

**PENGARUH TINGKAT KECERAHAN LANGIT
TERHADAP AWAL WAKTU SALAT ISYA
MENGUNAKAN SOOF**

SKRIPSI

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

Dalam Ilmu Syari'ah dan Hukum



Disusun Oleh:

LU'LU'UL AQILA
1702046050

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

2024

Maksun, H.,Drs.,M.Ag

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.
Hal : Naskah Skripsi
An. Sdri. Lu'lu'ul Aqila

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Lu'lu'ul Aqila
NIM : 1702046050
Prodi : Ilmu Falak
Judul : **PENGARUH TINGKAT KECERAHAN LANGIT
TERHADAP AWAL WAKTU SALAT ISYA
MENGUNAKAN SOOF**

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi Saudara tersebut dapat
segera dimunaqasyahkan.
Demikian harap menjadikan maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 21 Juni 2023
Pembimbing I



Maksun, H.,Drs.,M.Ag.
NIP. 19680515 199303 1 002

Ahmad Munif, M.S.I

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi
An. Sdri. Lu'lu'ul Aqila

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Lu'lu'ul Aqila
NIM : 1702046050
Prodi : Ilmu Falak
Judul : **PENGARUH TINGKAT KECERAHAN LANGIT
TERHADAP AWAL WAKTU SALAT ISYA
MENGUNAKAN SOOF**

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi Saudara tersebut dapat
segera dimunaqasyahkan.
Demikian harap menjadikan maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, Juni 2023
Pembimbing II



Ahmad Munif, M.S.I

NIP. 19860306 201503 1 006

- MOTTO

“Siapa yang menghendaki kehidupan dunia, maka harus disertai dengan ilmu. Dan siapa yang menghendaki kehidupan akhirat, juga harus dengan ilmu”

-Imam Syafi'i

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

Abah dan Mama Tercinta

Alm. Ahmad Fayumi dan Siti Mufadillah

Terima Kasih atas limpahan kasih sayang, semangat dan do'a tanpa henti. Semoga Allah senantiasa mengasihi dan membalas segala kebaikan beliau berdua. Amiin

Kakak Laki-Laki

Terima Kasih sudah menjadi tempat mengadu dan berkeluh kesah

Adik-Adik kesayangan

Terima Kasih karena telah menjadi alasan untuk menjadi teladan dan pribadi yang lebih baik

Para Guru & Kiai Penulis

Terima Kasih telah membimbing dan mencurahkan segala ilmu dengan penuh ketulususan, semoga senantiasa mendapatkan keberkahan dan menjadi amal jariyah kepada beliau semuanya

DEKLARASI

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

Semarang, 21 Juni 2023

Deklarator



Lu'lu'ul Aqila

NIM. 1702046050

PEDOMAN TRANSLITERASI

Pedoman transliterasi yang digunakan adalah Sistem Transliterasi Arab Latin SKB Menteri Agama RI No. 158/1987 dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 0543b/1987 tertanggal 22 Januari 1998.

A. Konsonan Tunggal

Daftar huruf bahasa Arab dan literasinya ke dalam huruf Latin dapat dilihat pada halaman berikut :

Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ا	Alif	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	Ša	Š	Es (dengan titik diatas)
ج	Jim	J	Je
ح	Ha	H	Ha (dengan titik dibawah)

خ	Kha	Kh	Ka dan Ha
د	Dal	D	De
ذ	Žal	Ž	Zet (dengan titik diatas)
ر	Ra	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ش	Syin	Sy	Es dan Ye
ص	Şad	Ş	Es (dengan titik dibawah)
ض	Đad	Đ	De (dengan titik di bawah)
ط	Ṭa	Ṭ	Te (dengan titik dibawah)
ظ	Ẓa	Ẓ	Zet (dengan titik dibawah)
ع	‘Ain	‘ _	Apostrof terbalik
غ	Gain	G	Ge

ف	Fa	F	Ef
ق	Qof	Q	Qi
ك	Kaf	K	Ka
ل	Lam	L	El
م	Mim	M	Em
ن	Nun	N	En
و	Wau	W	We
هـ	Ha	H	Ha
ء	Hamzah	ـ'	Apostrof
ي	Ya	Y	Ye

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

B. Vokal

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

Tanda	Nama	Huruf latin	Nama
اَ	Fathah	A	A
اِ	Kasrah	I	I
اُ	Dammah	U	U

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

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
اِي	Fathah dan Ya	Ai	A dan I
اُو	Fathah dan Wau	Au	A dan U

كَيْفَ : kaifa

هَوَّلَ : haula

C. Konsonan Rangkap

Konsonan rangkap (tasydid) ditulis rangkap

Contoh : مُقَدِّمَةٌ ditulis muqaddimah

D. Vokal Panjang

Fathah ditulis “a”, contoh باع = baa

Kasrah ditulis “i”, contoh عَلِيم = ‘alimun

Ḍammah ditulis “u”, contoh عُلُوم = ‘ulumun

E. Hamzah

Huruf hamzah (ء) di awal kata tulis dengan vokal tanpa didahului oleh tanda apostrof (‘). Contoh : اِيْمَان = iman

F. Lafzul Jalalah

Kata (الله) yang berbentuk frase nomina ditransliterasi tanpa hamzah. Contoh : عبدالله ditulis abdullah

G. Kata Sandang “al-“

1. Kata sandang “al-“ tetap ditulis “al-“, baik pada kata yang dimulai dengan huruf qamariyah maupun syamsiyah.
2. Huruf “a” pada kata sandang “al-“ tetap ditulis dengan huruf kecil
3. Kata sandang “al-“ di awal kalimat dan pada kata “al-Qur’an” ditulis dengan huruf kapital.

H. Ta Marbutah

Bila terletak diakhir kalimat, ditulis h, misalnya : البقرة
ditulis al-baqarah. Bila di tengah kalimat, ditulis t.
Misalnya : زكاة المال ditulis zakah al-mal atau zakat mal.

ABSTRAK

Penentuan awal dan akhir waktu salat berkaitan dengan fenomena matahari. Dalam waktu salat Subuh maupun Isya tidak dapat dipastikan secara langsung, karena posisi matahari yang telah terbenam. Adanya perbedaan pendapat mengenai ketinggian matahari pada saat syafaq menghilang kemudian menimbulkan problematika.

Penelitian ini mengkaji dua permasalahan, yaitu : Pertama, mengenai bagaimana hasil tingkat kecerahan langit di Banyuwangi, Karimunjawa, dan Semarang. Kedua, mengenai bagaimana pengaruh kecerahan langit malam terhadap ketinggian matahari awal waktu salat Isya menggunakan data SOOF.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode kualitatif yang bersifat *Library Research*. Data primer diambil dari rekaman data kecerlangan langit SOOF milik M. Basthoni yang diambil dari tiga lokasi yang berbeda, yaitu : Banyuwangi, Karimunjawa, dan Semarang. Adapun data sekunder, bersumber dari penelitian-penelitian terdahulu maupun tulisan-tulisan berupa buku, jurnal, majalah ataupun artikel-artikel ilmiah yang berkaitan dengan kajian penelitian ini. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi, diantaranya beberapa jurnal terkait ketinggian matahari waktu Isya dari berbagai ahli, serta jadwal salat yang dikeluarkan Kemenag.

Penelitian ini menghasilkan dua temuan. Pertama SOOF Banyuwangi dan Karimunjawa dipasang di dekat dengan laut bebas, sehingga jauh dari polusi cahaya lampu dan menghasilkan nilai kecerahan langit rata-rata diatas 20 mpas, akan tetapi untuk daerah dengan kecerahan langit tinggi pengaruh cahaya bulan sangatlah besar terhadap hasil bacaan data SOOF yang pada saat fase purnama bisa turun hingga 17 mpas. Sedangkan SOOF yang dipasang di Semarang, berada di dekat perkampungan dan wilayah perkotaan hingga menghasil nilai kecerahan langit

rendah, yaitu rata-rata 16 mpas. Kedua, ketinggian matahari rata-rata untuk lokasi di Banyuwangi dan Karimunjawa adalah sekitar -16° , sedangkan untuk Semarang dengan kecerahan langit rendah adalah -13° .

Kata Kunci: Syafaq, Awal Waktu Shalat Isya, Kecerahan Langit, SOOF

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Pengaruh Tingkat Kecerahan Langit Terhadap Awal Waktu Salat Isya Menggunakan SOOF dengan baik.

Salawat serta salam senantiasa penulis haturkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat-sahabat, dan para pengikutnya yang telah membawa cahaya Islam hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini bukanlah hasil jerih payah penulis sendiri, melainkan terdapat usaha dan bantuan baik moral maupun spiritual dari berbagai pihak kepada penulis. Oleh karena itu, penulis hendak sampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang beserta jajarannya atas terciptanya sistem akademik yang mendukung pembelajaran dan perkuliahan penulis;
2. Dr. Mohammad arja Imroni, M.Ag., selaku Dekan fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang beserta jajarannya atas terciptanya sistem pembelajaran dan perkuliahan yang memudahkan dan melancarkan penulis selama berkulia di Fakultas Syariah dan Hukum;
3. Ahmad Munif, M.S.I., selaku Ketua Prodi Ilmu Falak sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran serta menyemangati dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penelitian ini;
4. Siti Rofi'ah, M.H., selaku dosen wali yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada

penulis untuk melakukan segala aktivitas baik akademik maupun non akademik, serta mendorong penulis untuk segera menyelesaikan jenjang pendidikan S 1;

5. Drs. H. Maksun, M.Ag., selaku dosen pembimbing I yang memberikan bimbingan dan arahan untuk menyelesaikan penelitian ini dengan baik;
6. M. Basthoni, yang sudah membimbing, mengawal, memberikan informasi, dan bersedia memberikan data SOOF untuk bahan penelitian ini;
7. Seluruh Dosen pengajar di lingkungan fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, yang telah membekali ilmu sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian ini;
8. Kedua orang tua beserta keluarga penulis, atas segala perhatian dan dukungan yang tiada hentinya kepada penulis;
9. Keluarga Ilmu Falak angkatan 2017, terspesial kelas IF C, atas pertemanan, kebersamaan, dan supportnya selama masa perkuliahan bersama penulis;
10. Semua pihak yang turut membantu dalam proses penelitian dan penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Atas perhatian dan partisipasinya penulis ucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya.

Penulis berharap semoga amal kebaikan dan jasa-jasa dari semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini diterima oleh Allah SWT, serta mendapatkan balasan yang jauh lebih baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan yang disebabkan keterbatasan kemampuan penulis.

Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif dari pembaca demi lebih baiknya skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Semarang, 21 Juni 2023

Deklarator,

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the left.

Lu'lu'ul Aqila

1702046050

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN DEKLARASI	v
HALAMAN PEDOMAN TRANSLITERASI	vi
HALAMAN ABSTRAK.....	xii
HALAMAN KATA PENGANTAR	xiv
HALAMAN DAFTAR ISI.....	xvii
HALAMAN DAFTAR TABEL.....	xx
HALAMAN DAFTAR GAMBAR	xxii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat penelitian	8
E. Telaah Pustaka	8
F. Metodeologi Penelitian.....	11
G. Sistematika Penelitian.....	14

BAB II KONSEP UMUM AWAL WAKTU SALAT ISYA

A. Definisi Awal Waktu Salat Isya	16
B. Dasar Hukum Penentuan Awal Waktu Salat Isya.....	19
C. Pemaknaan Syafaq Sebagai Indikasi Awal Waktu Salat Isya.....	27
D. Konsep astronomi Awal Waktu Salat Isya	32
E. Perhitungan Awal Waktu Salat Isya	37

BAB III APLIKASI SISTEM OTOMATIS OBSERVASI FAJAR (SOOF) DALAM PENGAMATAN SYAFAQ DAN AWAL WAKTU SALAT ISYA

A. Aplikasi SOOF dalam Pengamatan Syafaq	42
B. Kecerahan Langit dan Polusi Cahaya	47
C. Pengolahan Data.....	60
D. Data Hasil Pengamatan	63
E. Teknik Analisis Data	66

BAB IV ANALISIS DATA KECERAHAN LANGIT MALAM TERHADAP KETINGGIAN MATAHARI AWAL WAKTU SALAT ISYA

A. Analisis Tingkat Kecerahan Langit di Banyuwangi, Karimunjawa, dan Semarang	71
B. Analisis Ketinggian Matahari Awal Waktu Salat Isya.....	76

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	84
---------------------	----

B. Saran.....	85
C. Kata Penutup	85
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN	94
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Perangkat SOOF	44
Gambar 3.2 Proes Pengambilan Data SOOF	44
Gambar 3.3 Tampilan Menu File	60
Gambar 3.4 Tampilan Jendela Utama Data yang Tersimpan.....	61
Gambar 3.5 Tampilan Dialog Text <i>Import</i>	61
Gambar 3.6 Tampilan data SOOF di Ms. Excel	62
Gambar 3.7 Mengubah Data menjadi Grafik.....	62
Gambar 3.8 Grafik Data SOOF yang akan dianalisis	62
Gambar 3.9 Grafik Data SOOF Banyuwangi 31 Agustus 2020.....	63
Gambar 3.10 Grafik Data SOOF Banyuwangi 12 September 2020.....	64
Gambar 3.11 Grafik Data SOOF Karimunjawa 17 Februari 2022.....	64
Gambar 3.12 Grafik Data SOOF Karimunjawa 6 Maret 2022.....	65
Gambar 3.13 Grafik Data SOOF Semarang 14 Agustus 2020.....	65
Gambar 3.14 Grafik Data SOOF Semarang 1 Oktober 2020.....	66
Gambar 3.15 Tampilan Menu Bar Ms.Excel	67
Gambar 3.16 Tampilan Menu <i>Data Analysis</i>	68
Gambar 3.17 Tampilan Input Data <i>Moving Average</i>	68
Gambar 3.18 Tampilan Hasil <i>Moving Average</i>	69

Gambar 3.19 Tampilan Data Waktu Isya SOOF 69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sudut Depresi Matahari untuk Waktu Isya di Dunia	36
Tabel 3.1 Skala <i>Bortle</i>	50
Tabel 3.2 Hasil Baca Rekaman SOOF	70
Tabel 4.1 Nilai Kecerahan Langit Banyuwangi SOOF	73
Tabel 4.2 Nilai Kecerahan Langit Karimunjawa SOOF	73
Tabel 4.3 Nilai Kecerahan Langit Semarang SOOF	74
Tabel 4.4 Data Hasil <i>Moving Average</i> SOOF	77
Tabel 4.5 Data Ketinggian Matahari Berdasarkan SOOF	80
Tabel 4.6 Selisih Waktu Salat Isya SOOF dan Versi KEMENAG	81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu Falak merupakan salah satu cabang ilmu yang sangat penting bagi umat Islam, karena berkaitan dengan pelaksanaan ibadah, termasuk salat¹, puasa, dan haji. Berkaitan dengan ibadah salat, karena pentingnya ibadah ini maka Nabi Muhammad SAW langsung mendapat perintah salat tentang kewajiban salat tanpa perantara wahyu, yang berbeda dengan ibadah lainnya.

Persoalan salat merupakan persoalan fundamental dan signifikan dalam Islam, dalam menunaikan kewajiban salat kaum muslimin terikat pada waktu-waktu yang sudah ditentukan.² Adapun yang dimaksud dengan waktu-waktu salat disini adalah sebagaimana yang diketahui oleh masyarakat, yaitu waktu salat Dzuhur, Ashar, Magrib, Isya, Subuh, dan waktu-waktu krusial lainnya seperti, : waktu matahari terbit dan tenggelam, imsak, dan duha.

Para ulama telah sepakat bahwa dalam penentuan waktu salat tidak mendikotomikan antara perspektif syariat dan saintifik. Al-Qur'an dan Hadis menjadi landasan untuk melakukan observasi berdasarkan saintifik terhadap

¹ Secara etimologi salat berasal dari kata *salla – yusalli – salaatan*, yang mengandung arti do'a. Lihat A.W. Munawir, Kamus al-Munawir Arab Indonesia Terlengkap, Surabaya : Pustaka Progresif, 1997, hlm. 792. Salat menurut terminologi adalah suatu ibadah yang terdiri dari perkataan-perkataan dan perbuatan-perbuatan tertentu yang dimulai dengan takbiratul ihram dan disudahi dengan salam dengan disertai syarat-syarat yang telah ditentukan, lihat Muslich shabir, *Bimbingan Salat Lengkap*, (Semarang : Mujahiddin, 2001), 7.

² Susiknan Azhari, *Ilmu Falak (Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern)*, (Yogyakarta : Suara Muhammadiyah, 2007), 63.

penentuan awal waktu salat. Karena bagaimanapun penentuan awal waktu salat didasarkan pada posisi matahari. Posisi matahari menjadi faktor utama penyebab timbulnya akan berbedanya pula waktu pelaksanaan salat³

Secara astronomis, kedudukan matahari dalam posisi-posisi kunci tertentu dapat dihitung dengan ketelitian relatif cukup baik. Posisi-posisi tersebut adalah saat matahari terbit, saat berada pada titik kulminasinya, dan tenggelam. Dari lima salat wajib bagi umat islam, hanya awal salat Magrib yang ditentukan berdasarkan posisi matahari, yaitu saat matahari tenggelam, atau ketika piringan atas matahari menyentuh ufuk lokal tempat kita bermukim. Keempat waktu salat yang lain, Subuh, Dzuhur, Asar, dan Isya dihitung berdasarkan efek dari sinar matahari terhadap benda di sekeliling kita. Umumnya, ini ditunjukkan oleh bayangan benda di sekitar kita akibat posisi matahari yang telah berubah dari posisi kuncinya yang disebutkan di atas.⁴

Untuk awal Dzuhur dan Asar, umat islam tidak mengalami problem yang terlalu berarti karena untuk menemukan waktunya, matahari masih berada di langit tempat kita berada sehingga efek sinar matahari pada benda di sekeliling kita dapat terlihat, misalnya dengan melihat bayangan benda di sekitar kita. Namun, untuk salat Subuh dan Isya tidak terlalu sederhana karena matahari telah tenggelam, tertutup bola Bumi, dan karenanya telah berada di belahan langit yang berbeda dengan dimana kita berada.⁵

Indikasi mulai masuk salat Isya yaitu saat menghilangnya sinar *syafaq* (Inggris : *dusk*) saat matahari

³ Lakmiyati Annake Harijadi Noor, "Uji Akurasi Hisab Awal Waktu Salat Shubuh dengan Sky Qulaity Meter" *Skripsi* Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo, (Semarang, 2016), 1.

⁴ Tono Saksono, *Evaluasi Awal Waktu Subuh & Isya*, (Jakarta : UHAMKA PRESS & LPP AIKA UHAMKA, 2017), 5.

⁵ *Ibid.*

telah berada di bawah ufuk lokasi tempat kita berada. Sedang secara astronomis, waktu Isya dimualai pada saat bintang-bintang di langit bercahaya sempurna atau biasanya disebut dengan *Astronomical Twilight*.⁶ Posisi Matahari saat *Astronomical Twilight* adalah di bawah ufuk hakiki (ditandai dengan tanda minus) dengan nilai ketinggian tertentu.

Permasalahan muncul ketika konsep waktu shalat tersebut diimplementasikan ke dalam ilmu astronomi, dimana konsep waktu senja diterjemahkan ke dalam konsep astronomi dengan perhitungan ketinggian (posisi) matahari pada waktu Isya. Terdapat variasi penentuan sudut "*twilight*" oleh berbagai pemahaman. Banyak diantaranya menggunakan senja astronomis sebahai waktu hilangnya syafaq. Sebagian menetapkan kriteria itu ketika matahari berada 17°, 19°, 20°, dan bahkan 21°. Sebagian yang lain bahkan menggunakan kriteria penambahan 90 menit, 75 menit, atau 60 menit.⁷

Isu ini pertama kali muncul setelah majalah Qiblati mulai melakukan observasi Fajar Sadik di sejumlah tempat di provinsi Jawa Timur, Jawa Tengah, dan DIY. Qiblati mengklaim bahwa awal subuh di Indonesia terlalu cepat, yakni antara 12 sampai 24 menit dibanding saat Fajar sadik mulai teramati.⁸ Klaim dari majalah Qiblati tersebut kemudian diperkuat lagi oleh penelitian dari ISRN UHAMKA yang dipimpin oleh Prof. Tono Saksono yang mengindikasikan bahwa fajar telah muncul pada dip -13,4°, sedangkan syafaq telah menghilang pada dip -11,5°.⁹

⁶ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2012), 105.

⁷ Siti Muslifah, "Telaah Kritis syafaqul Ahmar dan Syafaqul Abyadh Terhadap Akhir Magrib dan Awal Isya", *Elfalaky: Jurnal Ilmu Falak* vol. 1 no. 1, 2017, 32.

⁸ Imam Qusthalaani, "Kajian Fajar dan Syafaq Perspektif Fiqih dan Astronomi", *Mahkamah: Jurnal Kajian Hukum Islam*, vol.3 no.1, Juni 2018, 2.

⁹ Tono Saksono, *Evaluasi*, 171

Penentuan waktu salat isya dipandang perlu dikaji kembali. Hal ini berkaitan dengan penentuan ketinggian matahari relatif horizon sebagai syarat dimulainya waktu salat isya. Perbedaan lokasi (terutama lintang) di permukaan bumi dan waktu dalam setahun memberikan efek atas perubahan nilai dip. Nilai tersebut cukup jauh jika dibandingkan dengan nilai kriteria Kementerian Agama RI yaitu -18 derajat di bawah ufuk, yang mana dihitung menjadi kurang lebih 72 menit setelah matahari tenggelam.

Tentu hal ini menimbulkan keresahan akibat dari pro dan kontra dari berbagai kalangan ilmuwan, ulama, dan masyarakat awam. Keterlambatan tenggelamnya syafaq secara hukum berdampak pada waktu shalat magrib. Apabila keterlambatan hilangnya syafaq itu benar adanya, maka bagi umat muslim yang shalat magrib di akhir waktu, shalatnya tidak sah karena salat tersebut dilakukan ketika masuk waktu Isya.¹⁰

Berawal dari perbedaan pendapat mengenai hilangnya syafaq yang dipaparkan para ahli, timbul keingintahuan peneliti mengenai pendapat manakah yang relevan dijadikan sebagai acuan penentuan awal salat Isya. Ketinggian -18° yang digunakan oleh Kemenag bukanlah harga mutlak sehingga memungkinkan untuk dikaji kembali.

Penentuan awal waktu salat isya, sangat erat kaitannya dengan senja (*twilight*). Senja berarti cerlang petang, yaitu cahaya kekuningan yang muncul saat matahari sudah berada di bawah ufuk. Cahaya ini sangat kuat dan nyaris menenggelamkan cahaya hilal yang sangat redup. Dalam bahasa Arab biasa disebut *Asy-Syafaq*.¹¹

¹⁰ Imam Qusthalaani, "Kajian...", 2.

¹¹ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta : PT. Pustaka Pelajar, 2012), 221.

Terdapat 3 jenis senja yang dikenal di astronomi, yaitu senja astronomis, senja nautikal, dan senja sipil. Pada saat ketinggian matahari 18° dibawah ufuk dinamakan senja astronomi. Senja nautikal terjadi pada saat ketinggian matahari berada 12° di bawah ufuk. Sedangkan, senja sipil terjadi apabila ketinggian matahari 6° di bawah ufuk atau setelah matahari terbenam di sore hari.¹²

Unihedron Sky Quality Meter adalah piranti yang berbasis semikonduktor yang mampu mengubah foton atau partikel cahaya menjadi sinyal listrik. Alat ini dirancang oleh Dr. Doug Welch dan Anthony Tekatch dan diproduksi oleh perusahaan Unihedron yang berkedudukan di Grimsby, Ontario, Kanada. Alat ini, digunakan untuk mengukur kecerlangan langit dengan cara mengubah jumlah foton yang tertangkap dari langit, yang mana satuan hasil pengukurannya adalah mpsas (magnitude per square arc second) atau magnitudo per detik busur persegi (mpdbp).¹³

Alat ini sangatlah sensitif terhadap cahaya.¹⁴ Sekecil apapun gangguan (noise) yang ada di area pengamatan akan sangat berpengaruh terhadap hasil bacaan data SQM. Diantara hal-hal yang dapat menyebabkan gangguan saat pengamatan antara lain: mendung/hujan, cahaya bulan utamanya pada saat purnama, dan juga lampu-lampu yang berada di sekitar daerah pengamatan.

