

**AWAL WAKTU SALAT SUBUH
PERSPEKTIF KEMENTERIAN AGAMA RI**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S1)
dalam Ilmu Syari'ah dan Hukum**



Disusun oleh:

Karina Aulia Purwanti
1802046097

**PRODI ILMU FALAK
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Drs. H. Maksun, M.Ag.

Perum Griya Indo Permai Blok A/22 RT 01/RW 015
Tambakaji Ngaliyan Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.
Hal : Naskah Skripsi
An. Sdr. Karina Aulia Purwanti

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Karina Aulia Purwanti
NIM : 1802046097
Jurusan : Ilmu Falak (IF)
Judul Skripsi : **Awal Waktu Salat Subuh Perspektif
Kementerian Agama RI**

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 17 Mei 2022
Pembimbing,



Drs. H. Maksun, M.Ag.
NIP. 19680515 199303 1 001

Ahmad Fuad Al-Anshory, SHL, M.SI.

Perumahan Pasadena
Jl. Candi Permata 11/180
Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eksemplar

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdri. Karina Aulia Purwanti

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syariah dan Hukum
UIN Walisongo Semarang

Assalamu 'alaikum wr. wb.

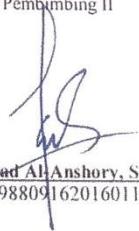
Setelah saya mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirimkan naskah skripsi saudara :

Nama : Karina Aulia Purwanti
NIM : 1802046097
Jurusan : Ilmu Falak
Judul : **Awal Waktu Shalat Shubuh Perspektif Kementerian Agama RI**

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqosyahkan. Demikian harap menjadikan maklum.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Semarang, 20 Mei 2022
Pembimbing II



Ahmad Fuad Al-Anshory, SHL, M.SI.
NIP. 198809162016011901

PENGESAHAN



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

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Semarang 50185
Telepon (024)7601291, Faksimili (024)7624691, Website : <http://fsh.walisongo.ac.id/>

PENGESAHAN

Skripsi Saudara : Karina Aulia Purwanti
NIM : 1802046097
Fakultas/Prodi : Syari'ah dan Hukum/Ilmu Falak
Judul : **Awal Waktu Salat Subuh Perspektif Kementerian Agama RI**

Telah dimunaqasahkan oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, dan dinyatakan **LULUS** dengan predikat **CUMLAUDE**, pada tanggal : 8 Juni 2022 dan dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata 1 tahun akademik 2021/2022.

Semarang, 16 Juni 2022

Ketua Sidang

Ahmad Munir, M.S.I.
NIP. 198603062015031006

Sekretaris Sidang

Drs. H. Maksun, M. Ag.
NIP. 196805151993031002

Penguji I

Drs. H. Eman Sulaiman, M.H.
NIP. 196506051992031003

Penguji II

Dr. Ahmad Adib Rofiuddin, M.Si
NIP. 198911022018011001

Pembimbing I

Drs. H. Maksun, M. Ag.
NIP. 196805151993031002

Pembimbing II

Ahmad Fuad Al-Anshorry, M.S.I
NIP. 198809162016011901

MOTTO

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا ۗ إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتْقَىٰكُمْ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ

“Hai manusia, sesungguhnya Kami menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan dan menjadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku supaya kamu saling kenal-mengenal. Sesungguhnya orang yang paling mulia diantara kamu disisi Allah ialah orang yang paling takwa diantara kamu. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui lagi Maha Mengenal.”
(Q.S. 49 [Al-Hujurat]: 13)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua Orang Tua Penulis, Bapak **Dwi Gunadi** dan Ibu **Susi Surtini**, yang senantiasa mengetuk pintu langit lewat Do'a nya, untuk kebaikan anak-anaknya di dunia maupun di akhirat.

Adik penulis, Kintan Dwi Banowati yang sedang berjuang menghafal AL-Qur'an dan Eka Kusuma Wardani yang masih berjuang dibangku Kuliah, serta seluruh keluarga besar penulis yang tidak bisa penulis cantumkan satu-satu.

Seluruh Ustadz dan Guru Penulis yang sejak awal memberikan ilmu hingga saat ini yang telah membimbing penulis untuk keluar dari pahitnya kebodohan dan ketidaktahuan.

Keluarga Besar Pondok Pesantren YPMI Al-Firdaus, terkhusus kepada K.H. Ahmad Ali Munir selaku pengasuh, yang senantiasa membimbing penulis saat di Semarang.

Kementerian Agama RI yang telah memberikan beasiswa melalui PBSB sampai penulis lulus.

DEKLARASI

DEKLARASI

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

Semarang, 23 Mei 2022

Deklarator,



Karima Aulia Purwanti

NIM : 1802046097

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN

Pedoman Transliterasi Arab Latin yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini mengacu kepada hasil keputusan bersama (SKB) Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158 Tahun 1987 dan Nomor 0443b/U/1987

A. Konsonan

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
أ	Alif	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
س	Ša	š	es (dengan titik di atas)
ط	Jim	J	Je
ح	Ḥa	ḥ	ha (dengan titik di bawah)
خ	Kha	Kh	ka dan ha
د	Dal	d	De
ذ	Žal	ž	Zet (dengan titik di atas)

ر	Ra	r	er
س	Zai	z	zet
ص	Sin	s	es
ع	Syin	sy	es dan ye
ض	Şad	ş	es (dengan titik di bawah)
ڌ	Đad	đ	de (dengan titik di bawah)
ط	Ṭa	ṭ	te (dengan titik di bawah)
ظ	Za	ẓ	zet (dengan titik di bawah)
ع	`ain	`	koma terbalik (di atas)
غ	Gain	g	ge
ف	Fa	f	ef
ق	Qaf	q	ki
ك	Kaf	k	ka
ه	Lam	l	el
	Mim	m	em
	Nun	n	en

B. Vokal

1. Vokal Tunggal

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
َ	Fathah	a	a
ِ	Kasrah	i	i
ُ	Dammah	u	u

2. Vokal Rangkap

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
َ...َ	Fathah dan ya	ai	a dan u
َ...ِ	Fathah dan wau	au	a dan u

C. Maddah (Vokal Panjang)

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
َ...َ	Fathah dan alif atau ya	ā	a dan garis di atas

...◌̇	Kasrah dan ya	ī	i dan garis di atas
...◌̣	Dammah dan wau	ū	u dan garis di atas

D. Ta‘ Marbutah

Transliterasi untuk ta‘marbutah memiliki dua ketentuan. Pertama, ta‘marbutah hidup atau yang mendapatkan harakat kasrah dan dammah, transliterasinya adalah —tl. Kedua, ta‘marbutah mati atau yang mendapat harakat sukun, transliterasinya adalah —hl.

E. Syaddah

Syaddah atau tasydid yang dalam tulisan Arab dilambangkan dengan "◌◌̣" ditransliterasikan dengan huruf konsonan ganda.

F. Kata Sandang

Kata sandang dalam tulisan Arab dilambangkan dengan huruf ◌◌̣, dalam transliterasinya dibedakan menjadi dua. Pertama, kata sandang yang diikuti oleh huruf syamsiyah ditransliterasikan sesuai dengan bunyinya. Kedua, kata sandang yang diikuti huruf qamariah transliterasi nya sesuai dengan aturan didepan.

ABSTRAK

Di Indonesia banyak ahli falak yang menentukan kriteria ketinggian Matahari awal waktu subuh, ketinggiannya bervariasi antara -18° sampai -20° . Kementerian Agama Republik Indonesia (RI) menggunakan ijtihad -20° . Akhir-akhir ini diskursus awal waktu salat kembali mencuat. Kriteria ketinggian awal waktu salat subuh yang dipakai oleh Kementerian Agama RI -20° dianggap masih terlalu gelap, di tengah berkembangnya teknologi Kementerian Agama RI masih mempertahankan ketinggian -20° di bawah ufuk yang mengadopsi dari kriteria lama.

Dalam penelitian ini penulis merumuskan dua rumusan masalah, yakni bagaimana metode penentuan awal waktu subuh Kementerian Agama RI dan bagaimana awal waktu salat subuh Kementerian Agama RI dalam perspektif fiqh dan astronomi?

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan lingkup kajian kepustakaan (*library research*), yang bersumber dari hasil wawancara dan dokumen, pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan dokumentasi. Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

Hasil temuan penelitian ini adalah dalam mendeteksi hadirnya waktu fajar sebagai tanda awal waktu subuh, Kementerian Agama RI melakukan pengamatan menggunakan dua jenis instrument yaitu *Sky Quality Meter* (SQM) dan dua jenis kamera ZWO ASI 120 serta DSLR. Selanjutnya mengembulangkan beberapa algoritma untuk pemerosesan data yang telah diproses. Hasilnya titik balik kurva cahaya menunjukkan DIP -21 hal ini karena atmosfer Indonesia yang berada di wilayah ekuator untuk langkah kehati-hatian maka diambil ketinggian -20 sebagai bentuk ijtihadiyah dari Kementerian Agama RI. Berdasarkan paradigma fikih salat Subuh dimulai saat terbitnya fajar sadik, dalam kondisi seperti di Indonesia, berarti hari masih gelap. Jika ini yang terjadi, maka untuk salat Subuh relatif tidak bermasalah karena ada pilihan waktu. Berdasarkan landasan astronomis awal waktu subuh terjadi ketika atmosfer atas Bumi memecah dan memantulkan sinar Matahari yang menerangi atmosfer yang lebih rendah. Memulai

waktu subuh dengan ketinggian -20° dibawah ufuk tergolong fajar astronomi, ditandai dengan meredupnya bintang-bintang di ufuk timur.

Kata Kunci: Kementerian Agama RI, Awal Salat Subuh, Ketinggian -20°

ABSTRACT

In Indonesia, many astronomers determine the criteria for the height of the Sun at dawn, its height varies from -18° to -20° . The Ministry of Religion of the Republic of Indonesia (RI) uses *ijtihad* - 20° . Lately, the discourse on the beginning of prayer times has resurfaced. The criteria for the initial height of the Fajr prayer time used by the Ministry of Religion of the Republic of Indonesia is -20° which is considered too dark, amid technological developments, the Ministry of Religion of the Republic of Indonesia still maintains a height of -20° below the horizon which adopted the old criteria.

In this study, the authors formulate two problem formulations, namely how is the method of determining the early dawn of the Ministry of Religion of the Republic of Indonesia, and what is the beginning of fajr prayer time for the Ministry of Religion from a fiqh and astronomy perspective?

This research is a qualitative research with the scope of *library research*, which is sourced from the results of interviews and documents, data collection is carried out by interviews and documentation. Furthermore, the data obtained were analyzed descriptively.

The findings of this study are that in detecting the presence of dawn as an early sign of dawn time, the Ministry of Religion of the Republic of Indonesia made observations using two types of instruments, namely Sky Quality Meter (SQM) and two types of ZWO ASI 120 cameras and DSLRs. Then return some algorithms for processing the processed data. The result is that the turning point of the light curve shows DIP -21, this is because Indonesia's atmosphere is in the equatorial region for a precautionary measure, so a height of -20 is taken as a form of *ijtihad* from the Indonesian Ministry of Religion. Based on the fiqh paradigm, the Fajr prayer starts at the dawn of Sadiq, under conditions like in Indonesia, it means that it is still dark. If this is the case, then the Fajr prayer is relatively not a problem because there is a choice of time. Based on the astronomical basis, early dawn occurs when

Earth's upper atmosphere breaks and reflects sunlight that illuminates the lower atmosphere. Starting the dawn time with a height of -20° below the horizon is classified as an astronomical dawn, marked by the dimming of the stars on the eastern horizon.

Keywords: Ministry of Religion of the Republic of Indonesia,
Beginning of Fajr Prayer, Altitude -20°

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *rabbil* „*alamin*, penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah swt. Atas segala kenikmatan dan karuniaNya yang tiada henti-hentinya terus mengalir sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul -Awal Waktu Salat Subuh Pespektif Kementerian Agama RI . *Ṣalawat* beriring Salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad Saw. Pemimpin para nabi dan rasul, yang semoga kelak kita mendapat *syafa''at* dari beliau di hari kiamat nanti. *Āmīn allāhumma āmīn*.

