadiyah. "*Ini Metode Baru Lihat Hilal, Lewat Astrofotografi*", <https://infobaa.umm.ac.id/>. Diakses pada 12 Januari 2023 pukul 12.40 WIB.
- Muslim, Risalah. *QS. Hud (Nabi Hud) – surah 11 ayat 114 [QS. 11:114]*, <https://risalahmuslim.id/>, 9 Desember 2022 diakses pada 12. 40 WIB.
- Najib MH, *Istilah-Istilah Dalam Sistem Hisab Rukyah Ephimeris*, <https://my-dock.blogspot.com/>, 9 Desember 2022 diakses pada 13.15 WIB.
- Setyanto, Hendro, "Perubahan Warna Fajroni dan Awal Fajar Sejati", <https://kabarlangit.com/>, 21 Desember 2022 diakses pada 07.37 WIB.
- TJIN, ENCHE. "*Mengapa saya memakai Adobe Lightroom untuk mengedit foto*", <https://www.infofotografi.com/>, diakses pada 12 Januari 2023 pukul 13.49 WIB.
- Uhamka, Akhlanudin, "*Waktu Isya dan Subuh di Indonesia Disebut Tidak Tepat*", <https://gema.uhamka.ac.id>, diakses pada 27 Agustus 2022 pukul 19.00 WIB.
- web, Tafsir. *Surat Al-Isra Ayat 78*, <https://tafsirweb.com>, 10 Desember 2022 Pukul 02.30

Web, Tafsir. *Surat Hud Ayat 114*, <https://tafsirweb.com>, 10 Desember 2022 diakses pada Pukul 03.00

Wikipedia. *Odd and Even numbers* (2022). [https://en.wikipedia.org/wiki/Odd\\_and\\_even\\_numbers](https://en.wikipedia.org/wiki/Odd_and_even_numbers). Diakses pada tanggal 11 Maret 2023 pukul 20.30 WIB.

Wolfschmidt, Gudrun, “*Max Wolf as a Pioneer of Astrophotography*”, <https://ui.adsabs.harvard.edu/>, 5 Desember 2022 diakses pada 02.13 WIB.

## **Lokakarya**

Slamet Hambali, Imsakiyah Ramadhan 1432 H/ 2011 M, makalah disampaikan pada Lokakarya Imsakiyah Ramadhan 1432 H, pada hari Senin, 27 Juni 2011 diselenggarakan oleh LPM IAIN Walisongo Semarang di Hotel Muria Semarang. Angka-angka tersebut merupakan hasil perhitungan untuk Imsakiyah Ramadhan 1432 H pada tanggal; 1 Agustus – 30 Agustus 2011.

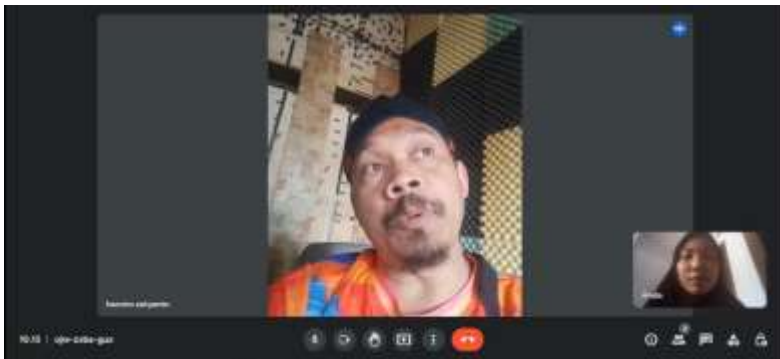
## LAMPIRAN-LAMPIRAN

*Lampiran 1*      Pertanyaan wawancara teknik *blink comparator*

1. Bagaimana tingkat keakurasian menggunakan *blink comparator* dengan metode lainnya?
2. Bagaimana konsep penggunaan *blink comparator* untuk digunakan dalam menentukan awal waktu fajar yang digunakan oleh bapak?
3. Apa kekuarangan dan kelebihan *blink comparator*?