Akan tetapi, observasi malam hari membutuhkan usaha yang besar serta dilakukan dalam waktu yang panjang serta kondisi lapangan yang tidak menentu. Untuk itu diperlukan

¹² Depag : Badan Hisab dan Rukyat, *Almanak Hisab Rukyat*, (Jakarta : Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama, 1981), 62.

¹³ Tono Saksono, *Evaluasi*, 98.

¹⁴ *Ibid*

adanya SQM yang dapat merekam data secara otomatis dan dapat dikontrol dari jarak jauh.¹⁵

Hal tersebutlah yang menjadi alasan kuat dalam pembuatan SOOF ini. Sistem Otomatis Observasi Fajar adalah sistem yang dirancang dan dikembangkan oleh Muhammad Basthoni, dimana pada dasarnya merupakan SQM LU-DL yang kemudian dipasang beberapa software dan hardware tambahan sehingga dapat merekam data secara otomatis selama 24 jam sehari. Hasil rekaman data tersebut akan langsung diunggah ke google drive untuk dapat diakses.¹⁶

SOOF sendiri dipasang di beberpa lokasi tersebar di Indonesia, sebagian berada di Banyuwangi, Karimunjawa, dan Semarang. Peneliti sengaja mengambil tiga lokasi tersebut sebagai sampel untuk mendapatkan data kecerahan langit yang berbeda-beda.

Kecerahan langit malam adalah faktor yang perlu dipertimbangkan dalam meneliti syafaq. Dalam menentukan kecerahan langit malam, biasanya berpatokan pada nilai skala bortle daerah pengamatan. Skala Bortle adalah skala 9 poin yang mengukur tingkat polusi cahaya di suatu lokasi. Polusi cahaya disebabkan oleh penggunaan cahaya buatan yang berlebihan di luar ruangan. Akibatnya, kecerahan langit malam berbeda dengan tanpa cahaya buatan. John E. Bortle menciptakan skala ini dan menerbitkannya di majalah *Sky & Telescope* edisi Februari 2001 untuk membantu astronom amatir menilai dan membandingkan kegelapan suatu tempat.¹⁷

¹⁵ M.Basthoni. "A prototype of True dawn Observation Automation System", *Jurnal Sains Dirgantara* vol. 18 no.1 : 33-42, 2020, 2.

¹⁶ *Ibid*

¹⁷ John E. Bortle, *Introducing the Bortle Dark-Sky Scale*, (*Sky & Telescope*. 2001), 126.

Banyak orang beranggapan bahwa bila memang waktu isya terlalu lambat juga tidak terlalu penting, toh memang cukup panjang. Namun, disadari kemudian bahwa efek yang penting justru untuk akhir salat magribnya. Jika dapat dibuktikan bahwa awal waktu salat isya terlalu lambat, umat mungkin mengira bahwa waktu magrib masih cukup banyak, padahal sebetulnya sudah habis. Itulah sebabnya penulis memutuskan bahwa penelitian tentang awal waktu salat isya juga tidak kalah pentingnya dengan penelitian awal waktu subuh.¹⁸

Penelitian ini disusun untuk menentukan nilai kecerahan langit berdasarkan data SOOF dari Banyuwangi, Karimunjawa, dan Semarang. Kemudian setelah mengetahui nilai kecerahan langit dilanjutkan dengan menemukan ketinggian matahari pada saat hilangnya syafaq kaitannya terhadap awal waktu salat Isya. Adapun kajian dalam penelitian ini diangkat dengan judul *“Pengaruh Tingkat Kecerahan Langit Terhadap Awal Waktu Salat Isya menggunakan SOOF”*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan pokok-pokok permasalahan yang dikaji sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil tingkat kecerahan langit di Banyuwangi, Karimunjawa dan Semarang?
2. Bagaimana pengaruh tingkat kecerahan langit terhadap ketinggian matahari awal waktu salat Isya ?

¹⁸ Tono Saksono, *Evaluasi*, 34

C. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui hasil tingkat kecerahan langit di Banyuwangi, Karimunjawa dan Semarang.
2. Mengetahui pengaruh tingkat kecerahan langit terhadap ketinggian matahari awal waktu salat Isya.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian secara akademik bermanfaat untuk:

1. Menambah khazanah intelektual keilmuan Falak dan/atau Astronomi dalam menentukan awal waktu salat Isya.
2. Sebagai pelengkap data-data kajian penentuan awal waktu salat Isya di Indonesia.
3. Sebagai suatu karya ilmiah, penelitian ini dapat menjadi informasi dan sumber rujukan bagi para ahli falak dan peneliti lainnya di kemudian hari.
4. Dalam hal mengetahui awal masuk waktu salat adalah wajib bagi setiap mu'min dan agar tidak menjadi perpecahan dan keraguan di kalangan masyarakat atas perbedaan pendapat yang ada terkait penentuan awal waktu salat Isya khususnya di Indonesia.

E. Telaah Pustaka

Telaah Pustaka digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang hubungan pembahasan dengan penelitian sebelumnya. Sehingga tidak terjadi pengulangan plagiasi karya ilmiah yang pernah ada. Dalam hal ini terkait dengan permasalahan salat Isya dan SQM.

Skripsi Ahmad Ridwan Al Faruq dengan judul *“Kecerlangan Langit Malam Arah Zenit di Observatorium Bosscha dan Analisis Awal Waktu Salat Isya’ menggunakan Sky Quality Meter”*.¹⁹ Penelitian ini berfokus pada pengukuran kecerlangan langit observatorium Bosscha seperti yang biasa dilakukan oleh banyak penelitian dalam penggunaan SQM untuk menguji kelayakan atau kualitas langit di sebuah situs observasi. Penelitian ini juga menganalisis data kemunculan syafaq sebagai tanda awal masuk waktu salat Isya dan fajar sebagai tanda awal masuk waktu salat Shubuh secara astronomis.

Skripsi Ahmad Abror dengan judul *“Analisis dalam Penentuan Awal Waktu Salat Isya berdasarkan Syafaq Abyadh di Pulau Masalemba (Menggunakan Sky Quality Meter)”*.²⁰ yang meneliti syafaq abyadh menggunakan SQM di Pulau Masalemba dengan mencari titik belok kurva menggunakan analisis visual program Microsoft office excel.

Skripsi Zahrotul Husniyah dengan judul *“Analisis Pengaruh Perhitungan Solar Dip Tono Saksono Terhadap Awal Waktu Salat Isya.”*²¹ yang mana meneliti tentang alasan

¹⁹ Ahmad Ridwan Al Faruq, “Kecerlangan Langit Malam Arah Zenit di Observatorium Bosscha dan Analisis Awal Waktu Shubuh dan Isya Menggunakan Sky Quality Meter,” *Skripsi*, (Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia, 2013)

²⁰ Ahmad Abror, “Analisis Dalam Penentuan Awal Waktu Salat Isya’ Berdasarkan Syafa’Abyad di Pulau Masalembu (Menggunakan Sky Quality Meter),” *Skripsi*, (Semarang : UIN Walisongo, 2020)

²¹ Zahrotul Husniyah, “Anlisis Pengaruh Perhitungan Solar DIP Tono Saksono Terhadap Awal Waktu Salat Isya Dan Shubuh”, *Skripsi*, (Surabaya : UIN Sunan Ampel, 2019)

yang melatar belakangi munculnya nilai dip menurut Tono Saksono adalah dimana penelitian sebelumnya penentuan dip menggunakan rubu' mujayyab sehingga tidak menghasilkan data yang saintifik.

Jurnal dengan judul “*Teknik Menghitung waktu hilangnya Syafaq (Cahaya Merah) Menggunakan Sky Quality Meter (SQM) Dengan Metode Titik Potong (Cutoff)*”²² yang memberikan penjelasan tentang penelitian syafaq dengan pengolahan data SQM menggunakan MATLAB dan Microsoft office excel untuk menampilkan grafik dan melakukan pendekatan persamaan polinomial 5.

Jurnal Dhani Herdiwijaya dengan judul “*Sky Brightness and Twilight Measurement at Jogjakarta City, Indonesia*” yang meneliti kecerahan langit malam Jogjakarta dibandingkan dengan Cimahi dan Kupang untuk menemukan senja dan fajar.

Tesis Nihayatur Rohmah dengan judul “*Penentuan Waktu Salat Isya’ dan Subuh dengan Aplikasi Fotometri*”.²³ yang meneliti mengenai awal waktu salat isya dengan analisis data menggunakan aplikasi fotometri.

Jurnal Siti Muslifah dengan judul “*Telaah Kritis Syafaqul Ahmar dan Syafaqul Abyadh Terhadap Akhir Magrib dan Awal Isya*”²⁴ yang membahas mengenai syafaq baik secara fiqih maupun astronomi.

²² Siti Asma, Mohd Nor, Mohd Zambri Zainuddin, “Sky Brightness for Determination of Fajr and Isha Prayer by Using Sky Quality Meter”, *International Journal of Scientific and Engineering Research*, vol. 3, Issue 8, 2012, h. 1-3.

²³ Nihayatur Rohmah, “Penentuan Waktu Salat Isya” dan Shubuh dengan Aplikasi Fotometri, “*Tesis*, (Semarang : UIN Walisongo, 2011).

²⁴ Jurnal Siti Muslifah “Telaah Kritis Syafaqul Ahmar dan Syafaqul Abyadh Terhadap Akhir Magrib dan Awal Isya” *Elfalaky : Jurnal Ilmu Falak* vol.1 no.1 2017.

Jurnal M. Basthoni “ *A Prototype of True Dawn Observation Automation System* ”²⁵ dimana membahas tentang apa saja komponen, hingga pemrograman SOOF sekaligus hasil pengujian alatnya yang berlokasi di Banyuwangi, Karimunjawa, dan Semarang.

Jurnal Nur Nafhatun Md Shariff, Amran Muhammad, Mohd Zambri Zainuddin, and Zety Sharizat Hamidi “*The Application of Sky Quality Meter at Twilight for Islamic Prayer Time*”²⁶ yang menerangkan tentang penelitian senja menggunakan SQM dan CD kamera di Malaysia

Jurnal dengan judul “*Teknik Astrofotografi dalam Penentuan Pola Akhir Senja (Hilangnya Mega Merah) sebagai Awal Masuknya Waktu Isya dengan Image Processing*”²⁷ yang mana dalam melakukan penelitian syafaq menggunakan drone sebagai sensor image.

Sehingga sebagaimana yang telah dipaparkan, maka yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah kajian penelitian ini membahas mengenai kajian kecerahan langit saat hilangnya *syafaq* (mega merah) sebagai awal waktu salat Isya dengan menggunakan SOOF.

F. Metodologi Penelitian

²⁵ M. Basthoni, “ A Prototy of True dawn Observation Automation System (Prototipe Sistem Otomatisasi Observasi Fajar)”, *SainsNusantara*, vol. 18 no.1, 2020, 33-42

²⁶ Nur Nafhatun Md Shariff, dkk“*The Application of Sky Quality Meter at Twilight for Islamic Prayer Time*”, *International Journal of Applied Physics and Mathematics*, Vol. 2, No. 3, May 2012

²⁷ Arif Septianto dkk “*Teknik Astrofotografi dalam Penentuan Pola Akhir Senja (Hilangnya Mega Merah) sebagai Awal Masuknya Waktu Isya dengan Image Processing*,” *Jurnal Kumparan Fisika*, vol.4 no..3 Desember 2021

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan kajian penelitian *library research*. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang menghasilkan data deskriptif mengenai kata-kata lisan maupun tulisan, dan tingkah laku yang dapat diamati dari orang yang diteliti.²⁸Peneliti mengkaji mengenai kecerahan langit yang diolah dari data rekaman SOOF di beberapa daerah di Indonesia.

2. Sumber Data

a. Data Primer

Data primer untuk penelitian yang bersifat *library research* ini adalah data yang diperoleh langsung dari sumber yang dikumpulkan secara khusus dan tentu berhubungan langsung dengan permasalahan yang diteliti²⁹, yaitu data rekaman kecerahan langit yang didapat melalui SOOF di tiga lokasi yang berbeda, yaitu di Banyuwangi, Karimunjawa, dan Kota Semarang. Dalam hal ini penulis menggunakan data SOOF milik M. Basthoni yang diarahkan ke ufuk timur dengan azimuth 90° dan maksimum ketinggian (*altitude*) 45° . Hal ini dimaksudkan agar SQM dapat mengcover pergerakan matahari dan diposisikan menghadap laut untuk menghindari cahaya lampu dari kapal-kapal nelayan.

²⁸ V. Wiratna Sujarweni, *Metodologi Penelitian Bisnis & Ekonomi* (Yogyakarta : PT. Pustaka Baru, 2015), 21.

²⁹ Tim Penyusun Fakultas Syari'ah, *Pedoman Penulisan Skripsi*, (Semarang : UIN Walisongo, 2019), 12.

Perekaman data dilakukan setiap hari selama 24 jam. Akan tetapi khusus untuk meneliti syafaq diambil data dari saat matahari terbenam sekitar pukul 17:45 WIB sampai dengan jam 21:00 WIB.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data-data yang mendukung data primer yang tidak diperoleh secara langsung dari sumber melainkan didapat melalui penelitian-penelitian terdahulu maupun tulisan-tulisan berupa buku, jurnal, majalah ataupun artikel-artikel ilmiah yang berkaitan dengan kajian penelitian ini. Diantaranya adalah hasil penelitian M. Basthoni, Thomas Djamaluddin, Tono saksono dan Dhani Herdiwijaya.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian yang bersifat *library research*, ini adalah dengan dokumentasi. Dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data yang diperlukan melalui berbagai macam sumber tertulis yang berkaitan dengan kajian penelitian ini, diantaranya berupa buku, jurnal, majalah ataupun artikel-artikel ilmiah. Dalam penelitian ini, dokumentasi meliputi data SOOF di berbagai lokasi, data ephimeris, dan data jadwal waktu salat yang diterbitkan Kemenag.

4. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian kualitatif, penulis menggunakan teknis analisis deskriptif³⁰, yaitu penulis

³⁰ Saifuddin Azwar, *Metode Penelitian* ,(Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 1998), 6.

menggambarkan terlebih dahulu konsep ketinggian matahari yang dikemukakan para ahli termasuk Kemenag untuk memnentukan awal waktu salat Isya sebagai fokus permasalahan. Peneliti juga menggunakan metode verifikatif analitis sebagai metode untuk membuktikan bahwa *syafaq al-ahmar* hilang pada saat ketinggian matahari kurang dari -18° atau malah lebih dari -18° .

G. Sistematika Penelitian

Dalam sistematika pembahasan penelitian ini meliputi lima bab, antara lain secara globalnya sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan

Berisi pembahasan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, kajian pustaka, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : Konsep Umum Awal Waktu Salat Isya

Berisi pembahasan tentang konsep umum salat isya, berisi pembahasan mengenai definisi awal waktu salat Isya, dasar hukum penentuan awal salat Isya, pemaknaan *syafaq* sebagai indikasi awal waktu Isya, konsep astronomi awal waktu salat Isya, dan Perhitungan awal waktu salat Isya.

BAB III : Aplikasi Sistem Otomatis Obserfasi Fajar dalam Pengamatan Syafaq dan Awal Waktu Salat Isya

Berisi pembahasan mengenai aplikasi sistem SOOF dan bagaimana cara mengolah data hasil rekaman SOOF yang mana menghasilkan data kecerahan langit berbentuk grafik di Banyuwangi, Karimunjawa, dan Semarang. Selain itu juga membahas mengenai kecerahan langit dan polusi cahaya serta analisis data SOOF dengan metode *moving average*.

BAB IV : Analisis Data Kecerahan Langit Malam Terhadap Ketinggian Matahari Awal Waktu Isya

Berisi pembahasan dan analisis kecerahan langit dari Banyuwangi, Karimunjawa, dan Semarang yang diukur menggunakan SQM kaitannya dengan tinggi matahari pada saat hilangnya sayfaq yang menandakan awal waktu salat Isya, dan perbandingan waktu salat Isya menggunakan SOOF dengan jadwal salat milik Kemenag.

BAB V : Penutup

Berisi kesimpulan, saran, dan kata penutup

BAB II

KONSEP UMUM AWAL WAKTU SALAT ISYA

A. Definisi Awal Waktu Salat Isya

Awal berasal dari (أَوَّل) yang bermakna pertama, bagian pertama, sebelumnya. Awal adalah nama seorang dewa dari Bahrain, yang digunakan untuk disembah oleh penduduk dari sebuah pulau sebelum munculnya Islam.³¹ Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia awal bermakna mula-mula (sekali), mula, permulaan.³²

Salat merupakan salah satu rukun Islam yang paling utama setelah kalimat syahadat. Pelaksanaan salat sangat bergantung pada waktu-waktu yang sudah tertera dalam al-Qur'an dan hadist. Penentuan awal waktu salat tersebut juga termasuk pada kajian ilmu falak yang perhitungannya didasarkan pada garis edar matahari atau pengelihatan posisi matahari terhadap bumi.³³

Salat menurut bahasa berasal dari kata shala-yashilusalatan, yang berarti do'a memohon kebajikan dan pujian.

³¹ <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Awal> diakses pada tanggal 14 April 2023 pukul 19:15)

³² <https://kbbi.web.id/awal.html> diakses pada tanggal 14 April 2023 pukul 19:23)

³³ Encup Supriatna, *Hisab Rukyat dan Aplikasinya*, (Bandung : PT Refika Aditam, 2007), 15.

Menurut istilah adalah suatu ibadah yang mengandung ucapan dan perbuatan yang dimulai dari takbiratul ihram dan diakhiri dengan salam, dengan syarat dan rukun tertentu.³⁴

Salat merupakan kewajiban bagi orang yang beriman, artinya selama dalam keadaan sadar, dalam kondisi apapun, tidak diperbolehkan meninggalkan salat apapun alasannya. Kewajiban ini terbagi menjadi lima waktu yang telah diketahui batasnya. Adapun ada lima waktu salat dalam sehari yang telah ditentukan *syara'*. Sebagaimana firman-Nya dalam surat An-Nisa ayat 103 sebagai berikut:

فَإِذَا أَطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ
كِتَابًا مَوْقُوتًا

“Sesungguhnya salat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.” (Q.S.4 [An Nisa] :103)³⁵

Syarat-syarat wajib melaksanakan salat meliputi beragama Islam, baligh, berakal harus suci dari hadas dan najis, menutup aurat, berdiri di tempat yang suci, menghadap kiblat, dan mengetahui masuknya waktu salat.

Dalam Islam, salat menempati bagian penting dalam kehidupan seorang Muslim, sebagai “perjalanan spiritual” menuju Allah SWT yang dilakukan pada waktu-waktu

³⁴ Slamet Hambali, *Ilmu Falak I*, (Semarang : Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo, 2011), 107.

³⁵ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an & Terjemahnya*, (Semarang : AL WAAH, 1993), 138.

tertentu setiap harinya. Dalam salat ia melepaskan diri dari semua kesibukan duniawi, berkonsentrasi sepenuhnya untuk bermunajat, memohon petunjuk-Nya serta mengharapakan pertolongan dan kekuatan dari-Nya.³⁶

Hikmah salat yang lain adalah adanya ketenangan dalam hati dan tidak akan merasa gelisah ketika terkena musibah. Kegelisahan dapat meniadakan kesabaran yang mana merupakan sebab utama kebahagiaan. Kebaikanpun tak akan tercegah pada orang sinar yang senantiasa melakukannya.

Waktu menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia bermakna seluruh rangkaian saat ketika proses, perbuatan, atau keadaan berada atau berlangsung, lamanya (saat tertentu), saat tertentu untuk melakukan sesuatu, kesempatan; tempo; peluang, ketika saat, hari (keadaan hari), saat yang ditentukan berdasarkan pembagian bola dunia.³⁷ Dalam hal ini, skala waktu merupakan interval antara dua buah keadaan/kejadian, atau bisa merupakan lama berlangsungnya suatu kejadian.

Jadi, awal waktu salat adalah saat dimulainya pelaksanaan ibadah salat yang dikategorikan sebagai syarat dan sesuai ketentuan yang ada dalam Alquran dan Sunnah Rasulullah saw. agar salatnya dinyatakan sah. Adapun

³⁶ Muhammad Bagir al-Habsyi, *Fiqh Praktis*, (Bandung : Mizan), 2001, hlm 105

³⁷ <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Waktu> (diakses pada tanggal 14 April 2023 pukul 19:17)

penentuannya disesuaikan dengan lokasi dan kondisi pada waktu salat tertentu.

Isya (عشاء) berasal dari bahasa Arab yang berarti waktu sore atau senja malam. Dalam bahasa Inggris biasa diistilahkan dengan *night time*. Menurut ulama fikih, Isya dimulai dari hilangnya warna merah di ufuk barat sampai beberapa saat menjelang terbit fajar sadik. Dalam ilmu falak hilangnya warna merah di ufuk barat dikenal dengan akhir senja astronomis³⁸

B. Dasar Hukum Penentuan Awal Waktu Salat Isya

Penentuan awal waktu salat hukum islam penting sekali, karena dalam hubungannya dengan ibadah salat, ia merupakan syarat keabsahannya.³⁹

a. Dalil al-Qur'an

a) Surat Hud ayat 114

وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرَفِي النَّهَارِ وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ إِنَّ الْحَسَنَاتِ يُدْ
هَيْنَ السَّيِّئَاتِ ذَلِكِ ذِكْرِي لِلذَّاكِرِينَ

³⁸ Susuknan Azhari, *Ensiklopedia*, 230.

³⁹ Hamdan Mahmud, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, (Surabaya : Diantama, 2001), 18.

“Dan dirikanlah sembahyang itu pada kedua tepi siang (pagi dan petang) dan pada bahagian permulaan daripada malam. Sesungguhnya perbuatan-perbuatan baik itu menghapuskan (dosa) perbuatan-perbuatan yang buruk. Itulah peringatan bagi orang-orang yang ingat.”⁴⁰

Dalam kitab tafsir Ibnu Katsir⁴¹ *رُفَعَا مِنَ اللَّيْلِ*

terdapat dua makna, *Pertama* menurut Ibnu Abbas, Mujahid, Al-Hasan, dan lain-lainya mengatakan bahwa yang dimaksudkan adalah salat Isya. *Kedua*, Ibnu Mubarak, Ibnu Fudalah maksudnya adalah salat Magrib dan Isya.

Ayat diatas menerangkan perintah pelaksanaan salat dibagi atas waktu-waktu, *طَرَفِي النَّهَارِ* (kedua tepi siang) yakni pagi dan petang. Sehingga, yang dimaksud disini adalah salat Subuh, Zuhur, dan Asar.⁴²

b) Surat al-Isra' ayat 78

⁴⁰ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an & Terjemahnya*, (Semarang : AL WAAH, 1993), hal 344

⁴¹ <http://www.ibnukatsironline.com/2015/05/tafsir-surat-hud-ayat-114-115.html> (diakses pada tanggal 19 Maret 2023 pukul 14:19)

⁴² Tengku Muhammad Hasbi ash-Shiddieqy, *Tafsir al-Qur'anul Madjid al-Nur*, Jilid 3, ed 2, (Semarang : Pustaka Rizki Putra, 2000), Cet II, 1954

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوْكَ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ وَ قُرْ أَنْ الْفَجْرِ إِنَّ
قُرْآنَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا

“Dirikanlah salat dari setelah matahari tergelincir sampai gelap malam dan (dirikanlah pula salat) subuh. Sesungguhnya salat subuh itu disaksikan (oleh malaikat).”⁴³ (Q.S. 17 [Al-Isra]: 78)

Dalam kitab tafsir Al-Maraghi⁴⁴ أَقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوْكَ

كِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ mengandung perintah untuk melaksanakan salat wajib setelah tergelincirnya matahari sampai gelapnya malam. Kalimat ini juga memuat salat empat waktu, yaitu : Zuhur , Asar, Magrib, dan Isya.

Dalam kitab tafsir Ibnu Katsir⁴⁵, menurut Ibnu Mas’ud, Mujahid, dan Ibnu Zaid yang dimaksud dengan ذُلُوْكَ الشَّمْسِ ialah tenggelamnya matahari.

Sedangkan Hasyim yang telah diriwayatkan dari Mugirah, dari Asy-Sya’bi, menerangkan bahwa potongan ayat tersebut ialah sesudah matahari tergelincir dari pertengahan langit.