Penelitian ini sejatinya bukan semata merupakan hasil jerih payah penulis sendiri, melainkan banyak pihak yang ikut andil untuk membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini baik secara lahir maupun batin. Oleh karena itu, penulis haturkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua penulis, Bapak Dwi Gunadi dan Ibu Susi Surtini yang senantiasa membimbing penulis secara lahir maupun batin, serta senantiasa mendoakan dan mendukung penulis dari sejak lahir hingga saat ini.
2. Drs. H. Maksun, M.Ag, selaku pembimbing I dan Ahmad Fuad al-Anshory, MSI. Selaku pembimbing II yang telah meluangkan sebagian waktunya untuk memberi bimbingan dan pendampingan dalam penyusunan penelitian ini.
3. Rektor UIN Walisongo Semarang, Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag, atas dedikasinya membawa UIN Walisongo menuju universitas riset terdepan.

4. Dekan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, Dr. K.H. Arja Imroni, M.Ag. Beserta jajarannya, atas pelayanan terbaiknya menjalankan roda kegiatan perkuliahan.
5. Ahmad Munif, MSI. Selaku Kepala Program Studi Ilmu Falak atas bimbingan akademiknya selama kuliah di UIN Walisongo Semarang.
6. Dr. Moh. Khasan, M.Ag. Selaku Wali Dosen Penulis, yang telah membimbing penulis dalam bidang akademik selama kuliah di UIN Walisongo yang tidak henti-hentiya untuk menyemangati dan memberikan motivasi.
7. Kementerian Agama RI, atas beasiswa Program Beasiswa Santri Berprestasi (PBSB) yang telah diberikan sejak awal perkuliahan sampai saat ini.
8. Keluarga Besar Pondok Pesantren YPMI Al-Firdaus, terkhusus K.H. Ahmad Ali Munir sebagai pengasuh yang tak pernah lelah membimbing dan memberi contoh teladan yang baik selama berada di Semarang.
9. Teman-teman anggota keluarga COMSAFA 12, Moli, Ridha, Copi, Tahta, Navi, Arina, Hesti, Leli, Rustika, Septri, Sela, Neli, Faried, Ulin, Nasrul, Dimas, Fadly, Evan, Zulfian, Wahyudi, Wahid, Ryky, Dayat Wali, atas pengalamannya selama 4 tahun bersama dibangku kuliah.
10. Astronom PERSIS yang telah memberikan penulis pengalaman dan ilmu yang sangat luar biasa dalam dunia Falak dan keindahan alam semesta.

11. Teman-teman HAAS (Himpunan Astronomi Amatir Semarang) yang telah memberikan wawasan yang lebih luas mengenai dunia astronomi.
12. Teman-teman anggota keluarga CSSMoRA UIN Walisongo Semarang, yang senasib dan seperjuangan memikul beban berat sebagai penerima beasiswa PBSB.
13. Teman-teman CSSMoRA Nasional khususnya P3M Nasional Ryky, Yuni, Cherry, Zaim dan Risa, yang sama-sama berjuang untuk mengembangkan pesantren dan santri di Indonesia, melalui program-program yang telah dirancang.
14. Teman-teman penulis yang telah meneani penulis menempuh pendidikan dalam berbagai jenjang yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Atas segala kebaikannya, penulis hanya mampu mengucapkan terima kasih, berdoa semoga Allah Swt. membalas segala kebaikannya. Penulis sadar bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna yang murni disebabkan oleh keterbatasan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan baik berupa kritik maupun saran yang membangun sehingga penelitian ini lebih baik lagi.

Semarang, 13 April 2022

Penulis,

Karina Aulia Purwanti

NIM:1802046097

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN	v
DEKLARASI	vi
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN	vii
ABSTRAK	xi
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xviii
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penulisan.....	11
C. Manfaat Penulisan.....	11
D. Kajian Pustaka	12
E. Metode Penelitian	15
F. Sistematika Penulisan.....	18
BAB II WAKTU SALAT PERSPEKTIF FIQH DAN ASTRONOMI	21
A. Pengertian Waktu Salat dan Dasar Hukum Waktu Salat.....	21
B. Matahari dan Penentuan Waktu Salat	27

C. Konsep Fajar Perspektif Fikih dan Astronomi	33
1. Fajar Perspektif Fikih	33
2. Fajar Perspektif Astronomi	38
D. Waktu Salat Perspektif Fikih dan Astronomi	46
BAB III AWAL WAKTU SALAT SUBUH PERSPEKTIF	
KEMENTERIAN AGAMA RI	63
A. Biografi Kementerian Agama RI	63
B. Latar Belakang Penentuan Nilai Kriteria Ketinggian Matahari Awal Waktu Salat Subuh Perspektif Kementerian Agama RI 65	
C. Dalil Syariah Tentang Fajar.....	66
D. Instrumensi Pendeteksi Awal Waktu Salat Subuh Kementerian Agama RI.....	71
E. Proses Analisis Data SOOF (Sistem Otomasi Obserbasi Fajar).....	74
BAB IV ANALISIS AWAL WAKTU SALAT SUBUH	
KEMENTERIAN AGAMA RI PERSEPEKTIF FIKIH DAN	
ASTRONOMI	84
A. Awal Waktu Salat Subuh Kementerian Agama RI Perspektif Fikih	84
B. Awal Waktu Salat Subuh Kementerian Agama RI Perspektif Astronomi.....	92
BAB V PENUTUP	103
A. Kesimpulan.....	103
B. Saran	104
C. Penutup.....	105
DAFTAR PUSTAKA	107

LAMPIRAN-LAMPIRAN	114
<i>Lampiran I</i>	114
<i>Lampiran II</i>	115
<i>Lampiran III</i>	117
<i>Lampiran IV</i>	119
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	120

DAFTAR TABEL

Table 2.1 satuan ukur derajat ke satuan ukur waktu (jam).....	30
Table 2.2 daftar perubahan deklinasi Matahari berdasarkan ephemeris hisab rukyat Kementerian agama 2010	32
Table 2.3 Kriteria Ketinggian Matahari di Beberapa Negara.....	59
..... Table 2. 4 Posisi Matahari awal waktu Subuh menurut ulama Nusantara	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ilustrasi Gambar Bola langit.....	7
Gambar 3.2 Instrumen SOOF.....	78
Gambar 3.3 Data Kesimpulan SQM Banyuwangi.....	80
Gambar 3.4 Citra Fajar di Banyuwangi	81
Gambar 3.5 Perbandingan kurva cahaya hasil pengukuran SQM di Banyuwangi (atas) dan Semarang (bawah)	81
Gambar 3.6 persamaan cahaya zodiak (fajar kadzib atau fajar semu) dan polusi cahaya serta titik belok kurva cahaya.	82
Gambar 4.1 Skemattik Cahaya Langit	99

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salat merupakan ibadah yang paling utama dan persoalan yang sangat signifikan dalam Islam. Islam memosisikan salat sebagai suatu yang khusus dan fundamental, yaitu menjadikan salat sebagai satu rukun Islam yang harus ditegakkan. Salat juga merupakan kewajiban yang harus dilakukan setiap hari. Salat diwajibkan kepada semua orang baik yang tua renta, orang yang sakit bahkan lumpuh sekalipun, dalam perjalanan, bahkan dalam kondisi peperangan.¹

Pengertian salat menurut bahasa adalah do'a. Sedangkan menurut istilah fiqih, salat adalah ibadah yang mengandung ucapan-ucapan dan perbuatan-perbuatan khusus, dimulai dengan takbir dan diakhiri dengan Salam. Salat merupakan ibadah pertama yang diwajibkan oleh Allah Ta'ala, dimana perintah tersebut disampaikan langsung oleh Allah SWT tanpa perantara, kepada Rasul Muhammad SAW pada malam Mi'raj.

Salat merupakan media ibadah bagi orang-orang yang beriman untuk berinteraksi secara langsung dengan Tuhannya yang telah ditentukan waktu-waktunya. Maka menurut para Ulama bahwa salat merupakan kewajiban yang harus dilaksanakan pada batas-batas waktu yang

¹ Tono Saksono, *Mengungkap Rahasia Simponi Dzikir Jagat Raya*, (Bekasi: Pustaka Darul Ilmi, 2006), cet. I, 99.

telah ditentukan, sehingga salat termasuk ibadah *muwaqqat*, yaitu ibadah yang telah ditentukan waktu-waktunya.²

Salat merupakan perintah langsung dari Allah, yang diberikan kepada Nabi Muhammad SAW, ketika melaksanakan misi suci Isra' Mi'raj yang terjadi pada tanggal 27 Rajab tahun 12 setelah kenabian.³

Menentukan waktu salat merupakan persoalan fundamental ketika dihubungkan dengan sah atau tidaknya salat. Hal ini dikarenakan Allah telah menetapkan waktu-waktu tertentu untuk melaksanakan salat. Sebagaimana firman Allah:

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَمًا وَقُعودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا ۝ ١٠٣

Maka apabila kamu telah menyelesaikan salat (mu), ingatlah Allah di waktu berdiri, di waktu duduk dan di waktu berbaring. Kemudian apabila kamu telah merasa aman, maka dirikanlah salat itu (sebagaimana biasa). Sesungguhnya salat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman. (Q.S. 4 [An-Nisa]: 103)

Dalam ayat tersebut, dijelaskan bahwa waktu-waktu salat itu telah ditetapkan oleh Allah SWT yang kemudian dijabarkan oleh hadits-hadits Nabi Muhammad

² Zainul Arifin, *Ilmu Falak*, (Yogyakarta, Penerbit Lukita, 2012), 31.

³ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2012, 103.

SAW. Walaupun tidak dijelaskan secara gambling waktu-waktu tersebut, namun secara *isyari*, al-Qur'an telah menjelaskannya. Sedangkan penjelasan waktu-waktu salat secara terperinci dijelaskan dalam haits-hadits Nabi SAW. Dari hadits itulah Ulama memberikan batasan-batasan waktu salat dengan berbagai cara dan metode yang mereka asumsikan untuk menentukan awal waktu salat tersebut.

Penjelasan secara terperinci mengenai waktu-waktu salat di terangkan dalam Hadits berikut:

عن جابر بن عبد الله قال قال أن النبي صلى الله عليه وسلم جاءه جبريل عليه السلام فقال له قم فصله فصلى الظهر حين زالت الشمس ثم جاءه العصر فقال قم فصله فصلى العصر حين صار ظل كل شئ مثله و ثم جاءه المغرب فقال قم فصله فصلى المغرب حين وجبت الشمس ثم جاءه العشاء فقال قم فصله فصلى العشاء حين غاب الشفق ثم جاءه الفجر فقال قم فصله فصلى الفجر حين برق الفجر او قال سطع البحر ثم جاءه بعد الغد للظهر فقال قم فصله فصلى الظهر حين صار ظل كل شئ مثله ثم جاءه العصر قم فصله فصلى العصر حين صار ظل كل شئ مثله ثم جاءه المغرب وقتنا واحدا لم يزل عنه ثم جاءه العشاء حين ذهب نصف الليل او قال ثلث الليل فقال قم فصله و فصلى العشاء حين جاءه حين اسفر جدا فقال قم فصله فصلى الفجر ثم قال ماهدين الوقتين وقت (رواه احمد والنسائى والترمذى)

Hadis Jabir bin Abdillah radhiyallahu 'anhu, dari Jabir bin Abdillah ra: Nabi SAW pernah didatangi Jibril

"alaihi Salam. Jibril berkata kepada beliau, "Bulangkit dan kerjakanlah salat", maka beliau mengerjakan salat Zuhur ketika Matahari sudah tergelincir. Kemudian ia datang lagi di waktu Asar. Jibril berkata, "Bulangkit dan kerjakanlah salat", maka beliau mengerjakan salat Asar ketika bayangan segala sesuatu Sama panjang dengan tingginya. Kemudian ia datang lagi di waktu Maghrib. Jibril berkata, "Bulangkit dan kerjakanlah salat", maka beliau mengerjakan salat Maghrib ketika Matahari sudah tenggelam. Kemudian ia datang di waktu Isya. Jibril berkata, "Bulangkit dan kerjakanlah salat", maka beliau mengerjakan salat Isya ketika warna merah di langit telah hilang. Kemudian ia datang di waktu Subuh. Jibril berkata, "Bulangkit dan kerjakanlah salat", maka beliau mengerjakan salat Subuh ketika fajar telah terbit, atau dia berkata, ketika fajar telah terang. Keesokan harinya Jibril datang lagi di waktu Zuhur. Jibril berkata, "Bulangkit dan kerjakanlah salat", maka beliau mengerjakan salat Zuhur ketika bayangan benda Sama dengan tingginya. Kemudian ia datang di waktu Asar. Jibril berkata, "Bulangkit dan kerjakanlah salat", maka beliau mengerjakan salat Ashar ketika bayangan benda dua kali tingginya. Kemudian ia datang di waktu Maghrib sama sebagaimana kemarin. Kemudian dia datang di waktu Isya. Jibril berkata, "Bulangkit dan kerjakanlah salat", maka nabi mengerjakan salat Isya ketika separuh malam hampir berlalu, atau dia berkata ketika sepertiga malam telah berlalu. Kemudian ia datang di waktu fajar sudah sangat terang. Jibril berkata, "Bulangkit dan kerjakanlah salat", maka beliau mengerjakan salat Subuh. Kemudian Jibril berkata, "Di antara" dua waktu inilah waktu untuk salat." (HR. Ahmad, Nasa'i, Tirmidzi, sahih).⁴

⁴ Muhammad bin Ali bin Muhammad asy-syaukani, Nailul Author, Jilid I, (Beirut: Dar al-Kitab), 435.