*Lampiran 2* Dokumentasi wawancara online dengan Hendro Setyanto




**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM**  
 Jalan Prof. Dr. H. Isnan Gombong 50195  
 Telpom (024)7601291, Faxom (024)7624881, Website: <http://iain-walisongo.ac.id>

---

Nomor	B-5474/Un-10.1/0-1/PP-00/Brig2022	3 Oktober 2022
Lamp		
H a l	<u>Penunjukan Menjadi Dosen Pembimbing Skripsi</u>	

Kepada YB  
**Sdr. Ahmad Syiful Anam, S.K.I., M.H**  
 Dosen Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo  
 di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan pengajuan proposal skripsi mahasiswa tersebut di bawah ini

N a m a	Ibnu Rizki Sotadillo Agri Aswardana	
NIM / Jurusan	1902049035/Ilmu Falsafah	
Judul Skripsi	<b>ANALISIS CITRA ASTROFOTOGRAFI DAN SKY QUALITY METER (SQM) PADA POLA AKHIR SENJA (MEGA MERAH) SEBAGAI AWAL WAKTU ISYA</b>	

Maka, kami berharap kesediaan saudara untuk menjadi Pembimbing I penulisan skripsi mahasiswa tersebut, dengan harapan:

1. Topik yang kami setuju masih perlu mendapat pengarahan Saudara terhadap judul, kerangka pembahasan dan penulisan.
2. Pembimbingan dilakukan secara menyeluruh sampai selesainya penulisan skripsi.

Untuk membantu tugas Saudara, maka bersama ini kami tunjuk sebagai Pembimbing II,  
**Dian Ika Aryani, S.T., M.T.**

Demikian, atas kesediaan Saudara diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

An. Dekan  
 Wakil Dekan Bidang Akademik  
 dan Pengembangan



Tembusan disampaikan kepada YB:

1. Dekan
2. Dosen Pembimbing II
3. Mahasiswa yang bersangkutan
4. Arsip

*Lampiran 4* Dokumentasi dan hasil citra pada Pantai Trisik, Kabupaten Kulon Progo dan Parangtritis, Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta.