⁴³ Kementerian Agama RI, Al-Qur’an & Terjemahnya, (Semarang : AL WAAH, 1993), 436

⁴⁴ Ahmad Mustafa Al-Maraghi, *Tafsir al-Maraghi*, (Beirut : Dar Al-Kutub Al-Ilmiyah, 1972), 345

⁴⁵ <http://www.ibnukatsironline.com/2015/06/tafsir-surat-al-isra-ayat-78-79.html> (diakses pada tanggal 19 Maret 2023 pukul 14:23)

Sementara itu, *غَسَقَ اللَّيْلِ* juga terdapat dua pengertian, *pertama* yaitu bergabungnya dengan masa gelapnya (*Ijtima al-lail wa zulmatihi*), dimana yang dimaksud adalah salat Isya. *Kedua* yaitu datang dan perginya gelap (*Iqbaluhu wa duduruhu*), adalah salat Magrib.⁴⁶

c) Surat Thaha ayat 130

وَ سَبِّحْ بِحَمْدِ رَبِّكَ قَبْلَ طُلُوعِ الشَّمْسِ وَ قَبْلَ غُرُوبِهَا وَ مِنْ أَنَاءِ
اللَّيْلِ فَسَبِّحْ وَ اطْرَافَ النَّهَارِ لَعَلَّكَ تَرْضَى

“Dan bertasbihlah dengan memuji tuhanmu, sebelum terbit matahari dan sebelum terbenamnya dan bertasbih pulalah pada waktu-waktu di malam hari dan pada waktu-waktu di siang hari, supaya kamu merasa senang”
⁴⁷ (Q.S. 20 [Thaahaa]: 130)

Ayat tersebut dapat dijadikan isyarat tentang waktu-waktu salat yang telah ditetapkan oleh Allah SWT. Adapun maksud dari kalimat *قَبْلَ طُلُوعِ الشَّمْسِ* (sebelum terbit matahari) mengisyaratkan salat Subuh,

⁴⁶ Arwin Juli Rakhmadi Burat-Butar, *Waktu Salat : Menurut Sejarah, Fikih dan Astronomi*, (Malang : Madani, Kelompok Intrans Publishing, 2017), 20

⁴⁷ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an & Terjemahnya*, (Semarang : AL WAAH, 1993), 492

قَبْلَ غُرُوبٍ (sebelum terbenamnya) berarti salat Asar, karena waktu tersebut merupakan separuh akhir siang antara tergelincirnya matahari dan terbenamnya matahari. Maksud kalimat آتَا لَيْلٍ (pada waktu-waktu malam) menunjukkan salat Magrib dan salat Isya, sedang أَطْرَافَ النَّهَارِ (pada penghujung siang) menunjukkan salat Zuhur.⁴⁸

b. Dalil Hadits

a) Hadis Nabi SAW yang diriwayatkan oleh Jabir bin Abdullah

حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ آدَمَ حَدَّثَنَا بَنُو الْمُبَارَكِ عَنْ حُسَيْنِ بْنِ عَلِيٍّ قَالَ حَدَّثَنِي وَهْبُ بْنُ كَيْسَانَ عَنْ جَابِرِ بْنِ عَبْدِ اللَّهِ وَهُوَ الْأَنْصَارِيُّ أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ جَاءَهُ جَبْرِيلُ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّ فَصَلَّى الظُّهْرَ حِينَ رَأَتْ الشَّمْسُ ثُمَّ جَاءَهُ الْعَصْرُ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّ لَعَصْرٍ حِينَ صَارَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلَهُ ثُمَّ جَاءَهُ الْمَغْرِبُ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّ الْمَغْرِبَ

⁴⁸ Imam Abi al-Qasim Jarullah Muhammad bin Umar bin Muhammad al-Zamakhshary, *al-Kasysyaf an Haqaiq Giwamid al-Tanzil wa Uyun al-Aqawil fi Wajwi al-Ta'wil*, (Beirut : Libanon : Dar al-Kutub al-Alamiah), jilid II, hal 93-94

حِينَ وَجَبَتْ الشَّمْسُ ثُمَّ جَاءَهُ الْعِشَاءُ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهِ
فَصَلَّى الْعِشَاءَ حِينَ غَابَ الشَّفَقُ ثُمَّ جَاءَهُ الْفَجْرُ فَقَالَ قُمْ
فَصَلِّهِ فَصَلَّى الْفَجْرَ حِينَ بَرَقَ الْفَجْرُ أَوْ قَالَ حِينَ سَطَعَ
الْفَجْرُ ثُمَّ جَاءَهُ مِنَ الْعَدِ لِلظُّهْرِ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهِ فَصَلَّى
الظُّهْرَ حِينَ صَارَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلَهُ ثُمَّ جَاءَهُ اللَّعْصِرُ فَقَالَ
قُمْ فَصَلِّهِ فَصَلَّى لِعَصْرِ حِينَ صَارَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلَهُ ثُمَّ
جَاءَهُ لِلْمَغْرِبِ الْمَغْرِبِ وَقَتًا وَاحِدًا لَمْ يُزَلْ عَنْهُ ثُمَّ جَاءَ
لِلْعِشَاءِ الْعِشَاءَ حِينَ ذَهَبَ نِصْفُ اللَّيْلِ أَوْ قَالَ ثُلُثُ اللَّيْلِ
فَصَلَّى الْعِشَاءَ ثُمَّ جَاءَهُ لِلْفَجْرِ حِينَ أَسْفَرَ جِدًّا فَقَالَ قُمْ
فَصَلِّهِ فَصَلَّى الْفَجْرَ ثُمَّ قَالَ مَا بَيْنَ هَذَيْنِ وَقْتُ

“Telah bercerita kepada kami yahya bin ‘Adam, telah bercerita kepada kami Ibnu Mubarak dari Husain bin ‘Ali berkata, telah bercerita kepadaku Wahb bin kaisan dari Jabir bin Abdullah r.a. berkata telah datang kepada nabi SAW, Jibril a.s lalu berkata padanya ; Dirikanlah salat!, kemudian Nabi SAW salat Dzuhur dikala matahari tergelincir. Kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu ashar lalu berkata : Dirikanlah salat! Kemudian Nabi SAW salat ashar di kala bayang-bayang sesuatu sama dengannya. Kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu magrib lalu berkata : Dirikanlah salat! Kemudian Nabi SAW salat magrib dikala matahari tenggelam. Kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu isya lalu berkata : Dirikanlah salat! Kemudian Nabi SAW salat isya di syafaq

(mega) telah hilang. . Kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu fajar lalu berkata : Dirikanlah salat! Kemudian Nabi SAW salat fajar dikala fajar menyinsing. Ia berkata di waktu fajar bersinar. Kemudian dia datang pula esok harinya pada waktu dzuhur, kemudian berkata kepadanya : Dirikanlah salat! Kemudian nabi SAW salat dzuhur di kala bayang-bayang sesuatu sama dengannya. Kemudian datang lagi kepadanya di waktu ashar dan ia berkata : Dirikanlah salat! Kemudian nabi SAW salat ashar di kala bayang-bayang matahari dua kali sesuatu itu. Kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu magrib dalam waktu yang sama, tidak bergeser dari waktu yang sudah. Kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu isya di kala telah separuh malam, atau ia berkata : telah hilang sepertiga malam, kemudian Nabi SAW salat isya. Kemudian ia datang lagi kepadanya dikala telah bercahaya benar dan ia berkata : Dirikanlah salat! Kemudian nabi salat fajar. Kemudian Jibril berkata : saar dua waktu itu adalah waktu salat.⁴⁹

- b) Hadis Nabi SAW yang diriwayatkan Abdullah bin Amr r.a.

حَدَّثَنِي أَحْمَدُ بْنُ إِبْرَاهِيمَ الدَّوْرَقِيُّ حَدَّثَنَا عَبْدُ الصَّمَدِ حَدَّثَنَا
 قَتَادَةُ عَنْ أَبِي أَيُّبٍ عَنْ عَبْدِ 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 تَصْفُرْ الشَّمْسُ

⁴⁹ Musnad Imam hafez bin Abdullah Ahmad bin Hanbal, (Riyadh: International Ideas Home for Publishing&Distribution, ,1998), 1017

وَوَقْتُ صَلَاةِ الْمَغْرِبِ مَا لَمْ يَغِبِ الشَّفَقُ وَوَقْتُ صَلَاةِ الْعِشَاءِ إِلَى
 نِصْفِ اللَّيْلِ الْأَوْسَطِ وَوَقْتُ صَلَاةِ الصُّبْحِ مِنْ طُلُوعِ الْفَجْرِ مَا لَمْ
 تَطْلُعِ الشَّمْسُ فَإِذَا طَلَعَتِ الشَّمْسُ فَأَمْسِكْ عَنِ الصَّلَاةِ فَإِنَّهَا
 تَطْلُعُ بَيْنَ قَرْنَيْ الشَّيْطَانِ

“Telah diceritakan kepadaku Ahmad bin Ibraim Ad Duraqi, telah menceritakan kepada kami Abdushamad, telah menceritakan kepada kami Hammam, telah menceritakan kepada kami Abu Ayyub dari Abdullah bin ‘Amru bahwa Rasulullah saw bersabda waktu Dzuhur apabila Matahari tergelincir, sampai bayang-bayang seseorang sama dengan tingginya, yaitu selama belum datang waktu Asar. Dan waktu Asar sebelum matahari menguning. Dan waktu Magrib selama syafaq (mega merah) belum terbenam. Dan waktu Isya sampai tengah malam yang pertengahan. Dan waktu Subuh mulai fajar menyinsing sampai selama matahari belum terbit, jika matahari terbit, maka janganlah kamu melaksanakan salat, sebab ia diantara dua tanduk setan ”⁵⁰

c) Hadist riwayat Ibnu Al-Akwa’

⁵⁰ Shahih Muslim *bi-Syarh an-Nawawi*, Juzu’ III, (Kairo : Darelhadith, 2018), 118

حَدَّثَنَا مَكِيُّ حَدَّثَنَا يَزِيدُ بْنُ أَبِي عُبَيْدٍ عَنْ سَلَمَةَ بْنِ الْأَكْوَعِ قَالَ
 كُنَّا نُصَلِّي الْمَغْرِبَ مَعَ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِذَا
 تَوَارَتْ بِلِحْجَابِ

*“Telah menceritakan kepada kami maki, telah menceritakan kepada kami Yazid bin ‘Ubaid dari Salamah bin Al Akwa’ berkata, kami salat Magrib bersama Rasulullah saw jika matahari telah tenggelam”*⁵¹

C. Pemaknaan Syafaq Sebagai Indikasi Awal Waktu Salat Isya

Penentuan awal dan akhir waktu salat berkaitan dengan fenomena matahari, termasuk fenomena *syafaq*. *Syafaq* berasal dari bahasa Arab *الشفق*, مصدر شفق, artinya *ضوء* yang bermakna “sinar merah setelah matahari terbenam”,⁵² adalah periode senja sebelum matahari terbit dan sesudah matahari tenggelam ketika pencahayaan dari langit secara bertahap.

Namun, para ulama berbeda pendapat mengenai arti *syafaq* khususnya *syafaq ahmar*, *syafaq asfar*, dan *syafaq*

⁵¹ Abi Abdillah Muhammad bin Ismail *Al-Bukhari, al-Jami' al-Shahih*, Juzu' I (Kairo : 1403 H), 192

⁵² Achmad Warson Munawwir: *Kamus Arab-Indonesia*, (Surabaya : Pustaka Progressif, 1997), 730

abyadh sebagai tanda berakhirnya waktu Maghrib dan dimulainya waktu Isya. Ketiga *syafaq* ini muncul pada waktu yang berbeda pada tingkat pencahayaan di langit malam dimana *syafaq ahmar* muncul lebih dulu, kemudian diikuti dengan *syafaq asfar* dan diakhiri dengan hilangnya *syafaq abyadh*.⁵³

Adapun pengertian *syafaq abyadh* menurut *ijmak* adalah sisa kilauan matahari yang tampak kemerahan di langit ini bermula sejak terbenamnya matahari dan dinamakan *syafaq ahmar*. Saat warna kemerah-merahan hilang, tinggallah apa yang disebut *syafaq abyadh* – akhir dari dua *syafaq*- adalah waktu untuk salat isya sampai terbitnya fajar.⁵⁴

Dalam pengertian lain *syafaq ahmar* (mega merah) adalah warna putih kemerah-merahan yang tampak di ufuk barat, kemudian warna tersebut sirna dan meninggalkan warna putih bersih lalu menghilang.⁵⁵

Pengertian dari *syafaq asfar* sendiri ialah sisa kilauan matahari yang tampak berwarna kekuningan setelah menghilangnya *syafaq ahmar* yang kemudian berangsur-angsur menghilang menjadi *syafaq abyadh*.

⁵³ Siti Muslifah, *Telaah*, 30.

⁵⁴ Ahmad Sahal Mahfudz, *Ensiklopedi Ijmak*, (Jakarta : IKAPI, 1997), 715.

⁵⁵ Abdul Hayyie, dkk, *Fiqh Sehari-hari*, (Jakarta : Gema Insani Press, 2005), 67.

Adapun pendapat ulama madzhab mengenai waktu isya diantaranya:⁵⁶

a. Hanafi

Waktu Isya dimuali dari lenyapnya sinar putih (*syafaq abyadh*) sesudah hilang mega merah (*syafaq ahmar*). Adapun akhir waktu Isya hingga pertengahan malam.

b. Maliki

Waktu Isya dimulai sejak hilangnya cahaya merah di sebelah barat hingga sepertiga malam.

c. Syafi'i

Menganai awal waktu Isya, Syafi'i mengatakan ketika mega merah terbenam. Namun al Muzanni berpendapat bahwa awal waktu salat Isya adalah ketika mega putih terbenam. Sedangkan akhir waktu Isya diikhtilafkan oleh Syafi'i dalam *qaul qadim* dan *qaul jadidnya*.

Dalam *qaul qadim*, beliau berpendapat bahwa akhir waktu Isya adalah tengah malam. Didasarkan pada hadis yang diriwayatkan Anas r.a. Beliau berkata ⁵⁷

⁵⁶ Siti Muslifah, *Telaah*, 38.

⁵⁷ Imam Bukhari, *Shahih Bukhari*, (Jakarta : Dar al-Ihya al-Kutub al-Arabiyyah, 1981), jilid I, 143

أَخِرَ النَّبِيِّ ﷺ صَلَاةَ الْعِشَاءِ نِصْفَ اللَّيْلِ

“Nabi Muhammad mengakhiri salat Isya hingga tengah malam”

Sedangkan dalam *qaul jadid*, Syafi’i berpendat bahwa akhir waktu salatunya adalah hingga sepertiga malam. Hal ini didasarkan pada hadis dari Abu Bakar bin Musa dan bapaknya, yaitu :⁵⁸

. . . ثُمَّ أَخِرَ الْمَغْرِبَ حَتَّى كَانَ عِنْدَ سَقُوطِ الشَّقَقِ ثُمَّ أَخِرَ

الْعِشَاءَ حَتَّى كَانَ ثُلُثَ اللَّيْلِ

“... kemudian ia mengakhiri salat Magrib hingga mega terbenam dan kemudian ia mengakhirkan salat Isya hingga sepertiga malam.”

d. Hambali

Waktu isya dimualai dari lenyap sinar putih (*syafaq abyadh*) sesudah hilang mega merah.

Dari keterangan diatas diketahui bahwa waktu Isya yang dimulai sejak terbenamnya mega merah (*syafaq*), menurut madzhab Syafi’i dan Maliki sedangkan menurut madzhab

⁵⁸ Imam Bukhari, *Shahih Bukhari*, (Jakarta : Dar al-Ihya al-Kutub al-Arabiyyah, 1981), jilid I, 247-248

Hanafi dan hambali, waktu Isya dimulai sejak lenyapnya sinar putih (*syafaq abyadh*) sesudah hilang sinar merah (*syafaq ahmar*).

Hal yang perlu diperhatikan, bahwa para pengikut Abu Hanifah dalam kondisi normal memang menggunakan *syafaq abyadh* sebagai batasan masuknya waktu Isya, namun dalam kondisi tertentu mereka juga sepakat dengan shabatain (Imam Muhammad dan Imam Abi Yusuf) dengan melaksanakan salat Isya pada saat hilangnya *syafaq ahmar*. Hal ini sangat dimungkinkan karena ada beberapa negara di Eropa Utara terutama di musim panas akan mengalami kesulitan. Sehingga Imam Muhammad dan Imam Abi Yusuf menetapkan bahwa waktu Isya dimualai pada saat hilangnya *syafaq ahmar*.⁵⁹

Adapun pendapat yang dipakai kebanyakan *ahlu al-'ilmi* bahwa *syafaq* adalah berwarna merah karena dalam *al-Daruqutniy* disebutkan dari hadis Ibnu Umar bahwa Rasulullah saw bersabda :

قَرَأْتُ فِي أُصْلِ كِتَابِ أَحْمَدَ بْنِ عَمَرَ وَ بِنِ جَابِرِ الرَّمْلِيِّ بِحِطَّةِ
 حَدَّثَنَا عَلِيُّ بْنُ عَبْدِ الصَّمَدِ الطَّيَالِسِيِّ حَدَّثَنَا هَارُونَ بْنُ سُوفْيَانَ
 حَدَّثَنَا عَتِيقُ بْنُ يَعْقُوبَ حَدَّثَنَا مَلِكُ بْنُ أَنَسٍ عَنِ نَافِعٍ عَنِ ابْنِ

⁵⁹ Molvi Yakub. A. Miftahi, *Fajr dan Isya Times & Twilight*, (tt : Hizbul Ulama, 2007), 14

عُمَرُ قَالَ, قَالَ رَسُولُ اللَّهِ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : الشَّقَقُ الحِمْرَةَ فَإِذَا غَابَ
الشَّقَقُ وَ جُبِتِ الصَّلَاةُ

“Saya telah membaca kitab asli Ahmad bin Amr bin Jabir al-Ramliy dengan tulisannya telah menceritakan kepada Ali bin Abd al-Shamad al-Thayalisiy diceritakan kepada Harun bin Sufyan diceritakan oleh Athiq bin Ya’qub diceritakan oleh Malik bin Annas dari Nafi’ dari Ibnu Umar berkata : Rasulullah saw bersabda : al-syafaq(mega) adalah merah, ketika al-syafaq hilang, maka wajib melaksanakan salat.”(H.R al-Daruquthniy)⁶⁰

Syafaq ahmar merupakan tanda berakhirnya waktu Maghrib dan awal waktu Isya. Adapun *syafaq abyadh* sebagaimana yang dipedomani oleh madzhab Hanafi dan Hambali digunakan pada saat normal, pada waktu-waktu tertentu mazhab tersebut juga menggunakan *syafaq ahmar* sebagai penentuan awal waktu Isya sebagaimana penjelasan diatas. Hal ini dapat terjadi karena hilangnya *syafaq* sebagai fenomena penentuan awal waktu Isya merupakan dampak dari lintang dan musim yang bervariasi di tempat satu dan lainnya.⁶¹

D. Konsep Astronomi Awal Waktu Salat Isya

⁶⁰ Lihat maktabah syamilah, Ali bin Umar Abu al-Hasan al-Daruquthniy al-Bagdadiy, Sunan al-Daruquthniy, juz 4, (Beirut : Daar al-Ma’rifah, 1966)

⁶¹ Siti Muslifah, *Telaah*, 41

Pengertian *twilight* dalam ensiklopedi astronomi adalah periode senja sebelum matahari terbit dan sesudah matahari terbenam. Hal ini disebabkan oleh hamburan sinar matahari oleh partikel debu dan molekul udara di bumi.⁶² Keberadaan atmosfer yang mengelilingi bumi padat mencegah langit menjadi gelap atau terang selama transisi matahari terbit dan terbenam. Hal ini disebabkan oleh molekul atmosfer yang menyebarkan sinar matahari, menginduksi iluminasi, atau cahaya redup di langit. Fenomena ini disebut senja. Setelah matahari terbenam, langit akan menjadi gelap dan lebih gelap hingga tidak ada cahaya tersebar mencapai mata pengamat.

Adapun durasi terlihatnya senja setelah matahari terbenam tergantung pada kondisi atmosfer (awan, debu, tekanan udara, suhu, dan kelembapan) dan pada sudut paralaks (sudut anantara jalan matahari terbenam atau terbit dengan cakrawala lokal). Ada juga yang mengatakan bahwa panjang lamanya senja bergantung pada garis lintang dan waktu dalam setahun. *Twilight* pada umumnya lebih pendek/cepat di katulistiwa dibandingkan dengan kawasan lintang yang lebih tinggi. Awan bisa mempersingkat durasi senja atau tahapan gelapnya.⁶³

US Naval Observatory telah mengklasifikasikan senja ke dalam tiga fase, yang didasarkan pada pengukuran

⁶² Leif J. Robinson, *Astronomy Encyclopedia*, (London: Philip's, 2000)

⁶³ Siti Muslifah, *Telaah*, 33

kecerahan langit serta sudut depresi yang mempengaruhinya, yaitu⁶⁴ :

a. Senja Sipil (*Civil Twilight*)

Matahari berada 0 sampai 6 derajat di bawah horison sampai matahari terbit pada pagi hari atau setelah matahari terbenam pada sore hari, dimana pada waktu tersebut apabila cuaca cerah (tidak berkabut dan mendung) seseorang masih dapat dengan jelas membedakan objek-objek (benda-benda) yang dilihatnya. Pada interval ini bintang yang paling terang dapat dilihat.

b. Senja Nautika (*Nautical Twilight*)

Matahari berada 6 sampai 12 derajat di bawah horison yang mana secara umum outline permukaan objek-objek (benda-benda) masih dapat dilihat, bintang-bintang navigasi dapat terlihat, tetapi aktivitas normal harus menggunakan lampu (cahaya buatan manusia).

c. Senja Astronomi (*Astronomical Twilight*)

Matahari berada 12 sampai 18 derajat di bawah horison, bergantung pada kecepatan turunnya matahari

⁶⁴ Ngadiman, dkk, "Quantification of Evening and Morning Twillight Angle in Malaysia : A Suburban-Rural Areas Comparison", *International Journal of Advanced Science and Technology* vol. 29, no.3, 2020, 14995

di bawah ufuk atau berdasarkan derajat ketinggian peredaran zahir matahari terhadap ufuk.⁶⁵

Waktu Isya dimulai ketika peristiwa *astronomical twillight*, yaitu bila jarak zenit matahari = 108 derajat (*duration of evening twillight*). Menurut W.M Smart ketika matahari 18° di bawah horizon, cahaya matahari tidak tampak lagi.⁶⁶

Kementerian Agama merumuskan kedudukan matahari pada awal waktu Isya degan cara observasi pada waktu petang. Observasi ini dilakukan dengan cara melihat secara empiris kapan hilangnya cahaya merah di langit bagian barat, atau dengan pengertian astronomis kapan saat bintang-bintang di langit itu cahayanya mencapai titik maksimal. Hasil observasi pada saat itu menunjukkan jarak zenit matahari = 108°, dengan kata lain ketinggian rata-rata matahari adalah -18°.⁶⁷

Dalam penentuan awal waktu salat isya, terdapat variasi penentuan sudut “*twillight*” oleh berbagai pemahaman. Banyak diantaranya menggunakan senja astronomi sebagai waktu hilangnya syafaq. Sebagian yang lain menetapkan

⁶⁵ Rida Ramadhani, “Perspektif Tokoh-Tokoh Ilmu Falak tentang Syafaq dan Implikasinya terhadap Penentuan Awal Waktu Salat Isya”, *Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo*, (Semarang: 2019), 22

⁶⁶ W.M Smart, *Textbook on Spherical astronomy*, (Cambridge : University Press, 1977), 51

⁶⁷ Depag : Badan Hisab dan Rukyat, *Almanak Hisab Rukyat*, (Jakarta : Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1982), 62

kriteria itu ketika matahari berada 17° , 19° , 20° , dan bahkan 21° . Sebagian yang lain bahkan menggunakan kriteria penambahan 90 menit, 75 menit, atau 60 menit.⁶⁸

Menurut Saadod'ddin Djambek, masuknya waktu Isya ditandai dengan hilangnya syafaq atau warna merah di langit barat. Situasi ini terjadi ketika titik pusat matahari terletak beberapa derajat di bawah cakrawala. Mirip dengan permulaan fajar, angka ini ditentukan agak berbeda oleh para ahli perhitungan, ada yang menentukan 16° , ada yang 17° , ada yang 18° . Saadod'ddin Djambek sendiri berpendapat 18° di bawah cakrawala.⁶⁹