Melihat dari ketentuan *syar'I* tentang waktu-waktu salat diatas, yakni tergelincirnya matahari, panjang pendeknya bayang-bayang sesuatu, terbenamnya matahari, mega merah, fajar menyingsing, terbit matahari, seluruhnya merupakan fenomena matahari. Oleh karena itulah, ilmu falak memahami bahwa waktu-waktu salat tersebut didasarkan pada fenomena matahari, kemudian diterjemahkan dnegan kedudukan atau posisi matahari pada saat-saat membuat atau mewujudkan keadaan-keadaan yang merupakan pertanda bagi awal atau akhir waktu salat.⁵

Penentuan awal waktu salat merupakan hal yang *urgen* untuk dibahas. Karena Salat merupakan salah satu ibadah yang yang sangat Allah perhatikan dari mulai wudhu, pelaksanaannya bahkan waktu-waktunya, yang telah dijelaskan melalui Hadits-Hadits Rasulullah SAW. Dari hadits-hadits itulah, para ulama fiqih memberikan batasan-batasan waktu salat dengan berbagai cara atau metode yang mereka asumsikan untuk menentukan waktu-waktu salat tersebut.

Karena begitu pentingnya waktu salat para ahli falak terus melakukan pembaharuan dalam penentuan awal waktu salat dikarenakan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan alat yang digunakan.

⁵ Muhyiddin Khazin *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 87.

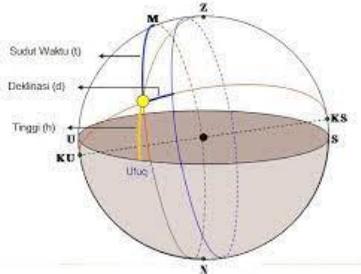
Permasalahan muncul ketika konsep waktu salat di implementasikan dalam ilmu astronomi, dimana konsep waktu fajar dan senja diterjemahkan kedalam astronomi, dengan perhitungan ketinggian (posisi) Matahari yang menjadi sumber cahaya fajar dan senja tersebut. Akibat selanjutnya adalah munculnya konsep ketinggian (posisi) Matahari pada saat subuh yang berbeda menurut beberapa ilmuwan, implikasinya adalah awal waktu salat yang disusun akan berbeda-beda tergantung sudut ketinggian Matahari yang digunakan⁶

Adapun Data astronomi (*zij*) terpenting dalam penentuan waktu shhalat adalah posisi matahari dalam koordinat horizon, terutama tinggi (*irtiffa*" (h)), atau jarak zenith (*al-bu'd as-samit* (z)), $z = 90^\circ - h$. fenomena fajar (*morning twilight*), matahari terbit (*Sunrise*), matahari melintasi meridian (*culmination*), matahari terbenam (*sunset*), dan akhir senja (*evening twilight*) berkaitan dengan jarak zenith dan matahari.⁷

⁶ Nugroho Eko Atmanto, "Relevansi konsep fajar dan senja dalam kitab alqanun al-masudi bagi penetapan waktu isya dan subuh", *Jurnal analisis* Vol. 19 No. 01 januari-juni, 2012, 95-105.

⁷ Moedji Raharto, "*Posisi Matahari Untuk Penentuan Awal Waktu Salat Dan Bayangan Arah Kiblat*" (Makalah: Workshop Nasional Mengkaji Ulang Penentuan Awal Waktu Sholat Dan Arah Kiblat, Yogyakarta: UII, 7 April 2001), 8.

Ketinggian matahari waktu-waktu salat jika digambarkan dalam bola langit:⁸



Gambar 1.1 Ilustrasi Gambar Bola langit

Perjalanan semu Matahari itu relatif tetap, sehingga waktu posisi matahari pada awal waktu-waktu salat setiap hari sepanjang tahun dapat dengan mudah diperhitungkan. Dengan demikian orang yang akan melakukan salat pada awal waktunya menemui kemudahan⁹ Penentuan waktu salat tersebut didasarkan pada fenomena Harian Matahari, yang kemudian diterjemahkan dengan gambaran kedudukan atau posisi Matahari.

Pembahasan mengenai penentuan awal waktu salat menjadi hal yang menarik untuk dikaji dan awal waktu salat subuh menjadi perhatian lebih untuk diteliti dikalangan para ahli falak di dunia maupun di Indonesia itu sendiri.

⁸ <https://journal.uinmataram.ac.id> diakses pada 23 Juni 2021

⁹ Muhyiddin Khazin *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004),79-80.

Penentuan awal waktu salat subuh tidak terlepas dari konsep Fajar Sadik yang masih menjadi perhatian dan penelitian lebih lanjut dikalangan para ahli Falak, bagaimna mengimplementasikan fajar sadik, yang telah di jelaskan dalam Al-Qur'an dan Sunnah di implementasikan dalam dunia Astronomi dengan mengkaji dalil-dalil *syar'I*. hal inipun menjadi perbedaan pendapat dikalangan para ahli Falak mengenai kemunculan dan warna dari Fajar Sadik itu tersendiri.

Awal waktu Salat Subuh ini pun menjadi pembahasan dan penelitian yang menarik di Indonesia. Tidak terkecuali oleh Kementerian Agama RI sebagai otoritas pertama di Indonesia yang menentukan awal waktu salat. Ulama terdahulu menentukan ketinggian awal waktu salat subuh dengan kriteria yang beragam, di Indonesia berkisar sekitar 17-20°. Ini diprakarsai oleh ahli falak terkemuka, yang dikenal dengan “Pembaharu Ilmu Falak”, Bapak Sa'adoeddin Djambek, ketua Badan Hisab Rukyat Kementerian Agama RI yang pertama tahun 1972.

Permasalahannya semakin mengkerucut ketika terdapat statmen “*bahwa awal waktu salat subuh yang digunakan di Indonesia terlalu cepat*”¹⁰. Statmen ini di nyatakan oleh Ormas Islam dalam hal ini Muhammadiyah yang di kemukakan oleh Tono Saksono yang melakukan penelitian awal waktu subuh yang di duga terlalu awal, karena menggunakan pedoman *sun depression angle*

¹⁰ “Tok, Muhammadiyah Putuskan Awal Waktu Subuh Ditambah 8 Menit”
Dikutip dalam website *muhammadiyah.or.id* dikutip pada tanggal 23 juni 2021.

(dip) 20° (derajat) dibawah ufuk. Dan kini ormas Muhammadiyah telah mengubah ketinggian awal waktu subuh menjadi -18° atau ditambah 8 menit pada awal waktu salat subuh.

Pernyataan yang dikeluarkan oleh Tono Saksono sebelumnya pernah di nyatakan juga oleh Syekh Mahmud dari Mesir bahwa waktu salat subuh di Indonesia terlalu cepat dan keadaan langit masih gelap, hal ini lah yang membuat para pakar falak di Indonesia mencoba menganalisis ulang mengenai awal masuknya salat subuh. Kementerian Agama Malaysia pun telah mengoreksi waktu subuhnya dari sudut matahari -20° menjadi 18° .

Di Indonesia khususnya yang dipakai oleh Kementerian Agama RI ijtihad yang digunakan adalah posisi matahari 20 derajat di bawah ufuk, dengan landasan dalil *syar'i* dan astronomis yang dianggap kuat antara lain karena atmosfer Indonesia yang berada di wilayah ekuator relatif lebih tebal dari lintang tinggi, ketebalan troposfer diatas daerah ekuator lebih besar dari pada di daerah subtropis dan daerah kutub. Di ekuator troposfer (tropopause) terletak pada ketinggian 18 km sedangkan di kutub tropopause hanya 6 km. karena tropopause lebih tinggi di ekuator maka lapisan stratosfer lebih tipis di ekuator daripada di daerah subtropis dan kutub¹¹

Dalam hal ini Kementerian Agama sebagai lembaga Negara yang berkecimpung dalam permasalahan

¹¹ Thomas, Jamaluddin, "Waktu Subuh Ditinjau Secara Astronomi Dan Syar'P", diakses 19 Juni 2021.

waktu salat masih tetap menggunakan ketinggian -20° untuk awal waktu subuh, hal ini sejalan dengan yang tertera dalam aplikasi BIMAS (Bimbingan Masyarakat) Islam merupakan salah satu tempat bagi Kementerian Agama untuk memberikan jadwal waktu salat bagi seluruh Indonesia. Tidak hanya itu Kementerian Agama melakukan penelitian di Banyuwangi pada bulan Agustus sampai Oktober 2020 untuk melihat dan memastikan bahwa ketinggian -20° untuk awal waktu salat tidaklah terlalu cepat. Hal ini dinyatakan juga dalam buku Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa yang diterbitkan oleh Departemen Agama RI sebagai berikut:

“Waktu subuh dimulai sejak terbit fajar di ufuk timur. H. Sadoeddin Jambek dalam bukunya salat dan puasa daerah kutub dan Drs. Asbd. Rachim dalam bukunya ilmu falak menerangkan bahwa tinggi matahari saat terbit fajar adalah -20° . Ada juga ahli-ahli hisab lainnya yang mengatakan bahwa tinggi matahari awak subuh adalah -18 atau $-18 \frac{1}{2}$ atau -19 . Selama ini kita berpedoman h subuh -20° seperti apa yang dikemukakan oleh H. Saadoeddin Jambek dan Drs. Abd. Rachim”¹²

Kementerian Agama RI sebagai otoritas utama di Indonesai masih mempertahankan ketinggian- 20° hal ini lah membuat penulis tertarik untuk lebih dalam

¹² Departemen Agama RI, Pedoman Penentuan Awal Waktu Salat Sepanjang Masa. Jakarta: Direktorat Jendral Pembinaan Kelembagaan Agama Islam dan Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam Tahun 1994/1996. Hal. 32, lihat Sa’adoeddin Djambek. Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa, Jakarta: Bulan bintang th. 1974 M/ 1394 H, hlm. 32. Dan Abdur Rachim, Ilmu Falak Yogyakarta: liberty 1983, 40.

menganalisa data yang dipakai oleh Kementerian Agama, Alat yang digunakan serta hal apa saja yang menyebabkan Kementerian Agama masih menggunakan kriteria ketinggian waktu subuh -20° dari segi Fiqih dan Astronomi. Maka dari permasalahan diatas penulis mengangkat judul “*Awal Waktu Salat Subuh Perspektif Kementerian Agama RI*”

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan problem akademik tersebut, maka dapat dikemukakan pokok-pokok masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini sebagai berikut:

1. Bagaimana metode penentuan awal waktu subuh Kementerian Agama RI?
2. Bagaimana awal waktu salat subuh Kementerian Agama RI perspektif fiqh dan astronomi?

B. Tujuan Penulisan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Secara teoritis penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana penentuan awal waktu salat subuh menurut Kementerian Agama RI.
2. Mengetahui bagaimana waktu subuh Kementerian Agama RI dalam perspektif fiqh dan astronomi.