1. Kamera yang digunakan berjenis *Canon 1100 D* + Lensa 18-55mm F 5.6.



2. Tampak sekitar lokasi observasi Pantai Trisik, Kulon Progo



3. Tampak sekitar lokasi observasi Pantai Parangtritis, Bantul.



4. Data citra per 2 menit 19 Januari 2023 Pantai Trisik



Gambar citra 3.6  
18.48 WIB



Gambar citra 3.7  
18.50 WIB



Gambar citra 3.8  
18.52 WIB



Gambar citra 3.9  
18.54 WIB



Gambar citra 3.10  
18.56 WIB



Gambar citra 3.11  
18.58 WIB



Gambar citra 3.12



Gambar citra 3.13



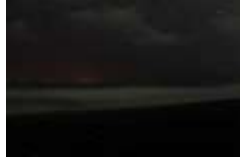
Gambar citra 3.14

19.00 WIB



Gambar citra 3.15  
19.06 WIB

19.02 WIB



Gambar citra 3.16  
19.08 WIB

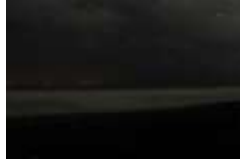
19.04 WIB



Gambar citra 3.17  
19.10 WIB



Gambar citra 3.18  
19.12 WIB



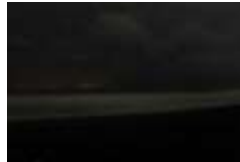
Gambar citra 3.19  
19.14 WIB



Gambar citra 3.20  
19.16 WIB



Gambar citra 3.21  
19.18 WIB

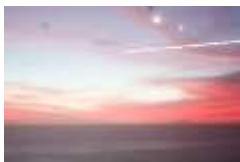


Gambar citra 3.22  
19.20 WIB



Gambar citra 3.23  
19.22 WIB

## 5. Data citra per 2 menit 23 Januari 2023 Pantai Trisik



Gambar citra 3.24  
18.48 WIB



Gambar citra 3.25  
18.50 WIB



Gambar citra 3.26  
18.52 WIB



Gambar citra 3.27  
18.54 WIB



Gambar citra 3.28  
18.56 WIB



Gambar citra 3.29  
18.58 WIB



Gambar citra 3.30  
19.00 WIB



Gambar citra 3.31  
19.02 WIB



Gambar citra 3.32  
19.04 WIB



Gambar citra 3.33  
19.06 WIB



Gambar citra 3.34  
19.08 WIB



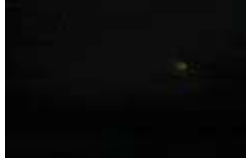
Gambar citra 3.35  
19.10 WIB



Gambar citra 3.36  
19.12 WIB



Gambar citra 3.37  
19.14 WIB



Gambar citra 3.38  
19.16 WIB



Gambar citra 3.39  
19.18 WIB



Gambar citra 3.40  
19.20 WIB

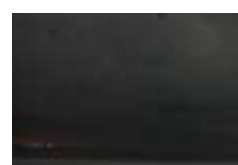


Gambar citra 3.41  
19.22 WIB

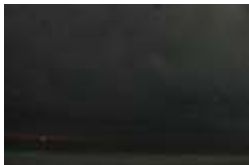
## 6. Data citra per 2 menit 24 Maret 2023 Pantai Trisik