Hal ini berarti, bayangan merah setelah terbenamnya matahari tidak terlihat lagi. Ketentuan h isya -18° ini, dipegang oleh Saadod'ddin Djambek dan dalam beberapa keterangan pada berbagai kesempatan Abdur Rachim serta Husen Kamaluddin.⁷⁰

Tabel 2.1 sudut depresi matahari untuk waktu isya di dunia⁷¹

Negara / Kelompok Negara	Sudut Depresi Matahari Isya
-----------------------------	--------------------------------

⁶⁸ Siti Muslifah, *Telaah Kritis Syafaqul Ahmar dan Syafaqul Abyadh Terhadap Akhir Magrib dan Awal Isya*, Elfalaky : Jurnal Ilmu Falak Vol.1 No.1 tahun 2017 hal.32

⁶⁹ Rida Ramadhani, "Perspektif, 21

⁷⁰ Saadod'ddin Djambek, *Pedoman Waktu salat Sepanjang Masa*, (Jakarta : Bulan Bintang) 1994, hal. 32

⁷¹ Tono Saksono, *Evaluasi*, 12

Islamic Society of North America (ISNA)	15
Muslim World League	17
<u>Umm al-Qura University</u>	22,5
Egyptian General Authority of Survey	17,5
University of Islamic Science, Karachi	18
Malaysia	18
Indonesia	18

Penentuan waktu salat isya dipandang perlu untuk dikaji kembali. Hal ini berkaitan dengan penentuan ketinggian matahari relatif horizon sebagai syarat dimulainya waktu salat isya. Perbedaan penentuan nilai ketinggian matahari menimbulkan perbedaan awal waktu salat isya. Seiring berkurangnya ketinggian matahari mendekati ufuk, langit perlahan-lahan semakin menggelap. Terang dan gelapnya langit ini dapat dinyatakan dengan nilai kecerahan langit yang dapat diukur dengan menggunakan Sky Quality Meter

(SQM), sehingga SQM dapat digunakan untuk menentukan awal waktu salat.⁷²

E. Perhitungan Awal Waktu Salat Isya

Dalam menghitung waktu salat kita harus memperhatikan hal-hal berikut:

1. Lintang (ϕ) dan Bujur Tempat (λ)

Lintang adalah lingkaran yang terdapat pada bola bumi yang sejajar dengan khatulistiwa bumi. Garis yang berada di sebelah utara khatulistiwa disebut dengan lintang utara (LU), sedangkan garis yang berada di sebelah selatan khatulistiwa disebut dengan lintang selatan (LS). Garis lintang di sebelah utara garis khatulistiwa dinyatakan dimulai dari 0 sampai dengan 90° , dan dinyatakan negatif untuk daerah selatan khatulistiwa yang juga dimulai dari 0 sampai 90° .⁷³

Bujur adalah garis khayal yang membagi bumi menjadi dua bagian, yaitu timur dan barat. Garis bujur utama melalui kota Greenwich, yang jika ke arah timur sampai 180° disebut sebagai bujur timur (BT) dan

⁷² Herdiwijaya Arumaningtyas, "Pengukuran Kecerlangan Langit Arah Zenith di Bandung dan Cimahi dengan menggunakan Sky Quality Meter" *proding seminar himpunan atronomi indonesia*, 5

⁷³ Slamet Hambali, *Ilmu falak 1*, (Semarang, Program Pascasarjana IAIN Walisongo, Thn 2011), 95

ke arah barat kota Greenwich sampai 180° disebut bujur barat (BB).⁷⁴

2. Tinggi tempat (TT)

Ketinggian tempat (elevasi) menentukan waktu kapan terbit dan terbenamnya matahari. Tempat yang berada tinggi dia atas permukaan laut akan lebih awal menyaksikan matahari terbit serta lebih akhir melihat matahari terbenam, dibandingkan tempat yang lebih rendah. Satuan TT adalah meter.⁷⁵

3. Deklinasi matahari (δ) dan Equation of Time (e)

Deklinasi adalah busur pada lingkaran waktu yang diukur mulai dari titik perpotongan antara lingkaran waktu dengan lingkaran equator ke arah utara atau selatan sampai ke titik pusat benda langit. Deklinasi sebelah utara equator dinyatakan positif (+), sedang deklinasi sebelah selatan equator dinyatakan negatif (-). Pada saat benda langit persis berada pada lingkaran equator, maka deklinasinya sebesar 0° . Harga deklinasi terbesar yang dicapai suatu benda langit adalah 90° yaitu manakala benda langit tersebut berada pada titik kutub langit. Harga deklinasi terbesar yang dicapai oleh matahari adalah hampir mendekati $23^\circ 30'$ (atau

⁷⁴http://file.upi.edu/Direktori/DUALMODES/KONSEP_DASAR_BUMI_ANTARIKSA_UNTUK_SD/BBM_10.pdf. (di akses pada 24 september 2022, pukul 22.47)

⁷⁵ Rinto Harahap, *Mekanika Benda Langit*, 88

tepatnya $23^{\circ}26'30''$). Deklinasi berubah sepanjang waktu selama satu tahun, tetapi pada tanggal-tanggal tertentu kira-kira sama. Dari tanggal 21 Maret hingga 23 September deklinasi matahari positif (sebelah utara equator), sedang dari tanggal 23 September hingga tanggal 21 Maret, deklinasi matahari negatif (sebelah selatan equator). Pada tanggal 21 Maret dan tanggal 23 September, matahari berkedudukan di equator, oleh karena itu deklinasinya 0° . Pada 21 Juni matahari mencapai harga deklinasi tertingginya pada sebelah utara, yaitu $23^{\circ}26'30''$ dan pada tanggal 22 Desember mencapai harga deklinasi tertingginya di sebelah selatan, yaitu $-23^{\circ}26'30''$

Equation of time (persamaan waktu), kata “*equation*” sering merujuk pada adanya koreksi atau selisih antara nilai rata-rata suatu variabel dengan nilai sesungguhnya. Dalam hal ini, *equation of time* berarti adanya selisih antara waktu matahari rata-rata dengan waktu matahari sesungguhnya. *Equation of time* dinyatakan dalam bentuk sudut waktu (satuan derajat)⁷⁶

4. Tinggi Matahari Saat Isya (h isya)

Tinggi matahari saat isya yaitu sesuai dengan kriteria ketinggian matahari yang telah disepakati oleh kemenag yaitu -18°

⁷⁶ Rinto harahap, *mekanika benda langit*, hlm 78.

5. Sudut Waktu Matahari (t)

Sudut pada titik kutub langit yang dibentuk oleh perpotongan antara lingkaran meridian dengan lingkaran waktu yang melalui waktu suatu objek tertentu di bola langit. Sudut waktu matahari dapat dicari dengan rumus : $\text{Cos } t = \text{Sin } h_0 \div \text{Cos } \phi^x \div \text{Cos } \delta_0 - \text{Tan } \phi^x \times \text{Tan } \delta_0$ (ϕ^x = lintang tempat)

6. Mengubah waktu Hakiki (WH) menjadi waktu daerah (WD)

Untuk mengubah WH menjadi WD menggunakan rumus $\text{WD} = (\text{BD} - \text{BT}) \div 15$ dengan bujur daerah untuk WIB 105° WIT 120° dan WITA 135°

7. Menambahkan ikhtiyat

Suatu langkah pengaman dengan menambahkan atau mengurangkan waktu agar jadwal salat tidak mendahului awal waktu atau melampaui akhir waktu. Ketentuannya adalah sebagai berikut :

- a. Bilangan detik berapapun dibulatkan menjadi 1 menit, kecuali untuk waktu terbit, detik berapapun harus dibuang.
- b. Hasil perhitungan ditambah 2 menit, kecuali untuk waktu terbit dan imsak dikurangi 2 menit.

BAB III

APLIKASI SISTEM OTOMATIS OBSERVASI FAJAR (SOOF) DALAM PENGAMATAN SYAFAQ DAN AWAL WAKTU SALAT ISYA

A. Aplikasi SOOF dalam Pengamatan Syafaq

Sistem Otomatis Observasi Fajar merupakan alat yang dikembangkan oleh seorang ahli falak dan software komputer bernama Muhammad Basthoni. Beliau menyelesaikan program master dan doktoralnya di Pascasarjana Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang dan sekaligus sebagai pengasuh PP Tahfidz Al-Qur'an Al Islah Mangkang. Saat ini beliau fokus mengajar disalah satu Madrasah Aliyah di Mangkang dan juga memberikan penyuluhan tentang Ilmu Falak bersama dengan Lembaga Falakiyah Nahdatul Ulama (LFNU) Kota Semarang. Selain itu, beliau juga aktif menulis beberapa jurnal ilmiah terkait dengan Ilmu Falak.⁷⁷

Pada tahun 2019 bertepatan dengan mencuatnya kontroversi awal waktu subuh, kemudian beliau dikontak oleh Bapak Ma'rufin Sudibyo yang menjabat sebagai wakil sekretaris Lembaga Falakiyah PBNU untuk bergabung dalam tim kajian waktu subuh. Akan tetapi pada saat itu, data pengamatan fajar sangatlah minim. Hal ini dikarenakan cahaya fajar membutuhkan usaha yang lebih besar untuk diamati. Suhu yang tidak bersahabat, kondisi lapangan, dan juga cuaca yang tidak menentu merupakan beberapa faktor yang menyulitkan dalam mengamati cahaya fajar. Sejak itulah

⁷⁷ Wawancara Narasumber, M. Basthoni, Maret 2022

beliau mulai mencari perangkat lunak yang bisa membaca SQM melalui komputer mini.⁷⁸

SQM (Sky Quality Meter) adalah alat yang digunakan untuk mengukur pencahayaan dari langit malam. Kecerahan yang dihasilkan SQM adalah dalam mag/arcsec (mpas). Magnitudo merupakan satuan astronomi untuk terang suatu bintang. Arcsec merupakan busur derajat yang dibagi menjadi detik. Data yang diperoleh dari SQM dibaca menggunakan aplikasi Unihedron Device Manager (UDM). Nilai yang dibaca oleh SQM dapat dipengaruhi oleh kondisi saat melihat dan polusi cahaya.⁷⁹

Jadi, pada dasarnya SOOF adalah SQM biasa dengan model LU-DL yang dikembangkan dengan diberi beberapa perangkat lunak dan keras lainnya sehingga lebih memudahkan memudahkan kerja pengamat. Perangkat keras utama pada SOOF sendiri adalah SQM-LU-DL/SQM-LU sebagai sensor utama dalam merekam kecerahan cahaya fajar. SQM terhubung ke Raspberry pi Zero (sebagai kontrol utama) melalui port mini USB atau port USB standar jika kita gunakan Raspberry pi 2/3/4. Sistem ini juga dilengkapi AllSky kamera yang digunakan untuk merekam gambar fajar sejati.⁸⁰

Modul kamera terhubung ke Raspberry pi melalui slot modul kamera atau melalui port USB jika kita menggunakan astronomi kamera seperti seri ZWO ASI. Daya yang dibutuhkan untuk Raspberry pi dan USB 4G Wifi sebesar 5V 3A. Data kecerahan cahaya fajar direkam oleh SQM dan gambar fajar sejati yang direkam oleh AllSky kamera,

⁷⁸ M.Basthoni. "A prototype of True dawn Observation Automation System". *Jurnal Sains Dirgantara* Vol 18 No.1 : 33-42 (2020)

⁷⁹ Pandu Pribadi, dkk. *Penentuan Awal waktu Sholat Subuh dan Isya Berbasis Perbandingan Tingkat Kecerlangan Langit*, (Yogyakarta : Penerbit K-Media, 2019) hlm 17

⁸⁰ *Ibid*

diunggah oleh Raspberry pi ke Google Drive agar dapat diakses oleh pengguna untuk analisis lebih lanjut.⁸¹



Gambar 3.1 Perangkat SOOF

Proses pengambilan data SOOF :



Gambar 3.2 Proses Pengambilan data SOOF⁸²

⁸¹ M.Basthoni. *A prototype of True dawn Observation Automation System*. Jurnal Sains Dirgantara Vol 18 No.1 : 33-42 (2020), hlm 2

SOOF mampu menyala selama 24 jam dengan menggunakan solar cell sebagai sumber tenaga, sehingga dapat merekam data fajar maupun syafaq. Hasil pembacaan data berupa foto, video, file data dan grafik yang secara otomatis tersimpan di google drive dan hanya bisa diakses oleh admin.

Saat ini, ada 3 tempat yang telah dipasang SOOF, yaitu di Banyuwangi, Karimunjawa, dan Semarang.

a. Karimunjawa

Karimunjawa adalah merupakan sebuah kepulauan yang berada di tengah Laut Jawa, masuk daerah administratif Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah. Kepulauan Karimunjawa terdiri dari 26 pulau. Sedang di Kecamatan Karimunjawa sendiri terdapat 4 desa dengan luas daerah mencapai 71,2 km² dan jumlah penduduk mencapai 9.242 jiwa.

Secara geografis Pulau Karimunjawa terletak pada koordinat 5,85 LS dan 110,45 BT dengan panjang 13,3 km lebar 9,4 km. Pulau dan Kepulauan Karimunjawa berada di wilayah busur Karimunjawa yang membentang dari timur laut ke barat daya, memisahkan cekungan Laut Jawa Timur.

SOOF dipasang di koordinat 5,75 LS dan 110,48 BT, di utara Karimunjawa dengan interval pengambilan data per 2 detik.⁸³

b. Semarang

Secara administratif, Kota Semarang terdiri dari 4 wilayah kota, 16 kecamatan, dan 117 kelurahan. Luas

⁸² Sumber gambar M. Basthoni

⁸³ <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Karimunjawa> diakses pada tanggal 21 Februari 2023 pukul 09:59)

total Kota Semarang mencapai 373,78 km² dengan jumlah penduduk diperkirakan sebanyak 1.653.035 jiwa.

Batas wilayah Kota Semarang :

Utara : Laut Jawa

Timur : Kabupaten Demak

Selatan : Kabupaten Semarang

Barat : Kabupaten Kendal

Secara geografis, Kota Semarang terletak pada koordinat 6°50' LS dan 110°25' BT. Sedangkan secara topografi, Kota Semarang berupa wilayah daratan yang sempit dan wilayah perbukitan yang memanjang dari sisi barat hingga sisi timur dengan ketinggian -2 sampai 340 MDPL. Dengan kemiringan lereng 0%-45%. Kota Semarang memiliki garis pantai sepanjang 20 km dengan tipologi pantai yang tidak beraturan.

SOOF dipasang di koordinat 6,97 LS dan 110,29 BT dengan interval pengambilan data per 5 detik.⁸⁴

c. Banyuwangi

Secara administrasi, Kabupaten Banyuwangi terdiri dari 25 kecamatan, 28 kelurahan dan 189 desa. Luas total Kabupaten Banyuwangi mencapai 5.752,50 km² dengan jumlah total penduduk pada 2017 sebanyak 1.693.630 jiwa.

Batas wilayah Kabupaten Banyuwangi :

Utara : Kabupaten Situbondo

⁸⁴ <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Semarang> diakses pada tanggal 21 Februari 2023 pukul 10:06)

Timur : Selat Bali, Provinsi Bali

Selatan : Samudra Hindia

Barat : Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Jember

Secara geografis Kabupaten Banyuwangi terletak pada koordinat $7^{\circ}43'$ - $8^{\circ}46'$ LS dan $113^{\circ}53'$ - $114^{\circ}38'$ BT. Garis pantainya sepanjang 175,8 km dan memiliki 10 buah pulau.

Secara topografi, Kabupaten Banyuwangi terletak di ketinggian 0-2.500 MDPL. Berdasarkan tingkat keterengan, wilayah Kabupaten Banyuwangi terbagi dalam empat kategori tingkat, yaitu 0-2%, tingkat keterengan 2-15%, tingkat keterengan 15-40%, dan tingkat keterengan $>40\%$.

SOOF di pasang di Dusun Andelan, Desa Sumberkencono dengan koordinat $7,97$ LS dan $114,42$ BT dengan interval pengambilan data per 2 detik.⁸⁵

B. Kecerahan Langit dan Polusi Cahaya

Malam hari tidak gelap sempurna karena ada kontribusi dari cahaya alami. Ada enam faktor yang berkontribusi terhadap kecerahan langit malam : (1) Perpaduan cahaya dan galaksi yang jauh; (2) Perpaduan cahaya bintang di dalam galaksi bima sakti; (3) Cahaya zodiak; (4) Airglow malam; (5) Aurora; (6) Garis emisi senja. Airglow malam, aurora, dan

⁸⁵ <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Banyuwangi> diakses pada tanggal 21 Februari 2023 pukul 10:12)

garis emisi senja adalah hasil dari atmosfer dan medan magnet.⁸⁶

Di Indonesia, tingkat kecerahan langit semakin lama semakin redup, hal ini diakibatkan oleh polusi dan pemanasan global. Kadar kecerahan langit di suatu daerah bergantung pada komposisi partikel aerosol dan partikel awan yang ada dalam atmosfer suatu daerah.⁸⁷

Di negara Islam, senja pagi dan sore terkait dengan pelaksanaan ibadah salat subuh dan salat Isya, sayangnya tidak ada kesepakatan antar dunia mengenai kriteria ketinggian matahari pada kedua waktu salat tersebut. Negara-negara Islam menggunakan ketinggian matahari sekitar 15 sampai 20 derajat. Di Indonesia nilai dipertinggi, yaitu 20 derajat telah lama diterima untuk memulai salat subuh, tanpa adanya hasil observasi kuantitatif yang mendukung.⁸⁸

Polusi adalah istilah untuk menyebut setiap pencemaran atau pengotoran lingkungan yang terdapat di muka bumi oleh bahan atau zat yang mengganggu kesehatan manusia, kualitas hidup manusia, atau fungsi alami ekosistem yang diakibatkan oleh kegiatan manusia ataupun proses alam.⁸⁹ Sementara itu, cahaya menurut Issac Newton dalam *Hypothesis of Light* (1967) merupakan partikel-partikel yang sangat kecil dan ringan yang dipancarkan ke segala arah dengan kecepatan

⁸⁶ Pandu Pribadi, dkk. *Penentuan Awal waktu Sholat Subuh dan Isya Berbasis Perbandingan Tingkat Kecerlangan Langit*, (Yogyakarta : Penerbit K-Media, 2019) hlm 13

⁸⁷ Pandu Pribadi, dkk. *Penentuan*, 13

⁸⁸ Dhani Herdiwijaya, "Sky Brightness and Twillight measurements at Jogjakarta City," *Indonesia, International Symposium on Sun, Earth, and Life (ISSEL), Journal of Physics : Conference Series* 771 (2016) 012033, 2

⁸⁹ Purwanto. *Awas Polusi*. (Bandung : PT. Kiblat Buku Utama, 2007), hlm 15

yang sangat besar, jika partikel-partikel ini mengenai mata, kita mendapat kesan dapat melihat sumber cahaya tersebut.⁹⁰

Polusi cahaya merujuk pada keadaan cahaya yang berlebih baik cahaya yang berasal dari sumber-sumber alamiah maupun dari sumber-sumber buatan yang menimbulkan rasa ketidaknyamanan⁹¹. Pada dasarnya, polusi cahaya terkait dengan terjadinya penggunaan yang tidak tepat atau berlebihan dari cahaya buatan. Polusi inipun sebenarnya menimbulkan dampak lingkungan yang cukup serius bagi manusia, satwa, tumbuhan, dan saatnya nanti terhadap iklim global.⁹²

Dalam kaitannya dengan fenomena astronomi, sudah jelas bahwa pengamatan langit malam hari membutuhkan langit yang bebas dari polusi cahaya, karena akibat dari banyaknya cahaya yang berhamburan bintang-bintang akan sulit teramati dan tidak jelas. Macam-macam polutan cahaya antara lain⁹³ :

- a. *Glare*, cahaya yang sangat terang hingga dapat menyilaukan mata
- b. *Skyglow*, cahaya yang dipancarkan melalui langit secara sengaja maupun tidak sengaja, langit yang seharusnya mempunyai warna gelap pekat ketika malam hari akan menjadi lebih terang. Biasa terjadi di kota-kota besar.
- c. *Light Trespass*, cahaya yang bersinar dari satu properti ke properti lain yang tidak diinginkan, dan tidak tersorot

⁹⁰ Taufik Hidayat. *Seri Sains Hidup*. (Semarang : Alprin, 2019), hlm 4

⁹¹ Laila Nurfarida dkk, “Tingkat Pengetahuan Masyarakat Sekitar Observatorium Mengenai Informasi Polusi Cahaya”, *Jurnal Kajian Informasi & Perpustakaan*, Vol 5 No.1, 13

⁹² Rasna Rajkhowa, “Light Pollution and Impact of Light Pollution”, *International Journal of Science and Research (IJSR)*, vol 3 No 10, 2014, 861

⁹³ Permita Hestin Untari, *Jenis Polusi Cahaya Mengancam Ekosistem di Bumi*, 2019

pada tempatnya. Contoh : lampu luar rumah yang terlalu terang.

- d. *Clutter*, sumber cahaya yang tidak beraturan. Contohnya seperti cahaya reklame, lampu taman, lampu gedung, dan semacamnya.

Dari beberapa indikator tersebutm kita dapat memperkirakan kadar pilusi cahaya di suatu tempat. Untuk membantu astronom mengealusi kegelapan langit di tempat observasi dan kegelapan langit antara lokasi satu dan yang lainnya mereka biasanya menggunakan skala bortle.