C. Manfaat Penulisan

1. Manfaat Teoritis

Dari sisi teoritis penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbulangan pemikiran dalam rangka mengembulangkan dan memperkaya khazanah pengetahuan terutama pengetahuan dalam bidang ilmu falak yang berkaitan dengan awal waktu salat khususnya salat subuh.

2. Manfaat Praktis

Supaya masyarakat menjadi yakin dengan ketinggian waktu salat subuh yang digunakan oleh Kementerian Agama RI, dengan menyajikan data terbaru hasil dari penlitian Kementerian Agama RI, dan permasalahan mengenai perbedaan awal waktu salat subuh ini tidak berkepanjangan.

D. Kajian Pustaka

Skripsi yang ditulis oleh Qomarus Zaman mengenai terbit fajar dan waktu subuh dalam perspektif *syar'I* dan astronomi¹³ didalamnya membahas mengenai penjelasan waktu fajar sebagai tanda awal masuknya waktu subuh dengan mengimplementasikan dalil *syar'I* tersebut secara astronomi. Namun dialamnya tidak membahas secara mendetail dan menyinggung mengenai kriteria yang dipakai oleh Kementerian Agama RI.

Penelitian lain dilakukan oleh Ayuk Khoirunnisa dalam Thesisnya mengenai studi analisis awal waktu salat

¹³ Qomarus Zaman “Terbit Fajar Dan Waktu Subuh (Kajian Nash Syar’i Dan Astronomi)”, Skripsi IAIN Kediri

subuh¹⁴ yang mengkaji mengenai relevansi nilai ketinggian matahari terhadap kemunculan fajar sadik, dalam penelitiannya ini juga membahas pengaruh ketinggian suatu tempat terhadap kemunculan fajar sadik.

Mengembangkan penulseran kepustakaan peneliti mendapatkan literatur berupa Thesis yang ditulis oleh Furziah mengenai waktu salat menurut Tono Saksono, didalamnya ditulis mengenai penelitian Tono Saksono dalam meneliti waktu subuh dengan menggunakan alat SQM, dimana dari hasil penelitiannya itu menunjukkan bahwa awal waktu salat subuh di Indonesia terlalu cepat dengan ketinggian matahari -20° ¹⁵

Lalu Skripsi yang ditulis oleh Annake mengenai uji akurasi hisab awal waktu salat subuh dengan *Sky Quality Meter*¹⁶ untuk mengamati waktu fajar, yang membahas mengenai akurasi dari alat SQM itu tersendiri terhadap datangnya waktu fajar sadik sebagai pertanda telah masuknya awal waktu salat subuh.

Skripsi yang ditulis oleh Novi Arijatul Mufidoh mengenai system hisab awal waktu salat program website

¹⁴ Ayuk Khoirunnisak “Studi Analisis Awal Waktu Salat Subuh (Kajian atas Relevansi Nilai Ketinggian Matahari terhadap Kemunculan Fajar Sadik) Thesis, Pasca Sarjana IAIN Walisongo.

¹⁵ Furziah, “Waktu Salat Subuh Menurut Tono Saksono” , Thesis Program Magister Ilmu Falak Pascasarjana UIN Walisongo.

¹⁶ Laksmiyati Annake Harijadi “Uji Akurasi Hisab Awal Waktu salat Subuh dengan Sky Quality Meter” Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo.

bimbingan masyarakat islam Kemenang RI¹⁷, di dalam skripsi tersebut meneliti mengenai kelayakan dari website Bimas Islam mengenai waktu salat, didalamnya dibahas mengenai kekurangan serta kelebihan dari website tersebut. Namun dari skripsi tersebut tidak membahas secara detail mengenai ketinggian matahari yang dipakai khususnya pada awal waktu salat subuh.

Penulisan literatur penulis berkembang kepada jurnal yang di tulis oleh Abu Yazid Raisal dkk, yang di terbitkan dalam jurnal Al-Masrsyad yang berjudul Pemanfaatan Metode *Moving Averde* dalam menentukan Awal Waktu Salat Subuh Menggunakan Sky Quality Meter (SQM)¹⁸ dalam penelitiannya berfokus kepada penguasaan metode *Moving Averde* yang merupakan sebuah metode yang sering digunakan sebagai analisis teknis yang menunjukkan nilai rata-rata selama periode yang ditetapkan, selanjutnya data yang di peroleh dari SQM diolah menggunakan *Moving Averde* yang terdapat dalam Microsoft Exsel.

Dari kajian pustaka diatas belum ada yang membahas mengenai waktu subuh dengan ketinggian -20° yang masih dipegang sebagai kriteria waktu subuh oleh Kementerian Agama RI dengan melihat data terbaru yang

¹⁷ Novi, Mufidoh Arijatul “Sistem Hisab Awal Waktu Salat Program Website Bimbingan Masyarakat Islam Kemenag RI”, *Skripsi*, Fakultas syariah dan Hukum UIN Walisongo.

¹⁸ Abu Yazid Raisal, dkk “Pemanfaatan Metode *Moving Averde* dalam Menentukan Awal Waktu Salat Subuh Menggunakan Sky Quality Meter (SQM) *Jurnal Al-Marshad* Vol. 5 No. 1, 2019, diakses pada tanggal 23 Juni 2021.

telah dilakukan pengamatan oleh Kementerian Agama di Banyuwangi pada bulan Agustus sampai Oktober 2020, dengan mengacu pada buku yang diterbitkan oleh Kementerian Agama yang berjudul “Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa”

E. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian *Kualitatif*¹⁹ yang bersifat *Deskriptif*²⁰ dimana penulis akan menggambarkan permulaan waktu subuh menurut Kementerian Agama RI. Dalam sebuah penelitian terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu:

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang termasuk dalam lingkup kajian *library research* (penelitian pustaka), karena yang akan penulis kaji adalah mengenai permulaan waktu subuh menurut Kementerian Agama dalam buku Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa.

2. Sumber Data

¹⁹ Penelitian kualitatif adalah meneliti informan sebagai subjek dalam lingkungan kesehariannya, penenliti diposisikan sebagai bagian utama, sehingga dikenal istilah human instrument peneliti bertindak selaku intrumen penelitian. Lihat, Muhammad Idrus, *Metode Penelitian Ilmu Sosial Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif*, (Jakarta: Erlangga, 2009), 35.

²⁰ Penelitian deskripsi pada umumnya bertujuan untuk mendeskripsikan secara sistematis, faktuan dan akurat terhadap suatu populasi atau daerah tertentu, mengenai sifat-sifat, karakteristik-karakteristik atau factor-faktor tertentu. Lihat, Bambang Sunggono, *metodologi Penelitian*, (Jakarta: Rajawali Pers. 2010), 35.

a. Data Primer

Data primer ini merupakan data yang berasal langsung dari sumber data yang dikumpulkan dan juga berkaitan dengan permasalahan yang diteliti. Sumber primer dari penelitian ini berupa dokumen dan hasil wawancara (*Interview*). Dalam hal ini, sumber data primer yang dijadikan rujukan adalah buku Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa yang dikeluarkan oleh Kementerian Agama RI, Dan interview dengan Ismail Fahmi selaku Kasubdit Hisab Rukyat Bimas Islam Kementerian Agama RI.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang dijadikan bukti pendukung atau pelengkap²¹. Dalam penelitian ini, data sekunder dapat diperoleh dari buku-buku, artikel, dokumen maupun website-website yang berkaitan dengan penentuan waktu salat subuh.

Untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam penelitian ini, maka penulis akan menggunakan 2 teknik, yaitu:

a. Wawancara

Metode wawancara adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian

²¹ Saifuddin Azwar, *Motode Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2014), 36.

dengan cara tanya jawab sambil bertatap muka antara pewawancara dan responden dengan menggunakan alat yang dinamakan panduan wawancara (*interview guide*), dalam hal ini wawancara langsung dengan Ismail Fahmi selaku bidang Kasubid Hisab Rukyat Bimas Islam Kementerian Agama RI.

b. Studi Dokumentasi

Dalam penelitian ini penulis akan melakukan studi dokumentasi,²² untuk memperoleh data yang diperlukan dari berbagai macam sumber tertulis, seperti dokumen yang berkaitan dengan penentuan waktu subuh dan semua dokumen yang berhubungan dengan penelitian yang nantinya akan menjadi acuan dan pedoman bagi penulis untuk meneliti dan memahami objek penelitian ini.

3. Metode Analisis Data

Analisis merupakan sebuah proses berkelanjutan dalam penelitian. Dalam hal ini, penulis akan menggunakan analisis data *deskriptif*. Analisis Deskriptif bertujuan untuk memberikan deskripsi mengenai subjek penelitian berdasarkan data dari variabel yang diperoleh dari subjek yang diteliti dan tidak dimasukkan dalam

²² Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta; Penerbit Rineka Cipta, 2002), 206.

pengajuan hipotesis. Data yang diperoleh dari berbagai sumber, baik itu hasil dari wawancara dan studi dokumentasi akan dianalisis menggunakan analisis deskriptif, yaitu dengan menggambarkan dan menjelaskan mengenai awal waktu subuh menurut Kementerian Agama RI dalam Perspektif Fikih dan Astronomi, kemudian melakukan reduksi data, display data sehingga diperoleh data yang sistematis untuk ditarik kesimpulan.

F. Sistematika Penulisan

Secara garis besar, penulisan penelitian ini dibagi dalam 5 (lima) bab. Dalam setiap bab terdiri dari sub-sub pembahasan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Merupakan gambaran pendahuluan yang akan dimuat latar belakang permasalahan, rumusan permasalahan, tujuan penelitian, kajian pustaka, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : WAKTU SALAT PERSPEKTIF FIQH DAN ASTRONOMI

Bab dua ini menjelaskan landasan teori tentang waktu salat. dasar hukum waktu salat, Fikih awal waktu salat, Gerakan matahari dan implikasinya terhadap waktu

sholat serta Konsep fajar dalam perspektif fiqh dan astronomi.

BAB III : AWAL WAKTU SALAT SUBUH PERSPEKTIF KEMENTERIAN AGAMA RI

Bab ini akan membahas Kementerian Agama RI, penentuan awal waktu subuh menurut Kementerian Agama RI, meliputi instrument yang digunakan Kementerian Agama untuk mendeteksi kehadiran fajar untuk waktu subuh, pengolahan data, algoritma yang dipakai Kementerian Agama RI untuk perhitungan awal waktu subuh.

BAB IV : ANALISIS AWAL WAKTU SALAT SUBUH KEMENTERIAN AGAMA RI PERSPEKTIF FIQH DAN ASTRONOMI

Bab ini merupakan inti dari penelitian ini yang berisi tentang mengapa Kementerian Agama RI masih menggunakan kriteria -20° dan analisis penentuan awal waktu subuh menurut Kementerian Agama RI dalam perspektif fiqh dan penentuan awal waktu subuh Kementerian Agama RI dalam perspektif astronomi

BAB V : PENUTUP

Dalam bab ini penulis memaparkan kesimpulan dengan menjawab rumusan masalah yang ada, yaitu berkaitan dengan penentuan waktu subuh dan *sun depression angle*

yang digunakan oleh Kementerian Agama RI . Selanjutnya memberikan saran saran untuk peneliti

BAB II

WAKTU SALAT PERSPEKTIF FIQH DAN ASTRONOMI

A. Pengertian Waktu Salat dan Dasar Hukum Waktu Salat

Mengetahui waktunya salat termasuk syarat sah salat. Salat adalah salah satu ibadah yang ada batasan waktunya, batas awal dan akhirnya. Waktu salat habis ketika datang waktu salat berikutnya, kecuali waktu salat Subuh yang berakhir ketika munculnya Matahari di ufuk timur. Adapun yang dimaksud waktu salat dalam pengertian hisab adalah awal masuknya waktu salat. Waktu salat ditentukan berdasarkan posisi Matahari yang diukur dari suatu tepat dipermukaan Bumi. Menghitung waktu salat pada hakikatnya adalah menghitung posisi Matahari sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan dan dengan menggunakan ilmu falak, waktu-waktu salat yang berdasarkan fenomena alam tersebut bisa diketahui dengan melihat jam saja.²³