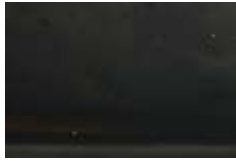
Gambar citra 3.42  
18.31 WIB



Gambar citra 3.43  
18.33 WIB



Gambar citra 3.44  
18.35 WIB



Gambar citra 3.45  
18.37 WIB



Gambar citra 3.46  
18.39 WIB



Gambar citra 3.47  
18.41 WIB



Gambar citra 3.48  
18.43 WIB



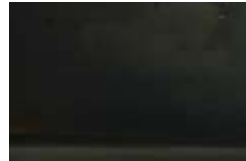
Gambar citra 3.49  
18.45 WIB



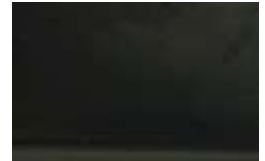
Gambar citra 3.50  
18.47 WIB



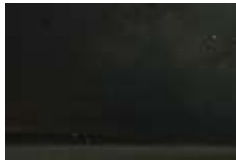
Gambar citra 3.51  
18.49 WIB



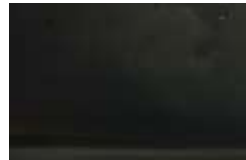
Gambar citra 3.52  
18.51 WIB



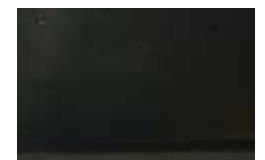
Gambar citra 3.53  
18.53 WIB



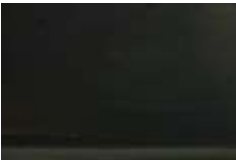
Gambar citra 3.54  
18.55 WIB



Gambar citra 3.55  
18.57 WIB



Gambar citra 3.56  
18.59 WIB



Gambar citra 3.57  
19.01 WIB

7. Data citra per 2 menit 21 Januari 2023 Pantai Parangtritis



Gambar citra 3.58  
18.48 WIB



Gambar citra 3.59  
18.50 WIB



Gambar citra 3.60  
18.52 WIB



Gambar citra 3.61  
18.54 WIB



Gambar citra 3.62  
18.56 WIB



Gambar citra 3.63  
18.58 WIB



Gambar citra 3.64  
19.00 WIB



Gambar citra 3.65  
19.02 WIB



Gambar citra 3.66  
19.04 WIB



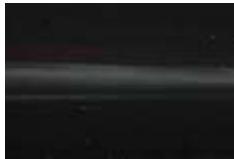
Gambar citra 3.67  
19.06 WIB



Gambar citra 3.68  
19.08 WIB



Gambar citra 3.69  
19.10 WIB



Gambar citra 3.70  
19.12 WIB



Gambar citra 3.71  
19.14 WIB



Gambar citra 3.72  
19.16 WIB





Gambar citra 3.73  
19.18 WIB



Gambar citra 3.74  
19.20 WIB



Gambar citra 3.75  
19.22IB

## 8. Data citra per 2 menit 24 Januari 2023 Pantai Parangtritis



Gambar citra 3.76  
18.48 WIB



Gambar citra 3.77  
18.50 WIB



Gambar citra 3.78  
18.52 WIB



Gambar citra 3.79  
18.54 WIB



Gambar citra 3.80  
18.56 WIB



Gambar citra 3.81  
18.58 WIB



Gambar citra 3.82  
19.00 WIB



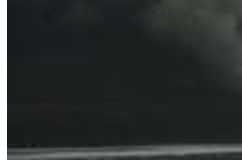
Gambar citra 3.83  
19. 02 WIB



Gambar citra 3.84  
19. 04 WIB



Gambar citra 3.85  
19.06 WIB



Gambar citra 3.86  
19.08 WIB



Gambar citra 3.87  
19.10 WIB



Gambar citra 3.88  
19.12 WIB



Gambar citra 3.89  
19.14 WIB



Gambar citra 3.90  
19.16 WIB



Gambar citra 3.91  
19.18 WIB



Gambar citra 3.92  
19.20 WIB



Gambar citra 3.93  
19.22 WIB

## 9. Data citra per 2 menit 28 Maret 2023 Pantai Parangtritis



Gambar citra 3.94  
18.27 WIB



Gambar citra 3.95  
18.29 WIB



Gambar citra 3.96  
18.31 WIB



Gambar citra 3.97  
18.33 WIB



Gambar citra 3.98  
18.35 WIB



Gambar citra 3.99  
18.37 WIB



Gambar citra 3.100  
18.39 WIB



Gambar citra 3.101  
18.41 WIB



Gambar citra 3.102  
18.43 WIB



Gambar citra 3.103  
18.45 WIB



Gambar citra 3.104  
18.47 WIB



Gambar citra 3.105  
18.49 WIB



Gambar citra 3.106  
18.51 WIB



Gambar citra 3.107  
18.53 WIB



Gambar citra 3.108  
18.55 WIB



Gambar citra 3.109  
18.57 WIB

Lampiran 5 Tampilan situs *light pollution map*, *weather spark*. dan Bimas Islam



Tampilan situs kecerlangan langit “*light pollution map*”



Tampilan situs prakiraan cuaca “*weather spark*”



Tampilan situs waktu salat “Bimas Islam”

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Ibanez Sofadella Agil Aswindana

Tempat, tanggal lahir : Pati, 30 Juli 2000

Agama : Islam

Jenis kelamin : Perempuan

Alamat asal : Tapis, Tanah Grogot, Paser,

No Hp : 085346008939

Email : aswindana.agil7@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

- A. SDN 008 Tanah Grogot (2007-2012)
- B. SMP Negeri 2 Tanah Grogot (2012-2015)
- C. SMA Muhammadiyah Tanah Grogot (2015-2018)

Pengalaman Organisasi :

- A. KPMKP Cabang Semarang
- B. PMII Rayon Syariah UIN Walisongo Semarang
- C. FOSIA FSH UIN Walisongo Semarang
- D. HMJ Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang
- E. HIMKA UIN Walisongo Semarang
- F. DEMA FSH UIN Walisongo Semarang