Skala *bortle* adalah skala numerik sembilan tingkat yang mengukur kecerahan langit malam di lokasi tertentu untuk mengukur astronomi benda-benda langit yang disebabkan polusi cahaya.⁹⁴sebelum cahaya bortle diusulkan, para astronomi amatir telah menggunakan *Naked-Eye Limiting Magnitudo* (NELM) yang menilai langit dengan mencatat besarnya bintang paling redup yang terlihat dengan mata telanjang. Namun, skala ini dianggap kurang, karena terlalu bergantung pada ketajaman visual seorang, sehingga dinilai terlalu objektif.⁹⁵

Dalam teori skala bortle, tingkat kegelapan langit malam dibagi ke dalam 9 tingkat, yaitu sebagai berikut⁹⁶:

Tabel 3.1 Skala Bortle

Kelas	Judul	NELM	Deskripsi
-------	-------	------	-----------

⁹⁴ Wahyu Nurbandi, “Using Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) Imagery to Identify and Analyze Light Pollution”, *Paper Presented at IOP Conference Series : Earth and Environmwntal Science* 47, 2016, hlm 4

⁹⁵ John E. Bortle, *Introducing the Bortle Dark-Sky Scale*, 126

⁹⁶ *Ibid* 126-129

1	<i>Excellent dark-sky site</i>	7.6 – 8.0	<ul style="list-style-type: none">• Cahaya zodiak yang terlihat warna-warni• Gegenschein terlihat• Pita zodiak terlihat• Airglow sudah terlihat• Wilayah scorpius dan sagitarius di Bima Sakti memberikan bayangan yang jelas• Banyak konstelasi, terutama yang lebih redup, hampir tidak bisa dikenali di tengah banyaknya bintang.• Banyak kelompok messier dan globular yang dilihat dengan
---	--------------------------------	-----------	--

			<p>mata telanjang</p> <ul style="list-style-type: none"> • M33 (galaksi triangulum) dapat terlihat dengan mata telanjang • Magnitudo pembatas dengan reflektor 12,5 inci (32 cm) adalah 17,5 (dengan usaha) • Venus dan Jupiter terlihat
2	<i>Typical truly dark site</i>	7.1 – 7.5	<ul style="list-style-type: none"> • Cahaya zodiak berwarna kekuningan dan cukup terang untuk menghasilkan bayangan saat senja dan fajar • Airglow mungkin terlihat lemah di dekat cakrawala • Awan hanya terlihat sebagai lubang gelap di langit

			<ul style="list-style-type: none"> • Siluet di sekitar hampir tidak terlihat di langit • Bima sakti di musim panas sangat terstruktur • Terlihat banyak objek messier dan gugus bola dengan mata telanjang • M33 mudah dilihat dengan mata telanjang • Membatasi magnitudo dengan reflektor 12,5 inci adalah 16,5
3	<i>Rural sky</i>	6.6 – 7.0	<ul style="list-style-type: none"> • Cahaya zodiak mencolok di musim semi dan musim gugur, dan warna masih terlihat • Beberapa polusi cahaya terlihat jelas di cakrawala

			<ul style="list-style-type: none"> • Awan diterangi di dekat cakrawala, gelap diatas kepala • Lingkungan akan samar-samar apabila melihanya terlalu dekat • Bima sakti musim panas masih tampak rumit • M15, M4, M5, dan M22 terlihat dengan mata telanjang • M33 mudah terlihat dengan pengelihatan yang membelok • Membatasi magnitudo dengan reflektor 12,2 inci adalah 16
4	<i>Rural/suburban transition</i>	6.1 – 6.5	<ul style="list-style-type: none"> • Cahaya zodiak masih terlihat, tetapi tidak mencapai setengah jalan

			<p>ke puncak saat senja atau fajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Airglow terlihat di beberapa arah • Awan diterangi ke arah sumber cahaya, di atas kepala gelap • Lingkungan sekitar terlihat jelas, bahkan dari kejauhan • Bima sakti diatas cakrawala masih terlihat, meskipun kurang detail • M33 sangat sulit terlihat, kecuali saat posisinya sangat tinggi • Biasanya dibatasi dengan reflektor 12,5 inci adalah 15,5
5	<i>Suburban sky</i>	5.6 – 6.0	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya tanda cahaya zodiak yang terlihat pada malam terbaik di

			<p>musim gugur dan musim semi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polusi cahaya terlihat di sebagian besar • Awan terlihat lebih terang daripada langit • Bima sakti sangat lemah atau bahkan tidak terlihat • Ketika bulan berada di kuartal akhir atau pertama langit tampak gelap, akan tetapi dapat berubah lebih terang saat bulan di fase setengah atau penuh • Besarnya dibatasi reflektor 12,5 inci adalah 15
6	<i>Bright suburban sky</i>	5.1 – 5.5	<ul style="list-style-type: none"> • Cahaya zodiak tidak terlihat • Polusi cahaya membuat langit

			<p>bersinar putih keabu-abuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Awan tinggi (cirrus) tampak lebih cerah • Lingkungan sekitar mudah terlihat • Bima sakti hanya bisa dilihat di dekat puncaknya • M33 tidak terlihat, m31 terlihat sederhana • Magnitudo pembatas dengan reflektor 12,5 inci adalah 14,5
7	<i>Suburban/urban transition</i>	4.6 – 5.0	<ul style="list-style-type: none"> • Polusi cahaya membuat seluruh langit berwarna abu-abu muda • Sumber cahaya yang kuat terlihat jelas di semua arah

			<ul style="list-style-type: none"> • Awan terang benderang • Bima sakti hampir atau sama sekali tidak terlihat • M31 dan M44 mungkin terlihat sekilas, tapi tanpa detail • Melalui teleskop, objek messier yang paling terang adalah objek kabur dari mereka yang sebenarnya • Bila bulan purnama di lokasi yang gelap langit tampak biru • Membatasi magnitudo dengan reflektor 12,5 inci adalah 14
8	<i>City sky</i>	4.1 - 4.5	<ul style="list-style-type: none"> • Langit berwarna abu-abu muda

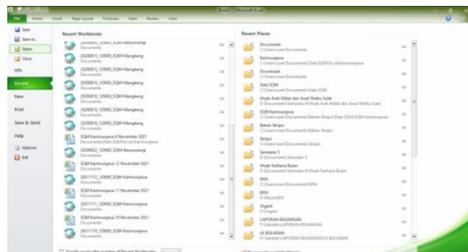
			<p>atau oranye</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bintang yang membentuk pola konstelasi susah dikenali atau bahkan tidak terlihat • M31 dan M44 hampir tidak terlihat bahkan pada malam paling gelap • Dengan teleskop hanya objek messier yang dapat terdeteksi • Membatasi magnitudo dengan reflektor 12,5 adalah 13
9	<i>Inner-city sky</i>	4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Langit terang benderang • Banyak bintang yang membentk konstelasi redup dan tidak terlihat • Selain Pleiades, tidak ada objek messier yang terlihat dengan

			<p>mata telanjang</p> <ul style="list-style-type: none"> • Satu-satunya objek yang bisa diamati adalah bulan, planet-planet, dan beberapa gugus bintang paling terang
--	--	--	--

Berkaitan dengan proses pengamatan *syafaq*, skala bortle ini dijadikan sebagai salah satu alat analisis dalam mengukur seberapa kuat tingkat polusi cahaya dan dampaknya terhadap tingkat kecerahan langit malam yang ditangkap SQM. Semakin tinggi skala bortle suatu daerah tempat pengamatan, maka semakin rendah tingkat kecerahan langitnya sehingga tingkat kecerahan yang ditangkap SQM akan rendah. Hal tersebut akan sangat mempengaruhi pada hasil akhir penelitian.

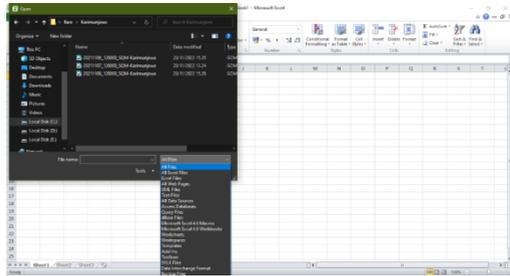
C. Pengolahan Data

1. Buka Ms. Excel, pilih menu File pada Tab Menu Bar, kemudian pilih Open



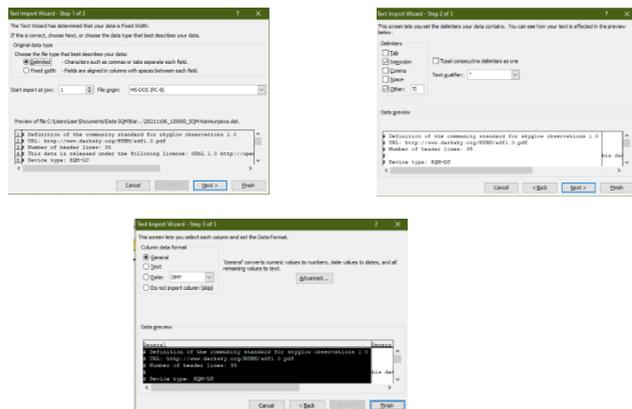
Gambar 3.3 Tampilan Menu File

2. Pada bagian tipe file pilih All Files dan pilih data SQM yang diinginkan



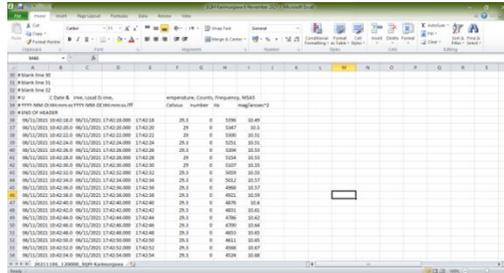
Gambar 3.4 Tampilan Jendela utama data yang tersimpan

3. Selanjutnya, muncul dialog Text Import Wizard. Pada step 1 of 3, pilih Delimited, kemudian next. Pada step 2 of 3 klik pilihan Semicolon dan Other yang diisi dengan huruf "T", kemudian next. Pada step 3 of 3 Finish.



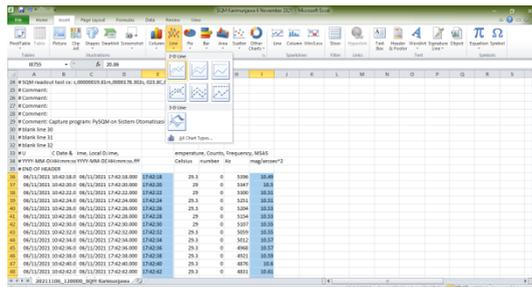
Gambar 3.5 Tampilan dialog Text Import

4. Rapikan kolom agar mempermudah pembacaan data



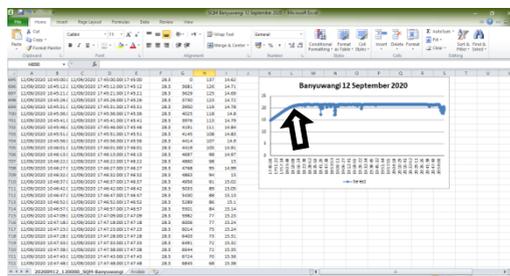
Gambar 3.6 Tampilan data SOOF di Ms. Excel

5. Buat grafik dengan memilih grafik Line, dimana dengan menggunakan data waktu lokal pengamatan dan magnitudo masing-masing sebagai sumbu x dan y.



Gambar 3.7 Mengubah data menjadi grafik

6. Grafik kecerahan langit menunjukkan pergerakan yang semakin naik dan kemudian melandai. Pada saat melandai itulah tanda syafaq sudah menghilang sekaligus penanda awal waktu salat isya

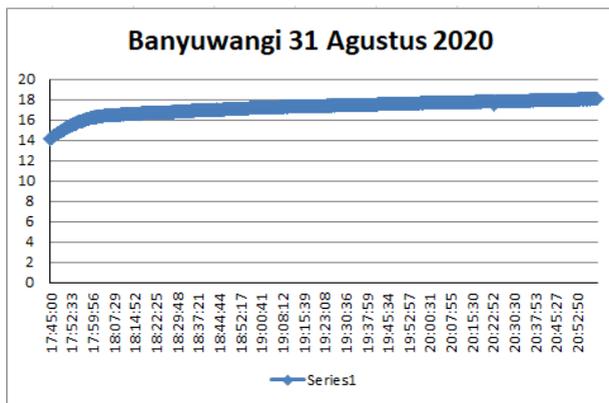


Gambar 3.8 Grafik data SOOF yang akan dianalisis

D. Data Hasil Pengamatan

Penelitian syafaq yang digunakan sebagai indikasi awal waktu salat isya ini, dilakukan di tiga tempat dengan kecerahan langit yang berbeda. Dua tempat dengan kecerahan langit yang tinggi diambil dari Banyuwangi dan Karimunjawa, sedangkan Semarang sebagai lokasi dengan kecerahan langit yang lebih rendah.

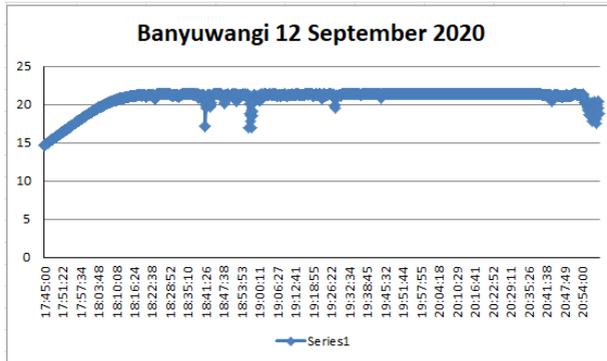
Lokasi pertama, yaitu Banyuwangi dengan koordinat 7,97 LS dan 114,42 BT dan elevasi 1 mdpl. Tanggal 31 Agustus 2020 / 12 Muharram 1442 H dimana pengaruh cahaya bulan sebesar 95% dan berada pada fase Bulan Purnama (Full Moon). Data diambil dari pukul 17:45 WIB samapai 21:00 WIB dengan interval pengambilan data per 2 detik.



Gambar 3.9 Grafik Data SOOF Banyuwangi 31 Agustus 2020

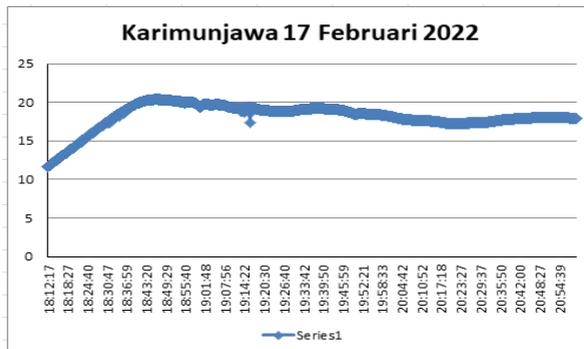
Tanggal 12 September 2020 / 24 Muharram 1442 H dimana pengaruh cahaya bulan sebesar 34% dan berada pada

Third Quarter. Data diambil data mulai pukul 17:45 WIB sampai 21:00 WIB dengan interval pengambilan data per 2 detik.



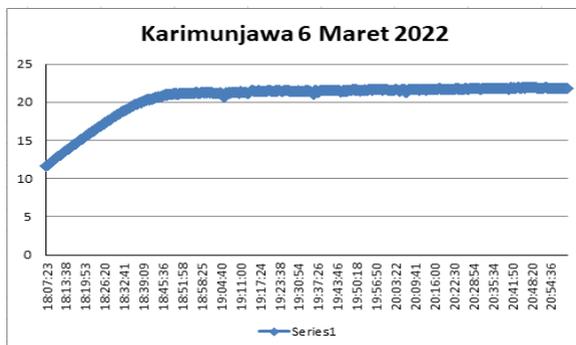
Gambar 3.10 Grafik Data SOOF Banyuwangi 12 September 2020

Lokasi kedua, yaitu Karimunjawa dengan koordinat 5,7 LS dan 110,48 BT dan elevasi 1 mdpl. Tanggal 17 Februari / 16 Rajab 1443 H dimana pengaruh cahaya bulan sebesar 100% dan berada pada fase Bulan Purnama (Full Moon). Data diambil dari pukul 18:12 WIB samapai 21:00 WIB dengan interval pengambilan data per 2 detik.



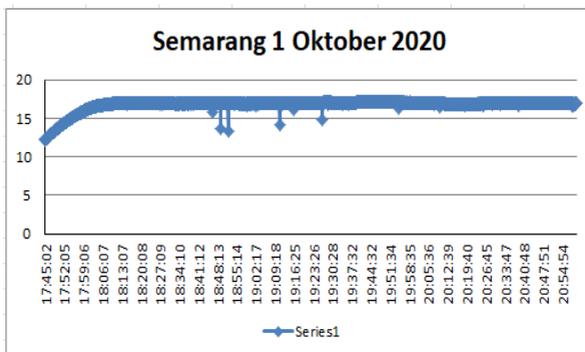
Gambar 3.11 Grafik Data SOOF Karimunjawa 17 Februari 2022

Tanggal 6 Maret 2022 / 3 Sya'ban 1443 H dimana pengaruh cahaya bulan sebesar 12% dan berada pada fase Bulan Sabit Muda (Waxing Crescent). Data diambil data mulai pukul 18:07 WIB sampai 21:00 WIB dengan interval pengambilan data per 2 detik.



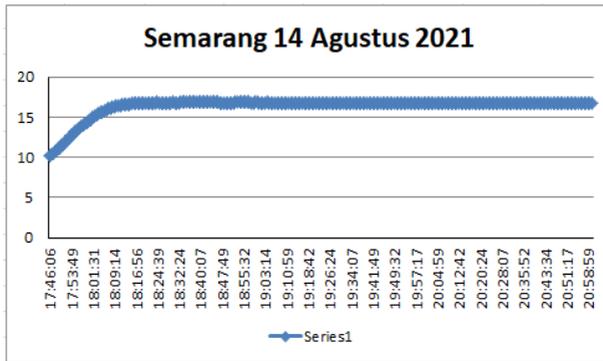
Gambar 3.12 Grafik data SOOF Karimunjawa 6 Maret 2022

Lokasi ketiga, yaitu Semarang dengan koordinat 6,97 LS dan 110,29 BT dan elevasi 15 mdpl. Tanggal 14 Agustus 2020 / 24 Zulhijah 1441 H dimana pengaruh cahaya bulan sebesar 24% dan berada pada fase third quarter. Data diambil dari pukul 17:46 WIB samapai 21:00 WIB dengan interval pengambilan data per 42 detik.



Gambar 3.13 Grafik Data SOOF Semarang 14 Agustus 2020

Tanggal 1 Oktober 2020 / 13 Shafar 1442 H dimana pengaruh cahaya bulan sebesar 99% dan berada pada fase bulan purnama (full moon). Data diambil mulai pukul 17:45 WIB sampai 21:00:00 dengan interval pengambilan data per 5 detik,



Gambar 3.14 Grafik Data SOOF Semarang 1 Oktober 2020

E. Teknik Analisis Data

Dari gambar 3.8 dapat dilihat nilai kecerahan langit naik secara bertahap untuk beberapa waktu, lalu pada saat tertentu menjadi relatif konstan. Nilai kecerahan langit yang konstan menunjukkan bahwa langit telah menjadi gelap atau malam.

Hal ini disebabkan oleh cahaya matahari yang mulai menyinggalakan atmosfer bumi, semakin jauh ke bawah horizon sehingga menyebabkan kecerahan langit berubah. Pada saat ini dianggap sebagai hilangnya syafaq atau menunjukkan awal waktu salat Isya. Namun untuk menentukan kapan tepatnya waktu salat Isya sangat sulit ditentukan dengan hanya menggunakan cara tersebut.

Untuk mempermudah dalam menentukan waktu salat Isya maka dicari rata-rata kecerahan langit malam dengan menggunakan moving average di analisis tools dari Microsoft Excel, kemudian dicari selisih antara data kecerahan langit dan data moving average.

Metode *moving average* merupakan sebuah metode yang sering digunakan dalam analisis teknis yang menunjukkan nilai rata-rata selama periode yang ditetapkan. Data yang dirata-ratakan merupakan data yang bergantung waktu (*time series*). Metode *moving average* dapat digunakan untuk membuat kurva yang halus atau *smooth* dan menyaring *noise* data sehingga lebih mudah untuk melihat trend data tersebut.⁹⁷ Metode *moving average* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$A_t = \frac{D_t + D_{t-1} + D_{t-2} + \dots + D_{t-N+1}}{N}$$

Dengan A_t = prediksi pada periode t+1

D_t = data rentet waktu

N = total jumlah periode rataaan

Langkah-langkah adalah sebagai berikut :

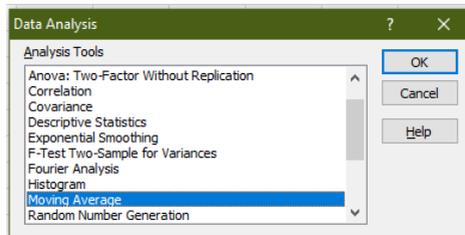
- a. Pilih menu Data dalam Microsoft Excel kemudian klik Data Analysis



⁹⁷ Abbas, I. 2016. "Penerapan Metode Moving Average (MA) Berbasis Algoritma Support Vector Machine (SVM) untuk Membandingkan Pola Kurva dengan Trend Kurpa pada Trending Forex Online", *Jurnal Ilmiah ILKOM Volume 8 Nomor 1*, 37-43.

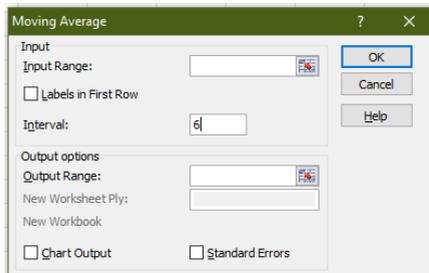
Gambar 3.15 Tampilan Menu Bar Ms. Excel

- b. Pilih Moving Average kemudian klik Ok



Gambar 3.16 Tampilan Menu Data Analysis

- c. Pada kolom input range masukkan data kecerahan langit, dan pada interval angka 6



Gambar 3.17 Tampilan input data moving average

- d. Untuk mencari selisih dengan cara mengurangi kecerahan langit dengan Moving Average.

Jam	MPAS	M A	Selisih
17:45:00	14.62	#N/A	#N/A
17:45:12	14.71	#N/A	#N/A
17:45:21	14.69	#N/A	#N/A
17:45:26	14.72	#N/A	#N/A
17:45:31	14.78	#N/A	#N/A
17:45:36	14.8	14.72	0.08
17:45:41	14.79	14.7483	0.04167
17:45:46	14.84	14.77	0.07
17:45:51	14.83	14.7933	0.03667
17:45:56	14.9	14.8233	0.07667
17:46:01	14.91	14.845	0.065
17:46:13	14.97	14.8733	0.09667
17:46:22	15	14.9083	0.09167
17:46:27	14.99	14.9333	0.05667
17:46:32	15	14.9617	0.03833
17:46:37	15.02	14.9817	0.03833
17:46:42	15.05	15.005	0.045
17:46:47	15.13	15.0317	0.09833
17:46:52	15.1	15.0483	0.05167
17:46:57	15.14	15.0733	0.06667
17:47:09	15.23	15.1117	0.11833

Gambar 3.18 Tampilan hasil *moving average*

e. Cari nilai nol terakhir pada selisih

18:33:27	16.85	16.855	-0.005
18:33:32	16.85	16.855	-0.005
18:33:37	16.85	16.855	-0.005
18:33:42	16.85	16.85	0
18:33:47	16.85	16.85	0
18:33:52	16.85	16.85	0
18:33:57	16.85	16.85	0
18:34:09	16.85	16.85	0
18:34:18	16.85	16.85	0
18:34:23	16.85	16.85	0
18:34:28	16.85	16.85	0
18:34:33	16.85	16.85	0
18:34:38	16.85	16.85	0
18:34:43	16.85	16.85	0
18:34:48	16.85	16.85	0
18:34:53	16.85	16.85	0
18:34:58	16.85	16.85	0
18:35:10	16.89	16.8567	0.03333
18:35:19	16.89	16.8633	0.02667
18:35:24	16.89	16.87	0.02
18:35:29	16.86	16.8717	-0.0117
18:35:34	16.89	16.8783	0.01167
18:35:39	16.89	16.885	0.005

Gambar 3.19 Tampilan data waktu Isya SOOF

f. Waktu pada saat nol terakhir adalah awal waktu salat Isya

Berikut hasil analisis moving average dari masing-masing data SOOF dari berbagai tempat. Untuk kolom NSB (Night Sky Brightness) berisikan data rata-rata kecerahan langit malam.

Dibenerin lagi nilai NSB nya.

Tabel 3.2 hasil baca rekaman SOOF

Waktu Pengamatan	Lokasi	NSB	Jam
12 September 2020 / 24 Muharram 1442 H	Banyuwangi	20.2 mpas	18:28:57
31 Agustus 2020 / 12 Muharram 1442 H	Banyuwangi	17.2 mpas	18:28:46
6 Maret 2022 / 3 Sya'ban 1443 H	Karimunjawa	20.5 mpas	19:01:54
17 Februari 2022 / 16 Rajab 1443 H	Karimunjawa	18.2 mpas	19:06:24
14 Agustus 2020 / 24 Zulhijah 1441 H	Semarang	16.4 mpas	18:35:12
1 Oktober 2020 / 13 Shafar 1442 H	Semarang	16.7 mpas	18:26:54

BAB IV

ANALISIS DATA KECERAHAN LANGIT MALAM TERHADAP KETINGGIAN MATAHARI AWAL WAKTU SALAT ISYA

A. Analisis Tingkat Kecerahan Langit di Banyuwangi, Karimunjawa dan Semarang

Malam hari tidak gelap sempurna karena ada kontribusi dari cahaya alami. Ada beberapa faktor yang berkontribusi terhadap kecerahan langit baik yang berasal dari alam maupun manusia. Di Indonesia, tingkat kecerahan langit semakin lama semakin redup, hal ini diakibatkan oleh polusi dan pemanasan global. Kadar kecerahan langit di suatu daerah bergantung pada tingkat polusi cahaya suatu daerah.⁹⁸

Polusi cahaya merujuk pada keadaan cahaya yang berlebih, baik cahaya yang berasal dari sumber-sumber alamiah maupun dari sumber-sumber buatan yang menimbulkan rasa ketidaknyamanan.⁹⁹ Benda-benda langit menjadi semakin sulit diamati akibat kondisi langit yang semakin terang akibat polusi cahaya yang semakin bertambah.

Polusi cahaya dibagi menjadi polusi cahaya dalam ruangan dan luar ruangan.¹⁰⁰ Pencahayaan luar ruangan biasanya digunakan untuk tujuan keselamatan, rekreasi, dan dekorasi. Namun, sistem pencahayaan yang dirancang dengan

⁹⁸ Pandu Pribadi, dkk. *Penentuan Awal waktu Sholat Subuh dan Isya Berbasis Perbandingan Tingkat Kecerlangan Langit*, (Yogyakarta : Penerbit K-Media, 2019) hlm 17

⁹⁹ Laila Nurfarida DKK. *Tingkat Pengetahuan Masyarakat*, 13

¹⁰⁰ Rajkhowa R. *Light Pollution and impact of Light Pollution*. International Journal of Science and Research. 2014

buruk dan berlebihan menyebabkan adanya polusi cahaya. Sedangkan polusi luar ruangan berasal dari lampu jalan, lampu neon, dan papan reklame yang menyala.