Penentuan waktu salat sering disebut dengan nama ilmu *al-miqat*, yaitu ilmu yang berhubungan dengan cara mengetahui waktu, gerakan benda langit, dengan tujuan untuk menentukan kapan batas waktu pelaksanaan ibadah. Gerakan benda langit yang dianggap penting untuk dipelajari yaitu *pertama*, Matahari. Matahari memberikan petunjuk tentang waktu salat sebab fajar, mega, zawal,

²³ Zainul Arifin, *Ilmu Falak*, (Yogyakarta, Penerbit Lukita, 2012), 32.

bayang-bayang, terbenam, dan terbit merupakan bagian dari penampakan matahari. *Kedua*, bulan untuk menentukan awal bulan qamariyah. *Ketiga* bintang kutub, berfungsi untuk mengetahui arah kiblat.²⁴

Waktu-waktu salat itu telah diisyaratkan oleh Allah SWT dalam ayat-ayat al-Qur'an yang kemudian dijelaskan oleh Rasulullah dengan amal perbuatannya sebagaimana tersurat dalam haditsnya. Waktu-waktu itu ditunjukkan oleh al-Qur'an maupun Hadits semua berupa fenomena alam yakni tergelincirnya Matahari (untuk waktu salat Zuhur), panjang bayangan sesuatu (untuk waktu salat Asar), Matahari terbenam (untuk waktu salat Magrib), hilangnya mega merah (untuk waktu salat Isya), terbit fajar (untuk waktu Subuh), sebagai konsekuensi logis dari dalil *syar'I* ini bahwa waktu salat tidak dapat dilakukan pada sembarang waktu, akan tetapi harus mengikuti petunjuk-petunjuk yang telah ditentukan oleh *syar'I*.²⁵

Konsep waktu salat yang dipaparkan oleh ulama fikih dapat dipahami dengan sains, yaitu bahwa ketentuan awal waktu salat berkaitan erat dengan posisi Matahari pada bola langit. Oleh karena itulah, ilmu falak kemudian memahami bahwa waktu-waktu salat yang didasarkan pada fenomena Matahari tersebut dapat diterjemahkan dengan kedudukan atau posisi Matahari saat membuat atau

²⁴ Abdullah, 2007: 6).

²⁵ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), 63.

mewujudkan keadaan-keadaan yang merupakan petanda bagi awal atau akhir waktu salat.²⁶

Salat dalam Islam merupakan salah satu rukun Islam yang harus ditegakan dan dilaksanakan sebagaimana telah ditetapkan oleh Allah SWT. Salat diwajibkan bagi umat Islam sehari semalam sebanyak lima waktu, yaitu Subuh, Zuhur, Asar, Magrib dan Isya'.²⁷ Firman Allah dalam Al-Qur'an :

1. QS. An-Nisa' ayat 103.

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَمًا وَرُغُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ فَإِذَا
أَطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا

١٠٣

“Selanjutnya apabila kamu telah menyelesaikan salat(mu), ingatlah Allah ketika kamu berdiri, pada waktu duduk dan ketika berbaring. Kemudian apabila kamu telah merasa aman, maka laksanakanlah salat itu (sebagaimana biasa). Sesungguhnya salat itu adalah kewajiban yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.” (QS. 4 [Al-Nisa’]: 103).²⁸

Menurut Prof. M.Quraisy Shihab dalam *Tafsir al-Misbah*, kata *kitab* mauqutan yang terdapat dalam surat an-Nisa ayat 103 diartikan sebagai salat yang merupakan

²⁶ Muhyiddin Khazin *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 87.

²⁷ Zainul Arifin, *Ilmu Falak*..... 32

²⁸ Departemen Agama Republik Indonesia, *al-Hikmah al-Qur'an dan Terjemahnya*, (Bandung: Diponegoro, 2007), Cet. Ke-5, 95.

kewajiban yang tidak berubah, selalu harus dilaksanakan, dan tidak pernah gugur oleh sebab apapun.²⁹

Menurut Ibnu Katsir dalam *Tafsir Ibnu Katsir*, firman Allah Ta'ala "*Sesungguhnya salat itu merupakan kewajiban yang ditentukan waktunya bagi orang-orang yang beriman*", yakni difardukan dan ditentukan waktunya seperti ibadah haji. Maksudnya, jika waktu salat pertama habis maka salat yang kedua tidak lagi sebagai waktu salat pertama, namun ia milik waktu salat berikutnya.³⁰

2. QS. Ar-Ruum ayat 17-18.

فَسُبِّحْنَ اللَّهَ حِينَ تُمْسُونَ وَحِينَ تُصْبِحُونَ ۚ ۱۷ وَلَهُ الْحَمْدُ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ

وَعَشِيِّ ۙ وَحِينَ تُظْهِرُونَ ۚ ۱۸

*“Maka bertasbihlah kepada Allah pada petang hari dan pada waktu pagi hari (waktu Subuh). Dan segala puji bagi-Nya baik di langit dan di bumi pada malam hari dan pada waktu Zuhur.”*³¹ (Q.S 30 [Ar-Ruum]: 17-18)

Kandungan ayat diatas, kata (فَسُبِّحْنَ اللَّهَ) memiliki arti perintah untuk melaksanakan salat. Firman-Nya: (تُمْسُونَ) mengisyaratkan bahwa Matahari baru saja akan terbenam dan atau sesaat setelah terbenam, menunjukkan waktu Asar dan Magrib. Kemudian (تُظْهِرُونَ), mengisyaratkan waktu salat Subuh. Dalam ayat ini juga

²⁹ M. Quraisy Syihab, *Tafsir al-Misbah*, Vol. 2, (Jakarta : Lentera Hati, 2016), 570.

³⁰ Syaikh Ahmad Syakir, *Mukhtashar Tafsir Ibnu Katsir*, Jil. 3, (Jakarta: Daarus Sunnah, 2014) Cet 2, 312.

³¹ Departemen Agama Republik Indonesia, *al-Hikmah*,.....406.

terdapat kata (وَعَشِيًّا), yang mengisyaratkan tentang waktu salat Isya dan juga (تُظَهَّرُونَ) yang mengisyaratkan waktu salat Zuhur.³²

3. QS. Al-Isra' ayat 78.

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِدُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ وَقُرْآنَ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْآنَ الْفَجْرِ
كَانَ مَشْهُودًا (الإسراء 78)

“Laksanakanlah salat sejak Matahari tergelincir sampai gelapnya malam dan (laksanakanlah salat) Subuh. Sungguh, salat Subuh itu disaksikan (oleh malaikat)”.(Q.S. 17 [Al-Isra]: 7).³³

Kata (لِدُلُوكِ) dalam ayat ini terambil dari kata (دالک) yang bila dikaitkan dengan Matahari seperti dalam ayat ini, akan memiliki arti tenggelam atau menguning, atau tergelincir dari tengahnya. Ketiga makna ini ditampung oleh kata tersebut dan dengan jelas mengisyaratkan dua waktu salat, yaitu Zuhur dan Magrib. Selain itu, kata tersebut juga mengisyaratkan tentang waktu Asar karena waktu Asar bermula ketika Matahari mulai menguning.³⁴

Kata (غَسَقِ) pada mulanya berarti penuh. Malam dinamai *Ghasaqil al-lail* karena angkasa di penuhi oleh kegelapannya. Air yang sangat panas atau dingin, yang panas dan yang dinginnya terasa menyengat oleh seluruh badan, dinamakan juga *ghasaq*. Selanjutnya (لِدُلُوكِ الشَّمْسِ)

³² M. Quraish Shihab, *Tafsir al-Musbah*,....177.

³³ Departemen Agama Republik Indonesia, *al-Hikmah*,.....290.

³⁴ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, Vol. 7, (Tangerang: Lentera Hati, 2016), 165.

(إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ) mengandung empat kewajiban salat, yakni ketiga yang telah disebutkan diatas, kemudian ditambah salat Isya yang ditunjukkan oleh *ghasaq al-lail*. Selanjutnya, (فُرْءَانَ الْفَجْرِ) ini dimaknai sebagai waktu salat Subuh.³⁵

4. QS. Hud ayat 114.

وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرَفِي النَّهَارِ وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ إِنَّ أَحْسَنْتَ يُدْهِنُ السَّيِّئَاتِ
ذَلِكَ ذِكْرِي لِلذَّكِّرِينَ

“Dan dirikanlah salat pada kedua ujung siang (pagi dan petang) dan pada bahagian permulaan malam. Sesungguhnya perbuatan-perbuatan yang baik itu menghapuskan (dosa) perbuatan-perbuatan yang buruk. Itulah peringatan bagi orang-orang yang selalu mengingat”. (Q.S. 11 [Hud] : 114).³⁶

Ayat ini mengajarkan kita untuk melaksanakan salat dengan teratur dan benar sesuai dengan urutannya pada waktu (طَرَفِي النَّهَارِ) yang merupakan salat Subuh, Zuhur, dan Asar.³⁷

Potongan ayat (وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ), kata *zulafan* adalah kata majemuk dari *zulfatun* yang artinya bagian dari awal malam setelah habisnya waktu siang hari dan itu mencakup waktu salat Magrib dan Isya seperti yang dijelaskan oleh Hasan al-bashri.³⁸

³⁵ Wahbah az-Zuhaili, *Tafsir al-Munir*, (Jakarta: Gema Insani, 2016) Jil. 8, 148.

³⁶ Departemen Agama Republik Indonesia, *al-Hikmah*,.....234.

³⁷ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*,.....772-773.

³⁸ Wahbah az-Zuhaili, *Tafsir al-Munir*,.....419.

B. Matahari dan Penentuan Waktu Salat

Matahari merupakan sebuah bintang yang paling dekat dengan bumi dan menjadi pusat tata surya. Bintang ini menghasilkan energinya sendiri melalui mekanisme reaksi fusi yang terdapat pada intinya. Jarak antara bumi dan Matahari rata-rata 150 juta km dengan jarak terdekat 147 juta km dan jarak terjauh sekitar 152 juta km sehingga waktu yang diperlukan untuk sampainya Matahari ke permukaan bumi sekitar 8 menit³⁹

Matahari adalah bintang yang garis tengahnya 1,392 juta km dengan massa 1.990 triliun ton. Sebagai benda langit Matahari juga berotasi akan tetapi periode rotasi Matahari tidak seragam di setiap titik. Di daerah khatulistiwa periodenya 25,4 hari sedangkan di daerah kutub 36 hari.⁴⁰

اقِمِ الصَّلَاةَ لِدُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ وَقُرْءَانَ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْءَانَ الْفَجْرِ كَانَ

مَشْهُودًا ۝ ٧٨

“Dirikanlah salat dari sesudah matahari tergelincir sampai gelap malam dan (dirikanlah pula salat) subuh. Sesungguhnya salat subuh itu disaksikan (oleh malaikat).” (Q.S. 17 [Al-Isra]: 78)⁴¹

³⁹ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktek* (Yogyakarta: Bunana Pustaka, 2004), 125.

⁴⁰ Muh. Ma'ruin Sudibyo, *Ensiklopedia Fenomena Alam Dalam al-Qur'an* (Solo: Tinta Medina, 2012), 219-228.

⁴¹ Tim Penerjemah, *Al-Qur'an dan Terjemahannya* (Jakarta: Pustaka Al-Mubtin, 2013), 22.

Ayat ini menjelaskan secara global mengenai penetapan waktu salat, waktu salat itu dimulai dari tergelincirnya Matahari sampai malam. Ayat al-Quran yang penjelasannya masih global tersebut dipertegas dengan hadits nabi yang menjelaskan bahwa salat yang diwajibkan itu telah ditentukan waktunya walaupun tidak dijelaskan secara gamblang pelaksanaannya. Penetapan waktu tersebut berkaitan dengan posisi Matahari. Dalam hal penetapan awal waktu salat, mengetahui posisi dan kedudukan Matahari merupakan suatu hal yang sangat penting. Berdasarkan pergerakan semu harian Matahari.

Penentuan waktu salat didasarkan pada gerak semu Matahari atau fenomena harian Matahari, yang kemudian diterjemahkan dengan gambaran kedudukan atau posisi Matahari. Dalam penentuan awal waktu salat data astronomi terpenting adalah posisi Matahari dalam koordinat horizon, terutama tinggi (*irtiffa'* (h)), atau jarak zenith (*al-bu'd as-samit* (z)), $z = 90^\circ - h$. Fenomena yang dicari kaitannya dengan posisi matahari adalah fajar (*morning twilight*), Matahari terbit (*Sunrise*), Matahari melintasi meridian (*culmination*), Matahari terbenam (*sunset*), dan akhir senja (*evening twilight*).⁴²

Dalam menentukan waktu salat Matahari merupakan hal yang penting, dalam al ini adalah ketinggian dari mataahri itu tersendiri. Yang dimaksud tinggi matahari disini adalah ketinggian posisi “Matahari

⁴² Majelis tarjih dan tajdid PP Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah* (Yogyakarta: Majelis tarjih dan tajdid PP Muhammadiyah, 2009), 52.

yang Terlihat” (posisi matahari *mar’I*, bukan matahari hakiki) pada awal atau akhir waktu salat diukur dari ufuk. Tinggi matahari biasanya di beri tanda “h^o” sebagai singkatan dari “high” yang berarti ketinggian dan “o” adalah tanda dari matahari, namun seringnya dalam penulisan symbol cukup menggunakan “h”.⁴³

Rotasi berarti perputaran benda langit pada porosnya, dalam bahasa arab disebut *al daurah* yaitu putaran atau sekali putaran, Sedangkan revolusi bumi adalah perputaran gerak bumi pada porosnya dari arah barat ke timur, dengan kecepatan rotasi di permukaan bumi sama dengan 11.600km/jam satu kali putaran penuh selama sekitar 23 jam 56 menit 4,09 detik (dibulatkan menjadi 24 jam) dan gerak ini dinamakan gerak harian⁴⁴

Bumi berotasi dan berevolusi dengan orbit berbentuk lingkaran posisi bumi tidak tegak berdiri pada sumbunya. Tetapi memiliki sudut kemiringan 23 setengah terhadap sumbunya. Sekali berotasi= 360° yang ditempuh selama sekitar 24 jam untuk lebih jelasnya dapat dilihat di tabel berikut:⁴⁵

⁴³ Departemen Agama RI *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa*” 26

⁴⁴ Abd. Rachim, Rachim, Abdur, *Ilmu Falak*, (Yogyakarta: liberty 1983), 7.

⁴⁵ *Ibid.*,

No	Satuan ukur sudut (derajat)	Satuan ukur waktu (jam)
1	360° (derajat)	24 jam
2	15° (derajat)	1 jam
3	1° (derajat)	4 menit
4	15' (menit)	1 menit
5	1' (menit)	4 detik
6	15" (detik)	1 detik

Table 2.1 satuan ukur derajat ke satuan ukur waktu (jam)

Rotasi bumi berdampak pada tiga fenomena alam:⁴⁶

1. pergantian siang dan malam, rotasi bumi akan membuat permukaannya menghadap dan membelakangi Matahari secara bergantian. Bumi akan mengalami siang bila menghadap Matahari dan akan mengalami malam bila membelakangi Matahari. Karena bumi berputar pada porosnya dari barat ke timur. Maka wilayah yang sebelah timur terlebih dahulu mendapat sinar Matahari.
2. Perbedaan waktu. Arah rotasi bumi dari barat ke timur mengakibatkan tempat-tempat di bumi yang lebih timur akan mengalami waktu lebih awal dari yang disebelah barat. Atas dasar ini lahirlah pedoman waktu yang berlaku internasional. Secara umum diseluruh permukaan bumi terdapat 24 daerah waktu, tiap daerah waktu yang berdampingan selisih waktunya 1 jam. Zona-zona waktu tersebut berpangkal pada daerah meridian 0° (derajat) yaitu kota Greenwich london Inggris sehingga dikenal dengan sebutan Greenwich

⁴⁶ D. Endarto., *Pengantar Geologi Dasar* (LPP dan UNS Press. 2005), 179-180

Mean Time (GMT). Jika standar disebelah barat bujur 0° (derajat) maka waktunya dikurangi, sebaliknya disebelah timur bujur 0° (derajat) maka waktunya ditambah. Implikasi dari perbedaan waktu pada setiap garis bujur adalah perbedaan waktu salat pada setiap tempat dipermukaan bumi.

3. Gerak semu harian benda langit.

Revolusi bumi adalah peredaran (gerak) bumi mengelilingi Matahari dari arah barat ke timur dengan kecepatan 30 km/detik. Satu kali putaran penuh (360°) memerlukan waktu 365.242199 hari atau 365 hari 5 jam 48 menit 46 detik.⁴⁷ Periode revolusi bumi (365.242199 hari) tersebut dinamakan satu tahun siderik

Bidang orbit bumi mengelilingi Matahari disebut dengan ekliptika, letaknya miring 23.5° terhadap bidang ekuator langit (perpanjangan bidang ekuator bumi), kemiringan ekliptika tersebut mengakibatkan adanya perubahan deklinasi selama satu tahun tetapi pada tanggal tertentu deklinasinya sama.

Ketika Matahari melintasi khatulistiwa/ equator bumi pada tanggal 21 maret dan 23 september deklinasinya 0° . Pergerakan Matahari dari khatulistiwa ke arah utara akan terjadi pada bulan maret sampai dengan bulan september dan akan berada di titik paling utara pada tanggal 22 juni deklinasinya $+23.5^\circ$. selanjutnya Matahari akan bergerak

⁴⁷ Sa'adode'din Djambek, *Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa*, (Jakarta: Bulan Bintang, 1976), 3.

kearah selatan mulai dari bulan September setelah melintasi titik khatulistiwa sampai dengan maret, Matahari akan berada pada titik terjauh sebelah selatan pada 22 desember deklinasinya 23.5° selanjutnya bergeser ke utara sampai melintasi ekuator lagi.⁴⁸

Table 2.2 daftar perubahan deklinasi Matahari berdasarkan ephemeris hisab rukyat Kementerian agama 2010

Tanggal	Deklinasi Matahari	Tanggal
22 Desember	$-23^{\circ}26'$	22 Desember
21 Januari	$-19^{\circ}51'$	21 November
8 Februari	$-14^{\circ}56'$	2 November
23 Februari	$-09^{\circ}45'$	18 Oktober
8 Maret	$-04^{\circ}49'$	5 Oktober
20 Maret	$0^{\circ}00'$	23 September
4 April	$+5^{\circ}45'$	8 September
16 April	$+10^{\circ}11'$	26 Agustus
1 Mei	$+15^{\circ}07'$	11 Agustus
2 Mei	$+20^{\circ}36'$	20 Juli
21 Juni	$+23^{\circ}26'$	21 Juli

Ephemeris hisab rukyat kementerian agama, mencantumkan bahwa pada tanggal 20 maret dan 23 september nilai deklinasi Matahari $0^{\circ}00''$. Sedangkan pada tanggal 21 juni mencapai nilai maksimal yakni $+23^{\circ}26''$ dan tanggal 22 desember mencapai nilai paling minimal - $23^{\circ}26''$. Deklinasi Matahari berubah sepanjang satu tahun hal ini berpengaruh pada penentuan waktu salat.

⁴⁸ Abd. Rachim, Rachim, Abdur, *Ilmu Falak*, (Yogyakarta: liberty 1983), 6.

C. Konsep Fajar Perspektif Fikih dan Astronomi

1. Fajar Perspektif Fikih

Hadits telah jelas menyebutkan bahwa waktu Subuh adalah waktu mulai terbitnya fajar sadik dan berlangsung hingga terbitnya Matahari. Para ahli fiqh sepakat dengan pendapat tersebut, meskipun ada beberapa ahli fiqh Syafi'iyah yang menyimpulkan bahwa batas akhir waktu Subuh adalah sampai tampaknya sinar Matahari.⁵¹ Fajar yang dimaksud adalah cahaya pagi. Berdasarkan hadits fajar ada 2 macam : Fajar Kadzib dan Fajar Sadik.

وعن ابن عباس رضي الله عنهما قال : قال رسول الله عليه وسلم : الفجر فجران فجر يحرم الطعام وتحل فيو الصلاة وفجر تحرم فيو الصلاة , أي صلاة الصبح, ويحل فيو الطعام.(رواه ابن خزيمة والحاكم وصححه)

Dari Ibnu Abbas radhiyallahu'anhun, ia berkata: Rasulullah SAW bersabda: Fajar itu ada dua yaitu fajar yang mengharamkan makan dan membolehkan salat dan fajar yang tidak boleh padanya salat (Subuh) dan boleh makan (sahur). (HR. Ibnu Khuzaimah, al hakim dan keduanya menshahihkan)⁴⁹

Di dalam al-Quran fenomena fajar yang berkaitan dengan tanda waktu subuh disebut dengan dua istilah yaitu *al-khaith al-abyadh* (benang putih) sebagai fajar sadik dan *al-khaith al-aswad* (benang

⁴⁹ Ibnu Hajar Al-asqalani, *Bulugh Al Maram Min Adillat Al-Ahkam, Terjemah Buughul Marom*, Terj. (Badru Salam Bogor: Pustaka Ulul al-Bab, 2006), 73.

hitam), bukan menggunakan kata Fajar, hal ini secara spesifik dijelaskan Allah dalam firman-Nya:

أَحِلَّ لَكُمْ لَيْلَةَ الصِّيَامِ الرَّفَثُ إِلَى نِسَائِكُمْ هُنَّ لِيَكُمْ لِبَاسٌ وَأَنْتُمْ لِبَاسٌ لَهُنَّ عَلِمَ اللَّهُ أَنَّكُمْ كُنْتُمْ تَخْتَانُونَ أَنْفُسَكُمْ فَتَابَ عَلَيْكُمْ وَعَفَا عَنْكُمْ فَالآنَ بَاشِرُوهُنَّ وَأَبْتَغُوا مَا كَتَبَ اللَّهُ لَكُمْ وَكُلُوا وَاشْرَبُوا حَتَّى يَتَبَيَّنَ لَكُمُ الْخَيْطُ الْأَبْيَضُ مِنَ الْخَيْطِ الْأَسْوَدِ مِنَ الْفَجْرِ ثُمَّ أَتَمُوا الصِّيَامَ إِلَى اللَّيْلِ وَلَا تُبَشِّرُوهُنَّ وَأَنْتُمْ عَاكِفُونَ فِي الْمَسْجِدِ تِلْكَ حُدُودُ اللَّهِ فَلَا تَقْرُبُوهَا كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لِعَالَمِهِ لِّلنَّاسِ لَعَلَّهُمْ يَتَّقُونَ ١٨٧

“Dihalalkan bagi kamu pada malam hari bulan puasa bercampur dengan isteri-isteri kamu; mereka adalah pakaian bagimu, dan kamupun adalah pakaian bagi mereka. Allah mengetahui bahwasanya kamu tidak dapat menahan nafsumu, karena itu Allah mengampuni kamu dan memberi maaf kepadamu. Maka sekarang campurilah mereka dan ikutilah apa yang telah ditetapkan Allah untukmu, dan makan minumlah hingga terang bagimu benang putih dari benang hitam, yaitu fajar. Kemudian sempurnakanlah puasa itu sampai (datang) malam, (tetapi) janganlah kamu campuri mereka itu, sedang kamu beri'tikaf dalam mesjid. Itulah larangan Allah, maka janganlah kamu mendekatinya. Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepada manusia, supaya mereka bertakwa. (Q.S. 2 [Al-Baqarah]: 187)

Para ulama sepakat bahwa fajar ada dua yaitu fajar kadzib dan fajar sidik. Fajar kadzib disebut juga dengan fajar pertama karena muncul pertama kali dan berikutnya disusul munculnya fajar sadik.

Tanda-tanda alami fajar kadzib adalah ia muncul menjulang ke langit laksana ekor serigala dan sesaat kemudian menghilang. Sementara itu fajar sadik (*al-fajr ash-sadik*) disebut juga fajar kedua (*al-fajr ats-tsany*). Disebut demikian karena ia muncul setelah fajar kadzib. Tanda-tanda alami fajar sadik adalah tampak menyebar di penjuru ufuk dengan warna keputih-putihan.⁵⁰ Cahayanya terus bertambah sampai terbitnya matahari.