Tingkat polusi cahaya dapat diketahui dengan cara mengukur tingkat kecerahan langit malam menggunakan Sky Quality Meter. Idealnya pengamatan benda langit dilakukan dalam kondisi langit gelap atau setara dengan nilai magnitudo 22 derajat. Polusi cahaya mengakibatkan nilai magnitudo langit semakin kecil sehingga menyebabkan benda-benda langit menjadi sulit untuk diamati.

Kecerahan langit malam dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu cahaya dari galaksi, cahaya zodiak, aurora, *airglow* malam dan garis emisi senja. Selain itu, kecerahan langit malam juga dipengaruhi oleh fase bulan. Fase bulan adalah penampakan wajah bulan yang terlihat berbeda setiap saat yang disebabkan posisi relatif bumi dan matahari.¹⁰¹

Nilai kecerahan langit dapat dikuru dengan menggunakan skala *Bortle*. Skala *Bortle* merupakan skala numerik sembilan tingkat yang untuk mengukur tingkat kecerahan langit di lokasi tertentu sekaligus interfensi yang disebabkan oleh polusi cahaya. Skala *Borle* dibagi menjadi 9 kelas, yang kemudian dapat disederhanakan menjadi lima kategori. Kategori pertama ($>21,3$ mpas) galaksi Bima Sakti dan cahaya zodiak bisa dilihat, kategori kedua ($20,4 - 21,3$ mpas) galaksi Bima Sakti dan cahaya zodiak bisa dilihat di watu tertentu, kategori ketiga ($19,1 - 20,4$ mpas) galaksi Bima Sakti hanya terlihat di zenit dan polusi cahaya mencapai 35° dari horizon, kategori keempat ($18,0 - 20,4$ mpas) cahaya zodiak tidak terlihat dan galaksi Bima Saktu terlihat di arah zenit pada waktu tertentu, dan kategori kelima ($<18,0$ mpas) polusi

¹⁰¹ Arwin Juli Rakhmadi DKK. "Pengukuran Tingkat Polusi Cahya dan Awal Waktu Subuh di OIF UMSU dengan menggunakan Sky Quality Meter," *Jurnal Ilmiah Multi Science* Vol 12 No. 12, 59.

cahaya sudah dominan dan hanya planet-planet terang yang dapat terlihat.¹⁰²

M. Basthoni sendiri mengkategorikan kecerahan langit menjadi empat kategori, yaitu gelap, sedikit gelap, terang, dan sedikit terang. Dimana penelitian ini menggunakan tiga tempat sebagai tempat observasi. Dua tempat termasuk dalam kategori gelap dan satu termasuk dalam kategori terang.

Kategori tempat gelap pertama, bertempat di Banyuwangi di Dusun Andelan, Desa Sumberkencono dengan koordinat 7,97 LS dan 114,42 BT. Adapun data pengamatan yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.1 Nilai kecerahan langit Banyuwangi SOOF

Lokasi	Waktu Pengamatan	Kondisi bulan	NSB
Banyuwangi	31 Agustus 2020	Full Moon (95%)	17,2 mpas
Banyuwangi	12 September 2020	Third Quarter (34%)	20,2 mpas

Kategori tempat gelap kedua, bertempat di Pulau Karimunjawa dengan koordinat 5,75 LS dan 110,48 BT. Adapun data pengamatan yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.2 Nilai kecerahan langit karimunjawa SOOF

¹⁰² Herdiwijaya. "Sky Brighness and Twillight Measurements at Yogyakarta City, Indonesia," *Journal of Physics : Conference Series*.

Lokasi	Waktu Pengamatan	Kondisi bulan	NSB
Karimunjawa	17 Februari 2022	Full Moon (100%)	18,2 mpas
Karimunjawa	6 Maret 2022	First Quarter (12%)	20,5 mpas

Kategori tempat terang, bertempat di Kelurahan Mangkang Kulon, Kota Semarang dengan koordinat 6,97 LS dan 110,29 BT. Adapun data pengamatan yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 4.3 Nilai kecerahan langit Semarang SOOF

Lokasi	Waktu Pengamatan	Kondisi bulan	NSB
Semarang	14 Agustus 2020	Third Quarter (24%)	16,4 mpas
Semarang	1 Oktober 2020	Full Moon (99%)	16,7 mpas

Lokasi pengamatan di Banyuwangi tanggal 12 September 2020/ 24 Muharram 1442 H dan Karimunjawa tanggal 6 Maret 2022/ 3 Sya'ban 1443 H terdeteksi kecerahan langit malam mencapai lebih dari 20 mpas. Jika mengacu pada skala Bortle Banyuwangi dan Karimunjawa masuk dalam kategori kedua. Hal ini disebabkan karena lokasi pengamatan baik di Banyuwangi maupun Karimunjawa berada jauh dari perkotaan dan langsung menghadap laut lepas. Beberapa *noise* yang

mungkin muncul hanyalah lampu dari kapal-kapal nelayan yang iasanya beroperasi di pagi hari. Data tersebut merupakan hasil NSB di daerah dengan kategori gelap dan juga tidak terganggu sinar bulan, yang mana keduanya tidak sampai 50%.

Akan tetapi pada lokasi yang sama tetapi tanggal yang berbeda, yaitu masing-masing tanggal 31 Agustus 2020/ 12 Muharram 1442 H dan 17 Februari 2022/ 16 Rajab 1443 H hasil NSB nya menurun drastis hingga 17 mpas untuk Banyuwangi dan 18 derajat untuk Karimunjawa. Selisih antar keduanya dapat mencapai kurang lebih 2-3 derajat. Hal tersebut diduga kuat karena pengaruh sinar bulan.

Sedangkan, lokasi pengamatan di Semarang tanggal 14 Agustus 2020 terdeteksi kecerahan langit malam sebesar 16,4 mpas. Jika mengacu pada skala Borle Semarang masuk dalam kategori kelima. Hal ini dikarenakan letak kota Semarang yang berada di wilayah perkotaan dengan banyak polusi cahaya. Alat menjadi kurang maksimal dalam merekam data kecerahan langit diakibatkan terangnya lampu-lampu yang berada di sekelilingnya. Data tersebut merupakan hasil NSB saat tidak terganggu sinar bulan, yang mana kurang dari 50%.

Sedangkan hasil kecerahan langit Semarang saat cahaya bulan mencapai 99% adalah sebesar 16,7. Dimana tidak ada perbedaan yang terlalu mencolok pada hasil NSB ketika berada di fase bulan apapun. Selisihnya kurang lebih 0,3 mpas, dimana perbedaannya sangat tipis.

Dari beberapa data yang sudah dipaparkan sebagai contoh perbedaan kecerahan langit dari lokasi yang terang dan gelap memiliki perbedaan signifikan. Hal tersebut dikarenakan salah satunya akibat polusi cahaya. Selain itu, sesuai dengan pendapat yang pernah dituliskan M. Basthoni jika bulan sangat berpengaruh dalam kecerahan langit hanya untuk di lokasi pengamatan dengan skala Bortle tinggi atau gelap. Sedang,

dalam lokasi pengamatan dengan polusi cahaya tinggi penulis sepakat dengan apa yang dipaparkan prof. Tono saksono dimana cahaya bulan tidak begitu berpengaruh.

B. Analisis Ketinggian Matahari Awal Waktu Salat Isya

Bumi dinyatakan benar-benar gelap ketika sinar senja atau syafaq menghilang (*dusk*). Saat itulah waktu magrib bagi umat islam berakhir dan dimulainya waktu salat isya. Selang antara magrib dan menghilangnya sinar syafaq dinamakan *twiliight at dusk* yang belum ada padanannya dalam bahasa Indonesia. Untuk menentukan awal waktu salat isya ditentukan sekian menit setelah matahari terbenam¹⁰³. Waktu Isya pada saat matahari di bawah horizon dapat dihitung dengan tingkat kecerahan langit. Tingkat kecerahan langit dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti polusi cahaya dan cuaca.

Dari beberapa pemaparan mengenai indikasi masuk awal waktu salat Isya pada bab dua, baik dari sisi astronomis maupun fikih adanya keseragaman pendapat yang menjelaskan bahwa awal waktu Isya ditandai dengan munculnya *syafaq al ahmar* dan dalam segi astronomis adalah pada saat ketinggian matahari pada fase *astronomical twillight*. Kata *عَسَقِيَ اللَّيْل* dalam al-Qur'an dan *عَابَ الشَّفَقُ الْأَحْمَرُ* dalam hadis Nabi saw yang menjadi patokan dalam argumentasi penelitian ini. Dalam dua kata tersebut sama-sama memiliki makna gelap malam.

Dengan demikian, awal waktu Isya dimulai ketika hilangnya *syafaq al-ahmar*, dimana dimulainya malam gelap yang mana matahari berada pada fase *astronomical twillight* yaitu -18° , dimana kemudian data ini dipakai Kemenag

¹⁰³ Tono Saksono, *Evaluasi*, 11

sebagai patokan ketinggian matahari waktu Isya. Akan tetapi, hasil ini dinilai belum sesuai dengan kondisi saat ini dimana banyak penelitian beberapa astronom yang mengemukakan berbagai variasi ketinggian.

Pengamatan benda langit dipengaruhi oleh sejumlah faktor, salah satunya adalah tingkat kecerahan langit. Faktor kecerahan langit atau Sky Brightness Level sangat berpengaruh terhadap pengamatan terutama pada saat langit senja seperti pada saat pengamatan waku salat Magrib dan Isya.

Untuk menentukan awal waktu salat Isya ditentukan sekian menit setelah tenggelamnya matahari (Magrib). Karena pada waktu salat Isya matahari berada di bawah ufuk/horizon maka dapat dihitung tingkat kecerahan langitnya.

Pengamatan kecerahan langit menggunakan SOOF menghasilkan data berupa angka-angka matematis yang merupakan nilai kecerahan langit selama pengamatan berlangsung. Data SOOF yang telah ada kemudian dianalisis menggunakan metode *moving average*. Data hasil analisis data SOOF di Banyuwangi 12 September 2020 ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 4.4 Data hasil *Moving Average* SOOF

Jam	MPAS	M A	Selisih
17:45:36	14.8	14.72	0.08
17:45:41	14.79	14.7483	0.04167
17:45:46	14.84	14.77	0.07
17:45:51	14.83	14.7933	0.03667

17:45:56	14.9	14.8233	0.07667
17:46:01	14.91	14.845	0.065
17:46:13	14.97	14.8733	0.09667
17:46:22	15	14.9083	0.09167
18:26:45	21.31	21.3117	-0.0017
18:26:50	21.31	21.31	0
18:26:55	21.31	21.31	0
18:27:00	21.31	21.31	0
18:27:12	21.32	21.3117	0.00833
18:27:21	21.32	21.3133	0.00667
18:27:26	21.32	21.315	0.005
18:27:31	21.32	21.3167	0.00333
18:27:36	21.32	21.3183	0.00167
18:27:41	21.32	21.32	0
18:27:46	21.32	21.32	0
18:27:51	21.32	21.32	0
18:27:56	21.32	21.32	0
18:28:01	21.32	21.32	0
18:28:13	21.32	21.32	0

18:28:22	21.32	21.32	0
18:28:27	21.32	21.32	0
18:28:32	21.32	21.32	0
18:28:37	21.32	21.32	0
18:28:42	21.32	21.32	0
18:28:47	21.32	21.32	0
18:28:52	21.32	21.32	0
18:28:57	21.32	21.32	0
18:29:09	21.31	21.3183	-0.0083
18:29:18	21.27	21.31	-0.04

Bila dicermati melalui olahan data tersebut, kecerahan langit malam naik perlahan-lahan dan kemudian melandai yang menandakan kecerahan langit mulai stabil pada 21,32 mpas. Dalam menentukan waktu menghilangnya syafaq dicari melalui nilai selisih *moving average* kecerahan langit. Angka 0 menunjukkan kecerahan langit malam yang stabil, maka dapat disimpulkan pada saat itu syafaq telah hilang. Sehingga, dapat dianalisis perubahan selisih *moving average* kecerahan langit menjadi stabil yang menjadi indikasi awal waktu salat Isya.

Menurut hasil analisis data SOOF Banyuwangi tanggal 12 September 2020 tersebut, syafaq menghilang pada pukul 18:28:57. Untuk mengetahui ketinggian matahari, sebelumnya perlu diketahui pukul berapa matahari terbenam. Matahari Terbenam di Banyuwangi pada saat tanggal 12 September 2020 adalah pada pukul 17:21:27.

Cara menentukan tinggi matahari pada saat syafaq menghilang adalah dengan mengurangi jam syafaq hilang dengan jam pada saat matahari terbenam. Kemudian akibat gerak semu matahari terhadap bumi, maka setiap bergerak 1° memerlukan waktu kurang lebih 4 menit. Maka hasil pengurangan tadi dibagi 4. Berikut contoh perhitungannya :

$$h = (\text{jam syafaq hilang} - \text{jam matahari terbenam}) \div 4$$

$$h = (18:28:57 - 17:19:48) \div 4$$

$$h = 17,3^\circ$$

Ketinggian matahari awal waktu isya di Banyuwangi tanggal 12 September 2020 berada pada $17,3$, sehingga awal waktu salat adalah pada pukul 18:30:57, dibulatkan menjadi 18:31 karena ditambah ikhtiyat 2 menit. Sedangkan waktu salat isya Kemenag yang mana kriteria ketinggian matahari nya 18° adalah pukul 18:32 WIB. Sehingga antara waktu salat terukur dan Kemenag adalah selisih kurang lebih 31 menit.

Berikut adalah tabel data matahari terbenam dan ketinggian matahari dari berbagai lokasi SOOF:

Tanggal	Lokasi	Waktu Isya SOOF	Terbenam Matahari	Ketinggian Matahari SOOF
31 Agustus 2020	Banyuwangi	18:31	17:21:20	16,9
12 September 2020	Banyuwangi	18:31	17:19:48	17,3
17 Februari 2022	Karimunjawa	19:08	18:00:30	16,5

6 Maret 2022	Karimunjawa	19:04	17:55:06	16,7
14 Agustus 2020	Semarang	18:37	17:40:21	13,7
1 Oktober 2020	Semarang	18:29	17:33:55	13,2

Tabel 4.5 Data Ketinggian matahari berdasarkan SOOF

Dari data tabel diatas, dapat diketahui bahwa untuk lokasi dengan kecerahan langit tinggi rata-rata ketinggian matahari pada saat hilangnya syafaq adalah -16° (16° di bawah ufuk). Sedangkan untuk lokasi dengan kecerahan langit rendah rata-rata ketinggian matahari pada saat hilanya syafaq mencapai -13° .

Untuk saat ini, Kemenag RI dalam membuat jadwal waktu salat isya utamanya masih menggunakan kriteria ketinggian matahari dari Badan Hisab Rukyat yaitu -18° . Berikut tabel selisih antara waktu salat isya SOOF dan salat isya Kemenag.

Tanggal	Lokasi	Isya SOOF	Isya Kemenag	Selisih
31 Agustus 2020	Banyuwangi	18:31	18:34	3 menit
12 September 2020	Banyuwangi	18:31	18:32	1 menit
17 Februari 2022	Karimunjawa	19:08	19:14	6 menit

6 Maret 2022	Karimunjawa	19:04	19:07	3 menit
14 Agustus 2020	Semarang	18:37	18:53	16 menit
1 Oktober 2020	Semarang	18:29	18:45	16 menit

Tabel 4.6 Selisih waktu salat isya SOOF dan versi Kemenag

Berdasarkan tabel diatas, dapat dibuktikan bahwa awal waktu salat isya di Indonesia berdasarkan jadwal Kemenag RI lebih lambat dibandingkan awal waktu salat Isya hasil pengamatan melalui SOOF, dengan selisih untuk lokasi dengan kecerahan langit tinggi mencapai 1-6 menit dan untuk lokasi dengan kecerahan langit rendah mencapai 16 menit.

Idealnya, pengamatan syafaq dilakukan di lokasi dengan kecerahan langit tinggi dan pada saat bulan berada pada fase first quarter atau third quarter, sehingga SQM hanya fokus menangkap cahaya langit tanpa terganggu oleh *noise* laiannya seperti cahaya lampu atau bulan. Sehingga hasil pengamatannya lebih valid untuk digunakan sebagai bahan acuan kriteria ketinggian matahari saat awal waktu salat Isya.

Pada saat penelitian ini dibuat, semua perangkat SOOF dipasang menghadap ke ufuk timur, dikarenakan pada awalnya perangkat ini difokuskan hanya untuk meneliti pergerakan fajar sehingga kemungkinan hasil akhir datanya dapat berubah ketika perangkat diarahkan ke ufuk barat, akan tetapi tidak terlalu signifikan.

Selain itu, hingga saat ini perangkat SOOF masih menggunakan baterai sehingga memerlukan pemeriksaan rutin untuk mengganti baterai, sehingga menjadi kurang efisien.

Kedepannya perangkat ini dapat di *upgrade* dengan menambahkan sistem panel surya untuk men *supply* daya ke perangkat.

Kelebihan dari SOOF ini sendiri ialah perangkat ini tidak hanya dapat merekam data kecerahan langit, akan tetapi juga dilengkapi dengan *All Sky* kamera yang kemudian dapat menjadi pembanding dengan hasil data yang terekam oleh SQM. Selain itu, perangkat ini dilengkapi dengan perangkat lunak *Raspberry pi* dan USB 4G *wifi*, sehingga data yang telah terekam setiap harinya dapat langsung diunggah ke akun *google drive* pemilik.

Salat merupakan salah satu ibadah yang penting dalam islam, dalam menunaikannya harus terikat pada waktu-waktu yang telah ditentukan. Adapun konsekuensi logisnya, bahwa salat yang tidak bisa dilakukan sembarang waktu, akan tetapi harus mengikuti petunjuk dari al-Qur'an dan hadis. Waktu salat sesungguhnya merupakan hasil ijtihad para ulama, dasar-dasar yang menetapkan awal dan akhir waktu salat pun dapat dikatakan bersifat interpretatif, yang mana implikasinya muncul perbedaan dalam menetapkan awal dan akhirnya, yang sudah tegas hanyalah salat merupakan ketetapan yang sudah ditentukan (*kitab mawquta*), dalam penentuannya membutuhkan beberapa bantuan alam diantara melalui syafaq dalam menentukan waktu salat Isya.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Dari hasil rekaman data SOOF di Banyuwangi, Karimunjawa, dan Semarang dapat diketahui tingkat kecerahan langit yang berbeda. Banyuwangi dan Karimunjawa termasuk dalam daerah dengan kecerahan langit tinggi dengan rata-rata nilai kecerahan langit diatas 20 mpas. Sedangkan Semarang termasuk dalam daerah dengan kecerahan langit rendah dengan rata-rata nilai kecerahan langit dibawah 18 mpas tepatnya 16 mpas. Dari data tersebut juga dapat diketahui bahwa cahaya bulan memiliki pengaruh signifikan dalam hasil rekam kecerahan langit malam di daerah Banyuwangi dan Karimunjawa. Ketika cahaya bulan berada pada fase Purnama, nilai kecerahan langit di daerah dengan kecerahan langit tinggi menurun sampai dengan 2-3 mpas.
2. Dari hasil perekaman data SOOF juga dapat dapat disimpulkan bahwa dalam menentukan ketinggian matahari awal waktu Isya tempat dan waktu pengamatan sangat berpengaruh Di lokasi dengan kecerahan langit tinggi seperti Banyuwangi dan Karimunjawa, rata-rata ketinggian mataharinya mencapai -16° (16 derajat di bawah ufuk). Sedangkan untuk lokasi di Semarang dengan polusi cahaya lebih besar menjadi lebih tinggi, sekitar -13° (13 derajat di bawah ufuk).

B. Saran

1. Data kajian tentang syafaq ini masih sangat terbatas dan membutuhkan data yang lebih banyak dan dari berbagai lokasi yang berbeda untuk mengkoreksi dan memverifikasi kriteria penentuan hilangnya syafaq.
2. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan data SOOF dimana SQM diarahkan ke ufuk timur, sehingga mungkin hasilnya kan sedikit berbeda dengan SQM yang diarahkan ke ufuk barat dimana arah matahari terbenam.
3. Hasil penelitian ini hendaknya dapat diteruskan oleh peneliti-peneliti lain dalam rangka memperkuat dan memperbanyak data awal waktu salat Isya, sehingga diperoleh data yang akurat dan presisi untuk dianalisis lebih lanjut guna mendapatkan kesimpulan yang lebih baik.

C. Kata Penutup

Alhamdulillahirobbil „alamiin, puji syukur penulis ucapkan, yang telah mencurahkan rahmat rahim dan memberikan kekuatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini menjadi sebuah skripsi sebagai tugas akhir syarat kelulusan dalam jurusan Ilmu Falak, Fakultas Syariah, UIN Walisongo Semarang. Meskipun penulis telah berupaya secara optimal, namun penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif senantiasa penulis nantikan demi kemaslahatan bersama.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat sebagaimana yang diharapkan oleh penulis dalam bidang Ilmu Falak.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, I. “Penerapan Metode Moving Average (MA) Berbasis Algoritma Support Vector Machine (SVM) untuk Membandingkan Pola Kurva dengan Trend Kurva pada Trending Forex Online”. *Jurnal Ilmiah ILKOM* Volume 8 Nomor 1. 2016
- Abror, Ahmad. “Analisis Dalam Penentuan Awal Waktu Salat Isya’ Berdasarkan Syafa’Abyad di Pulau Masalembu (Menggunakan Sky Quality Meter)”, *Skripsi*, Semarang : UIN Walisongo 2020
- Al Faruq, Ahmad Ridwan. “Kecerlangan Langit Malam Arah Zenit di Observatorium Bosscha dan Analisis Awal Waktu Shubuh dan Isya Menggunakan Sky Quality Meter”, *Skripsi*, (Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia), 2013
- al-Bagdadiy, Maktabah syamilah, Ali bin Umar Abu al-Hasan al-Daruquthniy. *Sunan al-Daruquthniy*, juz 4, Beirut : Daar al-Ma’rifah. 1966
- Al-Habsyi, Muhammad Bagir. *Fiqih Praktis*. Bandung : Mizan. 2001
- Al-Maraghi, Ahmad Mustafa. *Tafsir al-Maraghi*. Beirut : Dar Al-Kutub Al-Ilmiyah. 1972
- Al-Zamakhshary, Imam Abi al-Qasim Jarullah Muhammad bin Umar bin Muhammad. al-Kasysyaf an Haqaiq *Giwamid al-Tanzil wa Uyun al-Aqawil fi Wajwi al-Ta’wil*. Beirut : Libanon : Dar al-Kutub al-Alamiah, jilid II
- Anugraha,Rinto. *Mekanika Benda Langit*. Yogyakarta : Jurusan Fisika Fakultas MIPA UGM. 2012

- Ash-Shiddieqy, Tengku Muhammad Hasbi. *Tafsir al-Qur'anul Madjid al-Nur*. Jilid 3, ed 2. Semarang : Pustaka Rizki Putra. Cetakan II 2000
- Asma, Siti, Mohd Nor, Mohd Zambri Zainuddin, “Sky Brightness for Determination of Fajr and Isha Prayer by Using Sky Quality Meter”, *International Journal of Scientific and Engineering Research*, Vol. 3, Issue 8, h. 1-3, 2012
- Azhari, Susiknan. *Ilmu Falak (Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern)*. Yogyakarta : Suara Muhammadiyah. 2007
- Azhari, Susiknan. *Ensiklopedi Hisab Rukyat*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar. 2012
- Azwar, Saifuddin. *Metode Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar. 1998
- Basthoni, M. A “Prototype of True dawn Observation Automation System”. *Jurnal Sains Dirgantara* Vol 18 No.1 : 33-42 (2020)
- Bortle, John E. *Introducing the Bortle Dark-Sky Scale*. Sky & Telescope. 2001
- Bukhari, Imam. *Shahih Bukhari*. Jakarta : Dar al-Ihya al-Kutub al-Arabiyyah. 1981. jilid I
- Burat-Butar, Arwin Juli Rakhmadi. *Waktu Salat : Menurut Sejarah, Fikih dan Astronomi*. Malang : Madani, Kelompok Intrans Publishing. 2017
- Djambek, Saadod'ddin. *Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa*. Jakarta : Bulan Bintang. 1994
- Fauziyah, Syifa. “Sistem Penentuan Awal Waktu Salat Subuh menggunakan Sistem Otomatis Observasi Fajar (SOOF)”,

Skripsi. Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2021

Hambali, Slamet. *Ilmu Falak I*. Semarang : Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo. 2011

Hanbal, *Musnad Imam hafez bin Abdullah Ahmad*. Riyadh : International Ideas Home for Publishing&Distribution. 1998,

Hayyie, Abdul dkk. *Fiqh Sehari-hari*. Jakarta : Gema Insani Press. 2005

Herdwijaya, Dhani. “Sky Brightness and Twillight Measurements at Jogyakarta City”, *Indonesia. International Symposium on Sun, Earth, and Life (ISSEL), Journal of Physics : Conference Series* 771. 2016

Hidayat, Taufik. *Seri Sains Hidup*. Semarang : Alprin. 2019

http://file.upi.edu/Direktori/DUALMODES/KONSEP_DASAR_BUMI_ANTARIKSA_UNTUK_SD/BBM_10.pdf.