Menurut Wahbah az-Zuhaili⁵¹ fajar yang pertama fajar kadzib, yang memanjang ke atas langit seperti ekor serigala, tidak berkaitan dengan hukum syarak, sedangkan fajar yang kedua fajar sadik yang ditandai dengan cahaya putih yang menyebar di langit dan sejajar dengan ufuk berkaitan dengan hukum syarak seperti saat memulai puasa pada waktu subuh.

Periode waktu subuh ada empat: 1). *Waqt al fadila* (waktu utama) yaitu pada awal waktu. 2). *Waqt al-ikhtiyar* (waktu pilihan) yaitu setelah waktu utama sampai hingga isfar. 3). *Waqt al-jawaz* (waktu relatif) yaitu setelah waktu relatif hingga terbit awan merah (*al-humrah*). 4). *Waqt al-karahah* (waktu

⁵⁰ Ibn Manzhur, *Lisan Al-Arab*, (Beirut: Dar shadir 2005), 130-131.

⁵¹ Wahbah Zuhaili, *Fiqh Islam wa Adillatuhu*, (Mesir: 1422/2002), 664.

makruh) yaitu ketika terbit *al-humrah* (awan merah).⁵²

Nabi SAW mengajarkan salat subuh pada permulaan waktunya yakni ketika hari masih gelap (galas). Ini sesuai dengan hadits dari Aisyah ra. Yang diriwayatkan oleh al-bukhari bahwa para mukminat ikut melakukan Salat fajar (subuh) bersama nabi SAW, dengan menyelubungi badan mereka dengan kain dan setelah selesai salat mereka pulang ke rumah masing-masing tanpa dikenal oleh seorangpun disebabkan hari gelap. Diriwayatkan juga oleh Abu Daud dalam hal ini nabi SAW salat subuh saat hari masih gelap walaupun pernah salat saat hari mulai terang, tapi itu hanya dilakukan sekali setelah itu selamanya hari masih gelap.

Hadits yang diriwayatkan oleh Abu Dawud nampak bertentangan dengan hadits dari Rafi" bin khadij yang menjelaskan bahwa nabi SAW memerintahkan salat subuh disaat hari mulai terang (isfar), sebagaimana diriwayatkan oleh at-turmuzi. Terdapat juga hadits yang diriwayatkan oleh al-bukhari bahwa ketika nabi selesai salat subuh, antara jamaah satu sama lainnya saling kenal.

Fukaha berbeda pendapat mengenai waktu pilihan untuk salat subuh. Ahli fikih Kufah, Abu Hanifah dan pengikutnya, serta jumhur ulama Irak

⁵² Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Pengantar Ilmu Falak, Teori Prkatik dan Fikih*. (Depok: Rajawali Pers, 2018), 37-38.

berpendapat bahwa lebih baik melaksanakan salat subuh ketika sinar sudah tampak sedangkan Imam Malik, Syafi'i dan pengikutnya Ahmad bin Hanbal Abu Surd dan Daud berpendapat lebih baik melaksanakan salat subuh ketika akhir malam atau waktu galas.⁵³ Perbedaan ini disebabkan cara fukaha dalam memahami berbagai hadits yang lahiriahnya bertentangan pendapat pertama berhujjah pada hadits dari Rafi bin Khadij sedangkan pendapat kedua berhujjah pada hadits dari Aisyah.

Kaitanya dengan hadits dari Rafi bin Khadij dan Abu Barzah al islami menurut Sabiq⁵⁴ yang dimaksud dengan isfar adalah ketika hendak pulang menyelesaikan Salat subuh, bukan hendak memulainya. Artinya memanjangkan bacaan dalam salat subuh, sehingga selesai dan pulang ketika hari mulai terang. Sebagaimana yang dilakukn nabi SAW biasa membaca 60-100 ayat atau mungkin yang dimaksud menyediki kepastian terbitnya fajar, sehingga tidak mealakukan sebagai dugaan saja. Keterangan diatas menunjukkan bahwa awal waktu subuh dimulai sejak terbit fajar atau ada saat ghalas

⁵³ Ibnu Rusyd, Abu al Walid Muhammad Bin Ahmad bin Rusyd, *Bidayatul Mujtahid Wa Al-Nihayah Al-Muqtasid*, Terj. Imam Ghazali dkk, juz. 1. (Beirut: Adar Al-Jil 1409/1989), 183.

⁵⁴ Sayyid Sabbiq, *Fiqh As-Sunnah* jld.1 (Kairo: Dar al-Fath li al-I'lam al Arabi. 1421/2000), 73.

(gelap pada akhir malam) dan berakhir pada saat Matahari terbit.

2. Fajar Perspektif Astronomi

Berdasarkan landasan astronomis, fenomena awal waktu subuh hampir sama dengan fenomena awal waktu isya. Awal waktu isya ditandai dengan bintang-bintang di langit, cahayanya mencapai titik maksimal dengan intang-bintang dilangit bagian barat yang menandakan adanya perubahan dari terang ke gelap. Sedangkan awal waktu subuh ditandai dengan mulai surutnya cahaya bintang-bintang di langit. Disebabkan oleh pengaruh sinar Matahari yang datang di langit bagian timur yang menandakan adanya perubahan dari gelap ke terang.⁵⁵

Untuk satu lokasi di permukaan Bumi, waktu fajar (morning twilight) didefinisikan sebagai waktu yang berawal ketika posisi Matahari di bawah ufuk, tetapi cahaya Matahari mulai dihamburkan oleh atmosfer Bumi sampai terbitnya Matahari. Proses sebaliknya untuk waktu senja (evening twilight) yaitu waktu yang berawal dari Matahari terbenam sampai cahaya Matahari relative tidak dihamburkan oleh atmosfer Bumi. Proses hamburan cahaya diatas menyebabkan warnawarna fajar/senja.

⁵⁵ Kementerian agama 1981,...62

Kenampakan fisis waktu senja/fajar (*twilight*) tidaklah semudah dilihat dan dirasakan panca indera seperti fenomena Matahari terbit atau terbenam, meskipun semuanya juga dipengaruhi oleh kondisi atau kepadatan atmosfer Bumi. Hal ini terbukti dengan indahnnya warna merah langit sore atau pagi hari akibat sebaran cahaya Matahari oleh molekul dan partikel di atmosfer Bumi. Akhir/awal waktu senja/fajar lebih sulit dipahami karena suasana yang gelap dan mata tidak sensitif untuk melihat perubahan intensitas cahaya dan pergantian warna yang redup, sehingga memerlukan alat bulantu untuk mengukur hamburan cahaya dan warnanya, baik sumber cahaya alami dan atau polusi cahaya (lampu-lampu buatan manusia), akibat struktur lapisan dan komposisi atmosfer yang tidak homogeny.

Fajar dan senja terjadi ketika atmosfer atas Bumi memecah dan memantulkan sinar Matahari yang menerangi atmosfer yang lebih rendah. Adapun klasifikasi fajar/senja berdasarkan sudut kedalam posisi Matahari di bawah ufuk berupa sudut yang menjadi pusat geometris Matahari dengan horizon adalah sebagai berikut.⁵⁶

1. Fajar/senja sipil

⁵⁶ Dhani Herdiwijaya, “Waktu Subuh: tinjauan pengamatan astronomi” *Majlis Tarjih Dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah* (Yogyakarta: 2016 Umiversitas Ahmad Dahlan).

Waktu fajar ketika pusat geometris Matahari pada sudut kedalaman/elevasi 6° (derajat) dibawah ufuk sampai Matahari terbit $0,5^\circ$ (derajat) dibawah ufuk, dan sebaliknya. Ciri waktu fajar/senja sipil adalah hamburan cahaya Matahari sudah cukup kuat (meskipun Matahari belum terbit), sehingga dengan mudah dibedakan dengan benda-benda luar sekitar kita dan tidak perlu bujukan lampu. Dalam kondisi cuaca cerah, batas ufuk pantai dan awan disekitarnya jelas terlihat. Demikian pula planet venus masih terlihat secara visual

2. Fajar/senja nautical

Waktu fajar ketika pusat geometris Matahari pada sudut kedalaman/elevasi 12° (derajat) dibawah ufuk sampai 6° (derajat) dibawah ufuk, dan sebaliknya. Langit masih cukup gelap atau remang-remang, sehingga batas ufuk di pantai dan awan tidak jelas terlihat. Demikian pula objek luar disekitar kita tidak bisa dibedakan dengan jelas.

3. Fajar/senja astronomis

Waktu fajar ketika pusat geometris Matahari pada sudut kedalaman/elevasi 18° (derajat) dibawah ufuk sampai 12° (derajat) dibawah ufuk, dan sebaliknya. Langit sudah gelap, sehingga objek luar sekitar kita tidak bisa dibedakan, kecuali mata beradaptasi

cukup lama dalam kegelapan. Polusi cahaya akibat lampu kota dapat menyebabkan langit lebih terang dari kondisi normal.

Panjang fajar dan senja bergantung pada pada garis lintang. Wilayah khatulistiwa dan tropis cenderung memiliki senja yang lebih singkat dibandingkan dengan wilayah yang terletak di garis lintang tinggi.⁵⁷ Kondisi tersebut berlaku untuk lintang pengamat 45° (derajat). Durasi waktu fajar/senja wilayah ekuator Matahari sekitar 1 jam 8 menit sampai 1 jam 16 menit. Di lokasi dengan lintang tinggi, durasinya mencapai orde beberapa jam. Warna fajar/senja lebih sulit ditentukan karena bergantung terhadap kondisi meteorologis, topografi permukaan, fase bulan, atau komposisi kimia atmosfer rendah, terutama aerosol, terlebih jika ada erupsi gunung berapi, kebakaran hutan atau partikel polutan dari industri dan kota.

Karakteristik fajar astronomi sebagai awal waktu subuh, fajar nautika dan fajar sipil menurut Thomas Jamaluddin:⁵⁸

1. Fajar astronomi tampak di ufuk timur dalam kondisi masih gelap. Galaksi bima sakti di atas kepala masih terlihat dan kita belum bisa

⁵⁷ <http://www.timeanddate.com> The different types of twilight, dawn and dusk. Di akses tanggal 27 Januari 2020.

⁵⁸ Penentuan waktu subuh: pengamatan dan pengukuran fajar di Labuan <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2018/04/30/> diakses 27 Januari 2022.

mengenal orang di sekitar kita. Itu sesuai dengan ungkapan dalam hadits Aisyah, bahwa sesudah salat bersama rasul para wanita pulang tidak saling mengenal. Juga sesuai dengan isyarat at-thur/52: 49 munculnya fajar sadik (fajar sesungguhnya, fajar astronomi) ditandai dengan meredupnya bintang-bintang di ufuk timur karena mulai munculnya cahaya akibat hamburan cahaya Matahari oleh atmosfer. Itulah awal waktu subuh.

2. Fajar nautika ditandainya dengan mulai makin terangnya ufuk timur. Itu ditandai dengan garis batas ufuk mulai terlihat dengan jelas. Orang-orang disekitar kita masih terlihat remang-remang, wajahnya belum tampak jelas
3. Fajar sipil ditandai dengan semakin terangnya kondisi di sekitar kita, sebelum Matahari terbit. Warna fajar mulai agak memerah dibagian bawahnya, wajah orang sudah bisa dikenali dengan baik.

Dalam fikih kita mengenal istilah sebagai fajar Sadik (benar) dan fajar Kadzib (palsu).⁵⁹ Fajar kadzib memang bukan fajar dalam pemahaman umum, yang secara astronomi disebut cahaya zodiak. Cahaya zodiak disebabkan oleh hamburan cahaya Matahari

⁵⁹ Thomas Djamaluddin "Waktu Subuh Ditinjau Secara Astronomi Dan Syar'f" <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/04/15/> diakses 27 Januari 2022.

oleh debu-debu antar planet yang tersebar di bidang ekliptika yang tampak di langit melintasi rangkaian zodiak (rangkain rasi bintang yang tampaknya dilalui Matahari). Oleh karenanya fajar kadzib tampak menjulur ke atas seperti ekor serigala, yang arahnya sesuai dengan arah ekliptika. Fajar kadzib muncul sebelum fajar sadik ketika malam masih gelap.