<http://www.ibnukatsironline.com/2015/05/tafsir-surat-hud-ayat-114-115.html>

<http://www.ibnukatsironline.com/2015/06/tafsir-surat-al-isra-ayat-78-79.html>

<https://id.m.wikipedia.org/wiki/Awal>

<https://id.m.wikipedia.org/wiki/Banyuwangi>

<https://id.m.wikipedia.org/wiki/Karimunjawa>

<https://id.m.wikipedia.org/wiki/Semarang>

<https://id.m.wikipedia.org/wiki/Waktu>

<https://kbbi.web.id/awal.html>

Husniyah, Zahrotul. “Analisis Pengaruh Perhitungan Solar DIP Tono Saksono Terhadap Awal Waktu Salat Isya Dan Shubuh”, *Skripsi*, Surabaya : UIN Sunan Ampel, 2019

Ismail, Abi Abdillah Muhammad bin. Al-Bukhari, *al-Jami' al-Shahih*. Juzu' I (Kairo : 1403 H)

Mahfudz, Ahmad Sahal. *Ensiklopedi Ijmak*. Jakarta : IKAPI. 1997

Mahmud, Hamdan. *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*. Surabaya : Diantama. 2001

Miftahi, Molvi Yakub. *A. Fajr dan Isya Times & Twilight*. tt : Hizbul Ulama. 2007

Munawwir, Achmad Warson. *Kamus Arab-Indonesia*. Surabaya : Pustaka Progressif. 1997

Muslifah, Siti. ”Telaah Kritis Syafaqul Ahmar dan Syafaqul Abyadh Terhadap Akhir Magrib dan Awal Isya”, *Elfalaky : Jurnal Ilmu Falak* Vol. 1 No. 1 Tahun 2017 M

Muslim, Shahih. *bi-Syarh an-Nawawi*. Juzu' III. Kairo : Darelhadith. 2018)

Ngadiman,dkk.” Quantification of Evening and Morning Twillight Angle in Malaysia : A Suburban-Rural Areas Comparison”. *International Journal of Advanced Science and Technology* Vol 29, No.3. 2020

Noor, “Lakmiyati Annake Harijadi. Uji Akurasi Hisab Awal Waktu Salat Shubuh dengan Sky Qulaity Meter”, *Skripsi* Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo. Semarang. 2016

- Nurbandi, Wahyu. "Using Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) Imagery to Identify and Analyze Light Pollution". *Paper Presented at IOP Conference Series : Earth and Environmental Science* 47. 2016
- Nurfarida, Laila, dkk. "Tingkat Pengetahuan Masyarakat Sekitar Observatorium Mengenai Informasi Polusi Cahaya." *Jurnal Kajian Informasi & Perpustakaan*, Vol 5 No.1. 2017
- Pribadi, Pandu dkk. *Penentuan Awal waktu Sholat Subuh dan Isya Berbasis Perbandingan Tingkat Kecerlangan Langit*. Yogyakarta : Penerbit K-Media. 2019
- Purwanto. *Awas Polusi*. Bandung : PT. Kiblat Buku Utama. 2007
- Qusthalaani, Imam. "Kajian Fajar dan Syafaq Perspektif Fiqih dan Astronomi". *Mahkamah : Jurnal Kajian Hukum Islam*, Vol.3 No.1 Juni 2018
- Rajkhowa, Rasna. "Light Pollution and Impact of Light Pollution". *International Journal of Science and Research (IJSR)*, vol 3 No 10. 2014
- Rakhmadi, Arwin Juli, dkk. "Pengukuran Tingkat Polusi Cahya dan Awal Waktu Subuh di OIF UMSU dengan menggunakan Sky Quality Meter". *Jurnal Ilmiah Multi Science* Vol 12 No. 12
- RI, Kementerian Agama. *Al-Qur'an & Terjemahnya*. Semarang : AL WAAH. 1993
- Rizkiawan, M.Asep, Rosalina, Emilia Rozas, "Teknik Menentukan Waktu Hilangnya Syafaq (Cahaya Merah) Menggunakan Sky Quality Meter (SQM) Dengan Metode Titik Potong (Cutoff)" *Jurnal Kumparan Fisika*, Vol.4 No.2 Agustus 2021

- Robinson, Leif J. *Astronomy Encyclopedia*. London : Philip's. 2000
- Rohmah, Nihayatur. "Penentuan Waktu Salat Isya" dan Shubuh dengan Aplikasi Fotometri", *Tesis Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang*, 2011
- Rukyat, Depag : Badan Hisab dan. *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta : Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam. 1982
- Saksono, Tono. *Evaluasi Awal Waktu Subuh & Isya*. Jakarta : UHAMKA PRESS & LPP AIKA UHAMKA. 2017,
- Septianto, Arif dkk, "Teknik Astrofotografi dalam Penentuan Pola Akhir Senja (Hilangnya Mega Merah) sebagai Awal Masuknya Waktu Isya dengan Image Processing", *Jurnal Kumparan Fisika* Vol.4 No.3 Desember 2021
- Shabir, Muslich. *Bimbingan Salat lengkap*. Semarang : Mujahiddin. 2001
- Shariff, Nur Nafhatun Md dkk, "The Application of Sky Quality Meter at Twilight for Islamic Prayer Time", *International Journal of Applied Physics and Mathematics*, Vol. 2, No. 3, May 2012
- Smart, W.M. *Textbook on Spherical Astronomy*. Cambridge : University Press. 1977
- Sujarweni, V. Wiratna. *Metodologi Penelitian Bisnis & Ekonomi*. Yogyakarta : PT. Pustaka Baru. 2015
- Supriatna, Encup. *Hisab Rukyat dan Aplikasinya*. Bandung : PT Refika Aditama. Cet ke 1, 2007
- Suryabrata, Sumadi. *Metodologi Penelitian*. Jakarta : Rajawali Pres. 2011

Syari'ah, Tim Penyusun Fakultas. Pedoman Penulisan Skripsi.
Semarang : UIN Walisongo. 2019

LAMPIRAN

1. Jadwal Salat Kemenag

a. Banyuwangi 31 Agustus 2020

 KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA DIREKTORAT JENDERAL BIMBINGAN MASYARAKAT ISLAM JADWAL SHALAT PROVINSI JAWA TIMUR									
UNTUK DAERAH KAB. BANYUWANGI									
FALSE									
NO	TANGGAL	IMSAK	SUBUH	TERBIT	DUHA	ZUHUR	ASAR	MAGRIB	ISYA
1	Sabtu, 01/08/2020	04:08	04:18	05:33	06:01	11:32	14:53	17:25	18:37
2	Minggu, 02/08/2020	04:07	04:17	05:33	06:01	11:32	14:53	17:25	18:37
3	Senin, 03/08/2020	04:07	04:17	05:32	06:01	11:32	14:53	17:25	18:37
4	Selasa, 04/08/2020	04:07	04:17	05:32	06:00	11:32	14:53	17:25	18:37
5	Rabu, 05/08/2020	04:07	04:17	05:32	06:00	11:32	14:53	17:25	18:37
6	Kamis, 06/08/2020	04:07	04:17	05:32	06:00	11:32	14:52	17:25	18:37
7	Jumat, 07/08/2020	04:07	04:17	05:31	05:59	11:32	14:52	17:25	18:37
8	Sabtu, 08/08/2020	04:06	04:16	05:31	05:59	11:32	14:52	17:25	18:36
9	Minggu, 09/08/2020	04:06	04:16	05:31	05:59	11:31	14:52	17:25	18:36
10	Senin, 10/08/2020	04:06	04:16	05:30	05:58	11:31	14:52	17:25	18:36
11	Selasa, 11/08/2020	04:06	04:16	05:30	05:58	11:31	14:52	17:25	18:36
12	Rabu, 12/08/2020	04:06	04:16	05:30	05:58	11:31	14:51	17:25	18:36
13	Kamis, 13/08/2020	04:05	04:15	05:29	05:57	11:31	14:51	17:25	18:36
14	Jumat, 14/08/2020	04:05	04:15	05:29	05:57	11:31	14:51	17:25	18:36
15	Sabtu, 15/08/2020	04:05	04:15	05:29	05:57	11:30	14:51	17:25	18:36
16	Minggu, 16/08/2020	04:05	04:15	05:28	05:56	11:30	14:51	17:25	18:36
17	Senin, 17/08/2020	04:04	04:14	05:28	05:56	11:30	14:50	17:25	18:36
18	Selasa, 18/08/2020	04:04	04:14	05:27	05:55	11:30	14:50	17:25	18:36
19	Rabu, 19/08/2020	04:04	04:14	05:27	05:55	11:30	14:50	17:25	18:35
20	Kamis, 20/08/2020	04:03	04:13	05:27	05:54	11:29	14:49	17:25	18:35
21	Jumat, 21/08/2020	04:03	04:13	05:26	05:54	11:29	14:49	17:25	18:35
22	Sabtu, 22/08/2020	04:03	04:13	05:26	05:53	11:29	14:49	17:25	18:35
23	Minggu, 23/08/2020	04:02	04:12	05:25	05:53	11:29	14:48	17:25	18:35
24	Senin, 24/08/2020	04:02	04:12	05:25	05:52	11:28	14:48	17:25	18:35
25	Selasa, 25/08/2020	04:01	04:11	05:24	05:52	11:28	14:48	17:25	18:35
26	Rabu, 26/08/2020	04:01	04:11	05:24	05:51	11:28	14:47	17:25	18:34
27	Kamis, 27/08/2020	04:01	04:11	05:23	05:51	11:27	14:47	17:25	18:34
28	Jumat, 28/08/2020	04:00	04:10	05:23	05:50	11:27	14:46	17:25	18:34
29	Sabtu, 29/08/2020	04:00	04:10	05:22	05:50	11:27	14:46	17:25	18:34
30	Minggu, 30/08/2020	03:59	04:09	05:22	05:49	11:27	14:45	17:25	18:34
31	Senin, 31/08/2020	03:59	04:09	05:21	05:49	11:26	14:45	17:24	18:34

b. Banyuwangi 12 September 2020

 KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA DIREKTORAT JENDERAL BIMBINGAN MASYARAKAT ISLAM JADWAL SHALAT PROVINSI JAWA TIMUR									
UNTUK DAERAH KAB. BANYUWANGI									
FALSE									
NO	TANGGAL	IMSAK	SUBUH	TERBIT	DUHA	ZUHUR	ASAR	MAGRIB	ISYA
1	Selasa, 01/09/2020	03:58	04:08	05:21	05:48	11:26	14:44	17:24	18:33
2	Rabu, 02/09/2020	03:58	04:08	05:20	05:48	11:26	14:44	17:24	18:33
3	Kamis, 03/09/2020	03:57	04:07	05:20	05:47	11:25	14:43	17:24	18:33
4	Jumat, 04/09/2020	03:57	04:07	05:19	05:46	11:25	14:43	17:24	18:33
5	Sabtu, 05/09/2020	03:56	04:06	05:19	05:46	11:25	14:42	17:24	18:33
6	Minggu, 06/09/2020	03:56	04:06	05:18	05:45	11:24	14:42	17:24	18:33
7	Senin, 07/09/2020	03:55	04:05	05:17	05:45	11:24	14:41	17:24	18:32
8	Selasa, 08/09/2020	03:55	04:05	05:17	05:44	11:24	14:41	17:23	18:32
9	Rabu, 09/09/2020	03:54	04:04	05:16	05:44	11:23	14:40	17:23	18:32
10	Kamis, 10/09/2020	03:54	04:04	05:16	05:43	11:23	14:39	17:23	18:32
11	Jumat, 11/09/2020	03:53	04:03	05:15	05:42	11:23	14:39	17:23	18:32
12	Sabtu, 12/09/2020	03:53	04:03	05:15	05:42	11:22	14:38	17:23	18:32
13	Minggu, 13/09/2020	03:52	04:02	05:14	05:41	11:22	14:38	17:23	18:32
14	Senin, 14/09/2020	03:52	04:02	05:13	05:41	11:22	14:37	17:23	18:31
15	Selasa, 15/09/2020	03:51	04:01	05:13	05:40	11:21	14:36	17:23	18:31
16	Rabu, 16/09/2020	03:51	04:01	05:12	05:40	11:21	14:36	17:22	18:31
17	Kamis, 17/09/2020	03:50	04:00	05:12	05:39	11:20	14:35	17:22	18:31
18	Jumat, 18/09/2020	03:49	03:59	05:11	05:38	11:20	14:34	17:22	18:31
19	Sabtu, 19/09/2020	03:49	03:59	05:11	05:38	11:20	14:33	17:22	18:31
20	Minggu, 20/09/2020	03:48	03:58	05:10	05:37	11:19	14:33	17:22	18:31
21	Senin, 21/09/2020	03:48	03:58	05:09	05:37	11:19	14:32	17:22	18:30
22	Selasa, 22/09/2020	03:47	03:57	05:09	05:36	11:19	14:31	17:22	18:30
23	Rabu, 23/09/2020	03:46	03:56	05:08	05:35	11:18	14:30	17:21	18:30
24	Kamis, 24/09/2020	03:46	03:56	05:08	05:35	11:18	14:30	17:21	18:30
25	Jumat, 25/09/2020	03:45	03:55	05:07	05:34	11:18	14:29	17:21	18:30
26	Sabtu, 26/09/2020	03:45	03:55	05:07	05:34	11:17	14:28	17:21	18:30
27	Minggu, 27/09/2020	03:44	03:54	05:06	05:33	11:17	14:27	17:21	18:30
28	Senin, 28/09/2020	03:44	03:54	05:05	05:33	11:17	14:27	17:21	18:30
29	Selasa, 29/09/2020	03:43	03:53	05:05	05:32	11:16	14:26	17:21	18:30
30	Rabu, 30/09/2020	03:42	03:52	05:04	05:32	11:16	14:25	17:21	18:30

c. Karimunjawa 17 Februari 2022



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL BIMBINGAN MASYARAKAT ISLAM
JADWAL SHALAT PROVINSI JAWA TENGAH

UNTUK DAERAH KAB. JEPARA

FALSE

NO	TANGGAL	IMSAK	SUBUH	TERBIT	DUHA	ZUHUR	ASAR	MAGRIB	ISYA
1	Selasa, 01/02/2022	04:10	04:20	05:36	06:04	11:54	15:13	18:06	19:18
2	Rabu, 02/02/2022	04:10	04:20	05:36	06:04	11:54	15:13	18:06	19:18
3	Kamis, 03/02/2022	04:11	04:21	05:36	06:05	11:55	15:13	18:06	19:18
4	Jumat, 04/02/2022	04:11	04:21	05:37	06:05	11:55	15:12	18:06	19:17
5	Sabtu, 05/02/2022	04:12	04:22	05:37	06:05	11:55	15:12	18:06	19:17
6	Minggu, 06/02/2022	04:12	04:22	05:37	06:05	11:55	15:12	18:05	19:17
7	Senin, 07/02/2022	04:12	04:22	05:37	06:05	11:55	15:11	18:05	19:17
8	Selasa, 08/02/2022	04:13	04:23	05:38	06:06	11:55	15:11	18:05	19:17
9	Rabu, 09/02/2022	04:13	04:23	05:38	06:06	11:55	15:10	18:05	19:16
10	Kamis, 10/02/2022	04:13	04:23	05:38	06:06	11:55	15:10	18:05	19:16
11	Jumat, 11/02/2022	04:14	04:24	05:38	06:06	11:55	15:09	18:05	19:16
12	Sabtu, 12/02/2022	04:14	04:24	05:38	06:06	11:55	15:09	18:05	19:15
13	Minggu, 13/02/2022	04:14	04:24	05:39	06:06	11:55	15:08	18:04	19:15
14	Senin, 14/02/2022	04:15	04:25	05:39	06:06	11:55	15:08	18:04	19:15
15	Selasa, 15/02/2022	04:15	04:25	05:39	06:07	11:55	15:07	18:04	19:15
16	Rabu, 16/02/2022	04:15	04:25	05:39	06:07	11:55	15:06	18:04	19:14
17	Kamis, 17/02/2022	04:15	04:25	05:39	06:07	11:55	15:06	18:03	19:14
18	Jumat, 18/02/2022	04:15	04:25	05:39	06:07	11:55	15:05	18:03	19:13
19	Sabtu, 19/02/2022	04:16	04:26	05:39	06:07	11:55	15:04	18:03	19:13
20	Minggu, 20/02/2022	04:16	04:26	05:39	06:07	11:55	15:04	18:03	19:13
21	Senin, 21/02/2022	04:16	04:26	05:39	06:07	11:54	15:03	18:02	19:12
22	Selasa, 22/02/2022	04:16	04:26	05:39	06:07	11:54	15:02	18:02	19:12
23	Rabu, 23/02/2022	04:16	04:26	05:39	06:07	11:54	15:01	18:02	19:12
24	Kamis, 24/02/2022	04:17	04:27	05:40	06:07	11:54	15:00	18:01	19:11
25	Jumat, 25/02/2022	04:17	04:27	05:40	06:07	11:54	15:00	18:01	19:11
26	Sabtu, 26/02/2022	04:17	04:27	05:40	06:07	11:54	14:59	18:01	19:10
27	Minggu, 27/02/2022	04:17	04:27	05:40	06:07	11:54	14:58	18:00	19:10
28	Senin, 28/02/2022	04:17	04:27	05:40	06:07	11:53	14:57	18:00	19:09

d. Karimunjawa 6 Maret 2022

 KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA DIREKTORAT JENDERAL BIMBINGAN MASYARAKAT ISLAM JADWAL SHALAT PROVINSI JAWA TENGAH									
UNTUK DAERAH KAB. JEPARA									
FALSE									
NO	TANGGAL	IMSAK	SUBUH	TERBIT	DUHA	ZUHUR	ASAR	MAGRIB	ISYA
1	Selasa, 01/03/2022	04:17	04:27	05:40	06:07	11:53	14:56	18:00	19:09
2	Rabu, 02/03/2022	04:17	04:27	05:40	06:07	11:53	14:55	17:59	19:08
3	Kamis, 03/03/2022	04:17	04:27	05:40	06:07	11:53	14:54	17:59	19:08
4	Jumat, 04/03/2022	04:17	04:27	05:40	06:07	11:53	14:53	17:59	19:08
5	Sabtu, 05/03/2022	04:17	04:27	05:40	06:07	11:52	14:53	17:58	19:07
6	Minggu, 06/03/2022	04:17	04:27	05:39	06:07	11:52	14:54	17:58	19:07
7	Senin, 07/03/2022	04:17	04:27	05:39	06:07	11:52	14:54	17:57	19:06
8	Selasa, 08/03/2022	04:17	04:27	05:39	06:07	11:52	14:55	17:57	19:06
9	Rabu, 09/03/2022	04:17	04:27	05:39	06:07	11:51	14:55	17:56	19:05
10	Kamis, 10/03/2022	04:17	04:27	05:39	06:06	11:51	14:55	17:56	19:05
11	Jumat, 11/03/2022	04:17	04:27	05:39	06:06	11:51	14:56	17:56	19:04
12	Sabtu, 12/03/2022	04:17	04:27	05:39	06:06	11:51	14:56	17:55	19:04
13	Minggu, 13/03/2022	04:17	04:27	05:39	06:06	11:50	14:56	17:55	19:03
14	Senin, 14/03/2022	04:17	04:27	05:39	06:06	11:50	14:57	17:54	19:03
15	Selasa, 15/03/2022	04:17	04:27	05:39	06:06	11:50	14:57	17:54	19:02
16	Rabu, 16/03/2022	04:17	04:27	05:39	06:06	11:50	14:57	17:53	19:02
17	Kamis, 17/03/2022	04:17	04:27	05:39	06:06	11:49	14:57	17:53	19:01
18	Jumat, 18/03/2022	04:17	04:27	05:39	06:06	11:49	14:58	17:52	19:01
19	Sabtu, 19/03/2022	04:17	04:27	05:38	06:06	11:49	14:58	17:52	19:00
20	Minggu, 20/03/2022	04:17	04:27	05:38	06:05	11:48	14:58	17:51	19:00
21	Senin, 21/03/2022	04:17	04:27	05:38	06:05	11:48	14:59	17:51	19:00
22	Selasa, 22/03/2022	04:17	04:27	05:38	06:05	11:48	14:59	17:51	18:59
23	Rabu, 23/03/2022	04:16	04:26	05:38	06:05	11:47	14:59	17:50	18:58
24	Kamis, 24/03/2022	04:16	04:26	05:38	06:05	11:47	14:59	17:49	18:58
25	Jumat, 25/03/2022	04:16	04:26	05:38	06:05	11:47	14:59	17:49	18:57
26	Sabtu, 26/03/2022	04:16	04:26	05:38	06:05	11:47	14:59	17:48	18:57
27	Minggu, 27/03/2022	04:16	04:26	05:37	06:05	11:46	14:59	17:48	18:56
28	Senin, 28/03/2022	04:16	04:26	05:37	06:05	11:46	14:59	17:48	18:56
29	Selasa, 29/03/2022	04:16	04:26	05:37	06:04	11:46	14:59	17:47	18:56
30	Rabu, 30/03/2022	04:16	04:26	05:37	06:04	11:45	14:59	17:47	18:55
31	Kamis, 31/03/2022	04:15	04:25	05:37	06:04	11:45	14:59	17:46	18:55

e. Semarang 14 Agustus 2020

 KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA DIREKTORAT JENDERAL BIMBINGAN MASYARAKAT ISLAM JADWAL SHALAT PROVINSI JAWA TENGAH									
UNTUK DAERAH KOTA SEMARANG									
FALSE									
NO	TANGGAL	IMSAK	SUBUH	TERBIT	DUHA	ZUHUR	ASAR	MAGRIB	ISYA
1	Sabtu, 01/08/2020	04:22	04:32	05:47	06:15	11:48	15:09	17:42	18:54
2	Minggu, 02/08/2020	04:22	04:32	05:47	06:15	11:48	15:09	17:42	18:54
3	Senin, 03/08/2020	04:22	04:32	05:47	06:15	11:48	15:09	17:42	18:54
4	Selasa, 04/08/2020	04:22	04:32	05:46	06:15	11:48	15:09	17:42	18:54
5	Rabu, 05/08/2020	04:21	04:31	05:46	06:14	11:48	15:09	17:42	18:54
6	Kamis, 06/08/2020	04:21	04:31	05:46	06:14	11:48	15:08	17:42	18:54
7	Jumat, 07/08/2020	04:21	04:31	05:46	06:14	11:47	15:08	17:42	18:54
8	Sabtu, 08/08/2020	04:21	04:31	05:45	06:13	11:47	15:08	17:42	18:53
9	Minggu, 09/08/2020	04:21	04:31	05:45	06:13	11:47	15:08	17:42	18:53
10	Senin, 10/08/2020	04:21	04:31	05:45	06:13	11:47	15:08	17:42	18:53
11	Selasa, 11/08/2020	04:20	04:30	05:44	06:12	11:47	15:07	17:42	18:53
12	Rabu, 12/08/2020	04:20	04:30	05:44	06:12	11:47	15:07	17:42	18:53
13	Kamis, 13/08/2020	04:20	04:30	05:44	06:12	11:47	15:07	17:42	18:53
14	Jumat, 14/08/2020	04:20	04:30	05:43	06:11	11:46	15:07	17:42	18:53
15	Sabtu, 15/08/2020	04:19	04:29	05:43	06:11	11:46	15:06	17:42	18:53
16	Minggu, 16/08/2020	04:19	04:29	05:43	06:11	11:46	15:06	17:42	18:53
17	Senin, 17/08/2020	04:19	04:29	05:42	06:10	11:46	15:06	17:42	18:52
18	Selasa, 18/08/2020	04:19	04:29	05:42	06:10	11:46	15:06	17:42	18:52
19	Rabu, 19/08/2020	04:18	04:28	05:42	06:09	11:45	15:05	17:42	18:52
20	Kamis, 20/08/2020	04:18	04:28	05:41	06:09	11:45	15:05	17:42	18:52
21	Jumat, 21/08/2020	04:18	04:28	05:41	06:08	11:45	15:05	17:42	18:52
22	Sabtu, 22/08/2020	04:17	04:27	05:40	06:08	11:45	15:04	17:42	18:52
23	Minggu, 23/08/2020	04:17	04:27	05:40	06:08	11:44	15:04	17:42	18:51
24	Senin, 24/08/2020	04:17	04:27	05:39	06:07	11:44	15:03	17:42	18:51
25	Selasa, 25/08/2020	04:16	04:26	05:39	06:07	11:44	15:03	17:42	18:51
26	Rabu, 26/08/2020	04:16	04:26	05:39	06:06	11:43	15:02	17:41	18:51
27	Kamis, 27/08/2020	04:16	04:26	05:38	06:06	11:43	15:02	17:41	18:51
28	Jumat, 28/08/2020	04:15	04:25	05:38	06:05	11:43	15:02	17:41	18:50
29	Sabtu, 29/08/2020	04:15	04:25	05:37	06:05	11:43	15:01	17:41	18:50
30	Minggu, 30/08/2020	04:14	04:24	05:37	06:04	11:42	15:01	17:41	18:50
31	Senin, 31/08/2020	04:14	04:24	05:36	06:04	11:42	15:00	17:41	18:50

f. Semarang 1 Oktober 2020

 KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA DIREKTORAT JENDERAL BIMBINGAN MASYARAKAT ISLAM JADWAL SHALAT PROVINSI JAWA TENGAH									
UNTUK DAERAH KOTA SEMARANG									
FALSE									
NO	TANGGAL	IMSAK	SUBUH	TERBIT	DUHA	ZUHUR	ASAR	MAGRIB	ISYA
1	Kamis, 01/10/2020	03:58	04:08	05:20	05:47	11:31	14:38	17:36	18:45
2	Jumat, 02/10/2020	03:57	04:07	05:19	05:46	11:31	14:37	17:36	18:45
3	Sabtu, 03/10/2020	03:57	04:07	05:19	05:46	11:31	14:36	17:36	18:45
4	Minggu, 04/10/2020	03:56	04:06	05:18	05:45	11:30	14:35	17:36	18:44
5	Senin, 05/10/2020	03:56	04:06	05:18	05:45	11:30	14:34	17:35	18:44
6	Selasa, 06/10/2020	03:55	04:05	05:17	05:44	11:30	14:33	17:35	18:44
7	Rabu, 07/10/2020	03:55	04:05	05:17	05:44	11:29	14:32	17:35	18:44
8	Kamis, 08/10/2020	03:54	04:04	05:16	05:44	11:29	14:31	17:35	18:44
9	Jumat, 09/10/2020	03:54	04:04	05:16	05:43	11:29	14:30	17:35	18:44
10	Sabtu, 10/10/2020	03:53	04:03	05:15	05:43	11:29	14:30	17:35	18:44
11	Minggu, 11/10/2020	03:52	04:02	05:15	05:42	11:28	14:29	17:35	18:44
12	Senin, 12/10/2020	03:52	04:02	05:14	05:42	11:28	14:30	17:35	18:44
13	Selasa, 13/10/2020	03:51	04:01	05:14	05:41	11:28	14:30	17:35	18:44
14	Rabu, 14/10/2020	03:51	04:01	05:14	05:41	11:28	14:31	17:35	18:44
15	Kamis, 15/10/2020	03:50	04:00	05:13	05:41	11:27	14:31	17:35	18:44
16	Jumat, 16/10/2020	03:50	04:00	05:13	05:40	11:27	14:32	17:35	18:44
17	Sabtu, 17/10/2020	03:49	03:59	05:12	05:40	11:27	14:32	17:35	18:45
18	Minggu, 18/10/2020	03:49	03:59	05:12	05:39	11:27	14:33	17:35	18:45
19	Senin, 19/10/2020	03:48	03:58	05:12	05:39	11:27	14:33	17:35	18:45
20	Selasa, 20/10/2020	03:48	03:58	05:11	05:39	11:26	14:34	17:35	18:45
21	Rabu, 21/10/2020	03:48	03:58	05:11	05:38	11:26	14:34	17:35	18:45
22	Kamis, 22/10/2020	03:47	03:57	05:11	05:38	11:26	14:35	17:35	18:45
23	Jumat, 23/10/2020	03:47	03:57	05:10	05:38	11:26	14:35	17:35	18:45
24	Sabtu, 24/10/2020	03:46	03:56	05:10	05:38	11:26	14:36	17:35	18:45
25	Minggu, 25/10/2020	03:46	03:56	05:10	05:37	11:26	14:36	17:35	18:46
26	Senin, 26/10/2020	03:45	03:55	05:09	05:37	11:26	14:37	17:35	18:46
27	Selasa, 27/10/2020	03:45	03:55	05:09	05:37	11:26	14:37	17:35	18:46
28	Rabu, 28/10/2020	03:45	03:55	05:09	05:37	11:25	14:38	17:35	18:46
29	Kamis, 29/10/2020	03:44	03:54	05:09	05:36	11:25	14:38	17:35	18:46
30	Jumat, 30/10/2020	03:44	03:54	05:08	05:36	11:25	14:39	17:36	18:47
31	Sabtu, 31/10/2020	03:43	03:53	05:08	05:36	11:25	14:39	17:36	18:47

2. Analisis *Moving Average* SOOF

a. Banyuwangi 31 Agustus 2020

Jam	MPAS	M A	Selisih
18:20:09	16.69	16.67	0.016
18:20:18	16.65	16.67	-0.02
18:20:23	16.65	16.67	-0.02
18:20:28	16.69	16.67	0.016
18:20:33	16.65	16.67	-0.02
18:20:38	16.69	16.67	0.024
18:20:43	16.7	16.68	0.024
18:20:48	16.7	16.69	0.014
18:20:53	16.7	16.69	0.012
18:20:58	16.7	16.70	0.002
18:21:10	16.7	16.70	0
18:21:19	16.7	16.70	0

18:21:24	16.71	16.70	0.008
18:21:29	16.74	16.71	0.03
18:21:34	16.7	16.71	-0.01
18:21:39	16.7	16.71	-0.01
18:21:44	16.7	16.71	-0.01
18:21:49	16.7	16.71	-0.01
18:21:54	16.7	16.70	0
18:21:59	16.7	16.70	0
18:22:11	16.7	16.70	0
18:22:20	16.7	16.70	0
18:22:25	16.7	16.70	0
18:22:30	16.73	16.71	0.024
18:22:35	16.7	16.71	-0.01
18:22:40	16.7	16.71	-0.01
18:22:45	16.7	16.71	-0.01

18:22:50	16.7	16.71	-0.01
18:22:55	16.7	16.70	0
18:23:00	16.7	16.70	0
18:23:12	16.66	16.69	-0.03
18:23:21	16.7	16.69	0.008
18:23:26	16.7	16.69	0.008
18:23:31	16.7	16.69	0.008
18:23:36	16.7	16.69	0.008
18:23:41	16.74	16.71	0.032
18:23:46	16.7	16.71	-0.01
18:23:51	16.7	16.71	-0.01
18:23:56	16.7	16.71	-0.01
18:24:01	16.7	16.71	-0.01
18:24:13	16.7	16.70	0
18:24:22	16.7	16.70	0

18:24:27	16.7	16.70	0
18:24:32	16.71	16.70	0.008
18:24:37	16.74	16.71	0.03
18:24:42	16.75	16.72	0.03
18:24:47	16.71	16.72	-0.01
18:24:52	16.75	16.73	0.018
18:24:57	16.74	16.74	0.002
18:25:09	16.75	16.74	0.01
18:25:18	16.75	16.74	0.01
18:25:23	16.75	16.75	0.002
18:25:28	16.75	16.75	0.002
18:25:33	16.75	16.75	0
18:25:38	16.75	16.75	0
18:25:43	16.75	16.75	0
18:25:48	16.72	16.74	-0.02

b. Banyuwangi 12 September 2020

JAM	MPAS	M A	Selisih
6.25.23 PM	21.3	21.30	0
6.25.28 PM	21.3	21.30	0
6.25.33 PM	21.3	21.30	0
6.25.38 PM	21.3	21.30	0
6.25.43 PM	21.31	21.30	0.008
6.25.48 PM	21.32	21.31	0.014
6.25.53 PM	21.32	21.31	0.01
6.25.58 PM	21.32	21.31	0.006
6.26.10 PM	21.32	21.32	0.002

6.26.20 PM	21.32	21.32	0
6.26.25 PM	21.31	21.32	-0.008
6.26.30 PM	21.31	21.32	-0.006
6.26.35 PM	21.31	21.31	-0.004
6.26.40 PM	21.31	21.31	-0.002
6.26.45 PM	21.31	21.31	0
6.26.50 PM	21.31	21.31	0
6.26.55 PM	21.31	21.31	0
6.27.00 PM	21.31	21.31	0
6.27.12 PM	21.32	21.31	0.008
6.27.21	21.32	21.31	0.006

PM			
6.27.26 PM	21.32	21.32	0.004
6.27.31 PM	21.32	21.32	0.002
6.27.36 PM	21.32	21.32	0
6.27.41 PM	21.32	21.32	0
6.27.46 PM	21.32	21.32	0
6.27.51 PM	21.32	21.32	0
6.27.56 PM	21.32	21.32	0
6.28.01 PM	21.32	21.32	0
6.28.13 PM	21.32	21.32	0
6.28.22 PM	21.32	21.32	0

6.28.27 PM	21.32	21.32	0
6.28.32 PM	21.32	21.32	0
6.28.37 PM	21.32	21.32	0
6.28.42 PM	21.32	21.32	0
6.28.47 PM	21.32	21.32	0
6.28.52 PM	21.32	21.32	0
6.28.57 PM	21.32	21.32	0
6.29.09 PM	21.31	21.32	-0.008
6.29.18 PM	21.27	21.31	-0.038
6.29.23 PM	21.25	21.29	-0.044

c. Karimunjawa 17 Februari 2022

Jam	MPSAS	M A	Selisih
19:03:38	19.68	19.68	0
19:03:40	19.68	19.68	0
19:03:42	19.68	19.68	0
19:03:44	19.68	19.68	0
19:03:46	19.68	19.68	0
19:03:48	19.68	19.68	0
19:03:50	19.68	19.68	0
19:03:52	19.68	19.68	0
19:03:54	19.68	19.68	0
19:03:56	19.68	19.68	0
19:03:58	19.68	19.68	0
19:04:00	19.69	19.685	0.005
19:04:09	19.69	19.69	0

19:04:18	19.69	19.69	0
19:04:20	19.69	19.69	0
19:04:22	19.69	19.69	0
19:04:24	19.69	19.69	0
19:04:26	19.69	19.69	0
19:04:28	19.69	19.69	0
19:04:30	19.69	19.69	0
19:04:32	19.69	19.69	0
19:04:34	19.69	19.69	0
19:04:36	19.69	19.69	0
19:04:38	19.69	19.69	0
19:04:40	19.69	19.69	0
19:04:42	19.69	19.69	0
19:04:44	19.7	19.695	0.005
19:04:46	19.7	19.7	0

19:04:48	19.7	19.7	0
19:04:50	19.7	19.7	0
19:04:52	19.7	19.7	0
19:04:54	19.7	19.7	0
19:04:56	19.7	19.7	0
19:04:58	19.7	19.7	0
19:05:00	19.7	19.7	0
19:05:09	19.7	19.7	0
19:05:18	19.7	19.7	0
19:05:20	19.7	19.7	0
19:05:22	19.7	19.7	0
19:05:24	19.7	19.7	0
19:05:26	19.7	19.7	0
19:05:28	19.7	19.7	0
19:05:30	19.7	19.7	0

19:05:32	19.7	19.7	0
19:05:34	19.7	19.7	0
19:05:36	19.7	19.7	0
19:05:39	19.7	19.7	0
19:05:41	19.7	19.7	0
19:05:43	19.7	19.7	0
19:05:45	19.7	19.7	0
19:05:47	19.7	19.7	0
19:05:49	19.7	19.7	0
19:05:51	19.69	19.695	-0.005
19:05:53	19.69	19.69	0
19:05:55	19.69	19.69	0
19:05:57	19.69	19.69	0
19:05:59	19.7	19.695	0.005

d. Karimunjawa 6 Maret 2022

Jam	MPSAS	M A	Selisih
18:56:00	21.16	21.15	0.01333
18:56:09	21.2	21.16	0.04333
18:56:18	21.2	21.17	0.03333
18:56:20	21.22	21.18	0.04
18:56:22	21.22	21.19	0.02833
18:56:24	21.24	21.21	0.03333
18:56:26	21.24	21.22	0.02
18:56:28	21.25	21.23	0.02167
18:56:30	21.25	21.24	0.01333
18:56:32	21.27	21.25	0.025
18:56:35	21.27	21.25	0.01667
18:56:37	21.28	21.26	0.02

18:56:39	21.28	21.27	0.01333
18:56:41	21.29	21.27	0.01667
18:56:43	21.29	21.28	0.01
18:56:45	21.29	21.28	0.00667
18:56:53	21.28	21.29	-0.005
18:56:55	21.27	21.28	-0.0133
18:56:57	21.27	21.28	-0.0117
18:56:59	21.26	21.28	-0.0167
18:57:01	21.24	21.27	-0.0283
18:57:10	21.2	21.25	-0.0533
18:57:19	21.2	21.24	-0.04
18:57:21	21.2	21.23	-0.0283
18:57:23	21.19	21.22	-0.025
18:57:25	21.19	21.20	-0.0133
18:57:27	21.19	21.20	-0.005

18:57:29	21.19	21.19	-0.0033
18:57:31	21.19	21.19	-0.0017
18:57:33	21.19	21.19	0
18:57:35	21.19	21.19	0
18:57:37	21.19	21.19	0
18:57:39	21.19	21.19	0
18:57:41	21.19	21.19	0
18:57:43	21.19	21.19	0
18:57:45	21.19	21.19	0
18:57:47	21.2	21.19	0.00833
18:57:49	21.2	21.19	0.00667
18:57:51	21.2	21.20	0.005
18:57:53	21.21	21.20	0.01167
18:57:55	21.21	21.20	0.00833
18:57:57	21.22	21.21	0.01333

18:57:59	21.22	21.21	0.01
18:58:08	21.27	21.22	0.04833
18:58:17	21.27	21.23	0.03667
18:58:19	21.28	21.25	0.035
18:58:21	21.28	21.26	0.02333
18:58:23	21.29	21.27	0.02167
18:58:25	21.29	21.28	0.01
18:58:27	21.3	21.29	0.015
18:58:29	21.3	21.29	0.01
18:58:31	21.3	21.29	0.00667
18:58:33	21.3	21.30	0.00333
18:58:35	21.29	21.30	-0.0067
18:58:37	21.28	21.30	-0.015
18:58:39	21.28	21.29	-0.0117
18:58:41	21.28	21.29	-0.0083

18:58:43	21.28	21.29	-0.005
18:58:45	21.27	21.28	-0.01
18:58:47	21.27	21.28	-0.0067
18:58:49	21.26	21.27	-0.0133
18:58:51	21.26	21.27	-0.01
18:58:53	21.26	21.27	-0.0067
18:58:55	21.25	21.26	-0.0117
18:58:57	21.25	21.26	-0.0083
18:58:59	21.24	21.25	-0.0133
18:59:08	21.19	21.24	-0.0517
18:59:17	21.19	21.23	-0.04
18:59:19	21.2	21.22	-0.02
18:59:21	21.2	21.21	-0.0117
18:59:23	21.21	21.21	0.005
18:59:25	21.21	21.20	0.01

18:59:27	21.22	21.21	0.015
18:59:29	21.22	21.21	0.01
18:59:31	21.23	21.22	0.015
18:59:34	21.23	21.22	0.01
18:59:43	21.25	21.23	0.02333
18:59:45	21.24	21.23	0.00833
18:59:47	21.24	21.24	0.005
18:59:49	21.23	21.24	-0.0067
18:59:51	21.22	21.24	-0.015
18:59:53	21.22	21.23	-0.0133
18:59:55	21.21	21.23	-0.0167
18:59:57	21.21	21.22	-0.0117
18:59:59	21.21	21.22	-0.0067
19:00:08	21.22	21.22	0.005
19:00:18	21.23	21.22	0.01333

19:00:20	21.23	21.22	0.01167
19:00:22	21.25	21.23	0.025
19:00:24	21.25	21.23	0.01833
19:00:26	21.26	21.24	0.02
19:00:28	21.26	21.25	0.01333
19:00:30	21.27	21.25	0.01667
19:00:32	21.28	21.26	0.01833
19:00:34	21.28	21.27	0.01333
19:00:36	21.28	21.27	0.00833
19:00:38	21.28	21.28	0.005
19:00:40	21.29	21.28	0.01
19:00:42	21.29	21.28	0.00667
19:00:44	21.29	21.29	0.005
19:00:46	21.29	21.29	0.00333
19:00:48	21.29	21.29	0.00167

19:00:50	21.29	21.29	0
19:00:52	21.28	21.29	-0.0083
19:00:54	21.28	21.29	-0.0067
19:00:56	21.28	21.29	-0.005
19:00:58	21.27	21.28	-0.0117
19:01:00	21.27	21.28	-0.0083
19:01:09	21.22	21.27	-0.0467
19:01:18	21.22	21.26	-0.0367
19:01:20	21.22	21.25	-0.0267
19:01:22	21.22	21.24	-0.0167
19:01:24	21.21	21.23	-0.0167
19:01:26	21.22	21.22	0.00167
19:01:28	21.22	21.22	0.00167
19:01:30	21.23	21.22	0.01
19:01:32	21.23	21.22	0.00833

19:01:34	21.24	21.23	0.015
19:01:36	21.24	21.23	0.01
19:01:38	21.25	21.24	0.015
19:01:40	21.25	21.24	0.01
19:01:42	21.25	21.24	0.00667
19:01:44	21.25	21.25	0.00333
19:01:46	21.25	21.25	0.00167
19:01:48	21.25	21.25	0
19:01:50	21.25	21.25	0
19:01:52	21.25	21.25	0
19:01:54	21.25	21.25	0
19:01:56	21.23	21.25	-0.0167
19:01:58	21.21	21.24	-0.03
19:02:00	21.21	21.23	-0.0233
19:02:09	21.15	21.22	-0.0667

e. Semarang 14 Agustus 2020

Jam	MPSAS	M A	Selisih
18:00:07	14.572	14.48	0.092
18:00:49	14.729	14.6505	0.0785
18:01:31	14.898	14.8135	0.0845
18:02:13	15.058	14.978	0.08
18:02:55	15.258	15.158	0.1
18:03:37	15.397	15.3275	0.0695
18:04:19	15.558	15.4775	0.0805
18:05:01	15.665	15.6115	0.0535
18:05:44	15.791	15.728	0.063
18:06:26	15.901	15.846	0.055
18:07:08	16.042	15.9715	0.0705
18:07:50	16.116	16.079	0.037

18:08:32	16.203	16.1595	0.0435
18:09:14	16.268	16.2355	0.0325
18:09:56	16.35	16.309	0.041
18:10:38	16.396	16.373	0.023
18:11:20	16.45	16.423	0.027
18:12:02	16.512	16.481	0.031
18:12:44	16.556	16.534	0.022
18:13:26	16.61	16.583	0.027
18:14:08	16.64	16.625	0.015
18:14:50	16.654	16.647	0.007
18:15:32	16.692	16.673	0.019
18:16:14	16.708	16.7	0.008
18:16:56	16.72	16.714	0.006
18:17:38	16.752	16.736	0.016
18:18:20	16.766	16.759	0.007

18:19:02	16.798	16.782	0.016
18:19:44	16.79	16.794	-0.004
18:20:26	16.798	16.794	0.004
18:21:09	16.794	16.796	-0.002
18:21:51	16.812	16.803	0.009
18:22:33	16.804	16.808	-0.004
18:23:15	16.788	16.796	-0.008
18:23:57	16.812	16.8	0.012
18:24:39	16.82	16.816	0.004
18:25:21	16.8	16.81	-0.01
18:26:03	16.8	16.8	0
18:26:45	16.786	16.793	-0.007
18:27:27	16.796	16.791	0.005
18:28:12	16.792	16.794	-0.002
18:28:54	16.796	16.794	0.002

18:29:36	16.812	16.804	0.008
18:30:18	16.818	16.815	0.003
18:31:00	16.804	16.811	-0.007
18:31:42	16.812	16.808	0.004
18:32:24	16.792	16.802	-0.01
18:33:06	16.834	16.813	0.021
18:33:48	16.83	16.832	-0.002
18:34:30	16.83	16.83	0
18:35:12	16.83	16.83	0
18:35:54	16.828	16.829	-0.001
18:36:37	16.83	16.829	0.001
18:37:19	16.822	16.826	-0.004

f. Semarang 1 Oktober 2020

Jam	MPSAS	M A	Selisih
18:23:59	16.92	16.92	0
18:24:04	16.92	16.92	0
18:24:09	16.92	16.92	0
18:24:14	16.92	16.92	0
18:24:19	16.92	16.92	0
18:24:24	16.92	16.92	0
18:24:29	16.92	16.92	0
18:24:34	16.92	16.92	0
18:24:39	16.91	16.91833	-0.0083
18:24:44	16.92	16.91833	0.00167
18:24:49	16.89	16.91333	-0.0233
18:24:54	16.92	16.91333	0.00667
18:24:59	16.92	16.91333	0.00667

18:25:04	16.92	16.91333	0.00667
18:25:09	16.89	16.91	-0.02
18:25:14	16.89	16.905	-0.015
18:25:19	16.91	16.90833	0.00167
18:25:24	16.89	16.90333	-0.0133
18:25:29	16.89	16.89833	-0.0083
18:25:34	16.92	16.89833	0.02167
18:25:39	16.91	16.90167	0.00833
18:25:44	16.92	16.90667	0.01333
18:25:49	16.89	16.90333	-0.0133
18:25:54	16.92	16.90833	0.01167
18:25:59	16.92	16.91333	0.00667
18:26:04	16.92	16.91333	0.00667
18:26:09	16.92	16.915	0.005
18:26:14	16.89	16.91	-0.02
18:26:19	16.92	16.915	0.005

18:26:24	16.92	16.915	0.005
18:26:29	16.92	16.915	0.005
18:26:34	16.92	16.915	0.005
18:26:39	16.92	16.915	0.005
18:26:44	16.92	16.92	0
18:26:49	16.92	16.92	0
18:26:54	16.92	16.92	0
18:26:59	16.89	16.915	-0.025
18:27:04	16.92	16.915	0.005
18:27:09	16.88	16.90833	-0.0283
18:27:14	16.89	16.90333	-0.0133
18:27:19	16.8	16.88333	-0.0833

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Lu'lu'ul Aqila
Tempat tanggal lahir : Bintulu, Malaysia, 26 Juni 1999
Alamat : Jl. Pemuda No. 152 RT 05 RW 01
Kelurahan Pojoksari Kecamatan
Ambarawa Kabupaten Semarang,
Jawa Tengah.
Nomor Handphone : 083109159453
Email : luluul.aqila99@gmail.com

Jenjang Pendidikan :

a. Formal

1. Tadika Al-Qur'an
2. SK Bintulu
3. MIN 1 Semarang
4. SMP N 1 Ambarawa
5. MAN Salatiga
6. UIN Walisongo Semarang

b. Non Formal

Pondok Pesantren Al-Hasan Salatiga

c. Pengalaman Organisasi

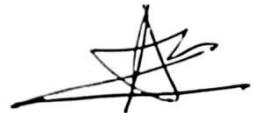
1. PMII Rayon Syariah UIN Walisongo
2. HMJ Ilmu Falak UIN Walisongo

Motto Hidup

Bukan gunung yang kita taklukkan, kecuali diri sendiri

Semarang, 21 Juni 2023

Hormat Saya,

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke at the bottom.

Lu'lu'ul Aqila

1702046050