Fajar sadik adalah hamburan cahaya Matahari oleh partikel-partikel di udara yang melingkupi Bumi. Dalam bahasa al-Quran diibaratkan dengan ungkapan terang bagimu benang putih dari benang hitam, yaitu peralihan dari gelap malam (hitam) menuju munculnya cahaya (putih). Dalam bahasa fisika hitam bermakna tidak ada cahaya yang dipancarkan dan putih bermakna ada cahaya yang dipancarkan. Karena sumber cahaya itu dari Matahari dan penghamburannya adalah udara, maka cahaya fajar melintang di sepanjang ufuk (horizon, kaki langit). Itu pertanda akhir malam, menjelang Matahari terbit. Semakin Matahari mendekati ufuk, semakin terang fajar sadik. Jadi, batasan yang bisa digunakan adalah jarak Matahari di bawah ufuk⁶⁰ Dengan demikian yang dimaksud dengan fajar tanda awal waktu subuh adalah sinar yang menyebar di sepanjang ufuk timur

⁶⁰ <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/04/15/>

secara horizontal, sinar itu memenuhi langit bagian timur.

Malam hari tidak gelap sempurna karena ada kontribusi dari cahaya alami, yaitu hamburan oleh atmosfer Bumi dari cahaya bintang dan adanya cahaya zodiak atau dikenal dengan istilah fajar semu (fajr kadzib). Cahaya zodiak tampak di sepanjang garis semu ekliptika, berupa kabut berpendar yang melebar di bagian bawah dan semakin mengerucut ke atas, seperti bentuk pyramid atau ekor serigala.

Bagian bawah lebih terang dari bagian atasnya. Untuk melihat langsung cahaya zodiak memerlukan langit yang gelap, tanpa cahaya bulan dan polusi cahaya dari lampu kota. Bahkan tidak diperlukan teleskop untuk melihat cahaya zodiak, tetapi cukup langsung dengan mata atau direkam dengan kamera yang dilengkapi dengan lensa fotografi bermedan luas. Oleh karena cahayanya sangat lemah, maka tidak mungkin melihatnya di dalam kota yang penuh dengan polusi cahaya yang kuat.

Cahaya zodiak berasal dari hamburan cahaya Matahari oleh partikel-partikel debu (berukuran sekitar 1300 mikrometer) di ruang antar planet atau diluar atmosfer Bumi. Debu-debu tersebut mengelilingi Matahari dan berasal dari debu komet periode pendek atau komet lainnya. Cahaya zodiak merupakan fenomena diluar atmosfer Bumi, sehingga dapat dibedakan dari cahaya senja/fajar (twilight)

atau fajar sadik, baik proses pembentukannya, warna dan fisisnya.⁶¹ Menurut al-Biruni proses terjadinya fajar melalui tiga tahapan:

1. Sinar fajar yang lemah, dengan bentuk berkas cahaya yang meruncing, memanjang dan tegak. Ini disebut fajar subuh palsu dan dikenal juga dengan ekor serigala. Kemunculan fajar ini tidak membawa konsekuensi kewajiban apapun dari segi hukum (Syariat) dan kebiasaan umumnya.
2. Fajar horizontal di ufuk yang melingkar dan mulai menerangi seakan separuh wilayah Bumi menjadi terang. Keadaan ini mempengaruhi insting binatang dan manusia untuk mulai beraktifitas sesuai dengan kebiasaannya. Fajar inilah yang dikaitkan dengan kewajiban agama (salat subuh).
3. Ketiga fajar yang mulai tampak terang dengan diiringi warna merah yang mengikuti setelah dua tahap sebelumnya dan mendahului terbitnya Matahari, tahapan ini adalah waktu yang masih tersisa untuk manusia melaksanakan kewajiban agama (waktu salat subuh).

⁶¹ Dhani Herdiwijaya, “Waktu Subuh: Tinjauan Pengamatan Astronomi”

D. Waktu Salat Perspektif Fikih dan Astronomi

Banyak sekali hadits yang menjelaskan mengenai waktu salat, namun dalam yang menurut penulis jelas penggambarannya mengenai waktu salat. Sebagaimana hadits riwayat Jabir bin Abdulla r.a. telah memberi gambaran kelima waktu salat secara lebih jelas dengan posisi-posisi Matahari yang menjadi patokan waktu.

Matahari tidak hanya berfungsi menghangatkan biosfer bumi dengan cahayanya, namun dengan bayang-bayang benda atau tongkat istiwa Matahari dapat berperan untuk mengatur ritme kewajiban dzikir manusia kepada Tuhannya. Dari kelima waktu salat menggunakan Matahari sebagai patokan dalam perhitungannya. Dalam penentuan waktu salat, posisi Matahari dalam koordinat horizon sangat diperlukan, terutama ketinggian atau jarak zenith.

عن جا بر رضى الله عنه قال أن النبي صلى الله عليه وسلم جاءه جبريل عليه السلام فقال لو قم فصلو فصلى الظهر حين زالت الشمس ثم جاءه العصر فقال قم فصلو فصلى العصر حين صار ظل كل شئى مثلو ثم جائو المغرب فقال قم فصلو فصلى المغرب حين وجبت الشمس ثم جاءه العشاء فقال قم فصلو فصلى العشاء حين غاب الشفق ثم جاءه الفجر فقال قم فصلو فصلى الفجر حين برق الفجر او قال سطع البحر ثم جاءه بعد الغد للظهر فقال قم فصلو فصلى الظهر حين صار ظل كل شئى مثلو ثم جاءه العصر قم فصلو فصلى العصر حين صار ظل كل شئى مثلو ثم جاءه المغرب وقتنا واحدا لم يزل عنو ثم جاءه العشاء حين

ذبح نصف الليل او قال ثلث الليل فقال قم فصلو فصلى العشاء حين جاءه حين
اسفر جدا فقال قم فصلو فصلى الفجر ثم قال ما يدين الوقتين وقت (رواه احمد
والنسائي والترمذی)

Hadits Jabir bin Abdillah radhiyallahu ‘anhu, dari Jabir bin Abdillah radhiyallahu ‘anhuma : Nabi sallallahu ‘alaihi wa sallam pernah didatangi Jibril ‘alaih salam. Jibril berkata kepada beliau, “Bulangkit dan kerjakanlah Salat”, maka beliau mengerjakan Salat Zuhur ketika Matahari sudah tergelincir. Kemudian ia datang lagi di waktu Asar. Jibril berkata, “Bulangkit dan kerjakanlah Salat”, maka beliau mengerjakan Salat Asar ketika bayangan segala sesuatu sama panjang dengan tingginya. Kemudian ia datang lagi di waktu Maghrib. Jibril berkata, “Bulangkit dan kerjakanlah Salat”, maka beliau mengerjakan Salat Maghrib ketika Matahari sudah tenggelam. Kemudian ia datang di waktu Isya. Jibril berkata, “Bulangkit dan kerjakanlah Salat”, maka beliau mengerjakan Salat Isya ketika warna merah di langit telah hilang. Kemudian ia datang di waktu Subuh. Jibril berkata, “Bulangkit dan kerjakanlah Salat”, maka beliau mengerjakan Salat Subuh ketika fajar telah terbit, atau dia berkata, ketika fajar telah terang. Keesokan harinya Jibril datang lagi di waktu Zuhur. Jibril berkata, “Bulangkit dan kerjakanlah Salat”, maka beliau mengerjakan Salat Zuhur ketika bayangan benda sama dengan tingginya. Kemudian ia datang di waktu Asar. Jibril berkata, “Bulangkit dan kerjakanlah Salat”, maka beliau mengerjakan Salat Asar ketika bayangan benda dua kali tingginya. Kemudian ia datang di waktu Maghrib sama sebagaimana kemarin. Kemudian dia datang di waktu Isya. Jibril berkata, “Bulangkit dan kerjakanlah Salat”, maka nabi mengerjakan Salat Isya ketika separuh malam hampir

berlalu, atau dia berkata ketika sepertiga malam telah berlalu. Kemudian ia datang di waktu fajar sudah sangat terang. Jibril berkata, "Bulangkit dan kerjakanlah Salat", maka beliau mengerjakan Salat Subuh. Kemudian Jibril berkata, "Di antara dua waktu inilah waktu untuk Salat." (HR. Ahmad, Nasa'i, Tirmidzi, sahih)⁶²

عن أبي هريرة: إِنَّ للصلاةِ أَوْلًا و آخِرًا، و إِنَّ أَوَّلَ وَقْتِ صلاةِ الظهرِ حين نزولِ الشمسِ، و آخِرُ وقتِها حين يدخلُ وقتُ العصرِ، و إِنَّ أَوَّلَ وَقْتِ صلاةِ العصرِ حين يدخلُ وقتِها، و إِنَّ آخِرَ وقتِها حين تصفُرُ الشمسُ، و إِنَّ أَوَّلَ وَقْتِ المغربِ حين تغربُ الشمسُ، و إِنَّ آخِرَ وقتِها حين يغيبُ الأفقُ، و إِنَّ أَوَّلَ وَقْتِ العشاءِ الآخرةِ حين يغيبُ الأفقُ، و إِنَّ آخِرَ وقتِها حين ينتصفُ الليلُ، و إِنَّ أَوَّلَ وَقْتِ الفجرِ حين يطلعُ الفجرُ، و إِنَّ آخِرَ وقتِها حين تطلعُ الشمسُ (الألباني ت) (١٤٢٠)، السلسلة الصحيحة ٥١٦٩٦ • إسناده صحيح على شرط الشيخين)

Dari Abu Hurairah: Salat itu ada yang pertama dan yang terakhir, dan yang pertama untuk salat Zuhur adalah ketika matahari terbenam, dan yang terakhir adalah ketika waktu Ashar dimulai, dan awal waktu untuk salat Ashar adalah waktu mulainya, dan terakhirnya adalah ketika matahari menguning, dan pertama kali untuk Matahari terbenam adalah ketika matahari terbenam, dan terakhirnya adalah ketika ufuk menghilang, dan awal waktu untuk makan malam adalah Akhirat ketika ufuk menghilang, dan waktu terakhirnya adalah ketika tengah malam, dan permulaan waktu fajar adalah ketika fajar

⁶² Muhammad bin Ali bin Muhammad asy-syaukani, Nailul Author, Terjemahan Nailul authar *himpunan hadits hukum*, Terj. Mu'ammal Hamidy, dkk, Jld.1, (Surabaya: PT Bina Ilmu, tt), 285.

*terbit, dan waktu terakhirnya adalah ketika matahari terbit. (H.R Muslim)*⁶³

1. Salat Dzuhur

Para ahli fiqh memulai dengan salat Dzuhur, karena ia merupakan salat pertama yang diperintahkan (difardhukan). Kemudian setelah itu difardhukan salat Ashar, kemudian Maghrib, lalu Isya⁶³, kemudian salat Subuh secara tertib. Kelima salat tersebut diwajibkannya di Makkah pada malam isra⁶³ setelah 9 tahun dari di utusnya Rasulullah. Hal demikian berdasarkan firman Allah surat Al-Isra⁶³ ayat 78.

Pada hadits pertama yang diriwayatkan oleh Jabir, disebutkan bahwa Jibril datang menyuruh Nabi salat dzuhur pada hari pertama setelah tergelincir Matahari, dan datang lagi diwaktu Ashar saat bayangan benda sama dengan benda tersebut. Pada hari kedua, Jibril datang menyuruh salat Dzuhur pada waktu bayangan benda sama dengan benda itu sendiri, tepat pada waktu melakukan salat Ashar pada hari pertama.

Sedangkan pada hadits kedua dijelaskan bahwa waktu Dzuhur ialah bila Matahari sudah tergelincir; atau oleh ulama lain diartikan condong ke Barat; hingga bayang-bayang seseorang sama dengan

⁶³ Imam Muslim bin al-hajjaj al-Qusyairy an-Naisabury, *Shahih Muslim*, juz II, (Beirut: dar al-Kitab al-ilmiah) 546-547.

tingginya atau saat bayang-bayang suatu benda sama panjangnya dengan benda tersebut. Kata “*ka-na*” diathafkan terhadap kata “*za-lat*”, yang maksudnya waktu Dzuhur itu tetap berlangsung hingga terjadi bayangan orang sama dengan tinggi badannya, selama belum masuk waktu Ashar. Inilah batasan bagi permulaan dan akhir waktu Dzuhur.⁶⁴

Dalam hal ini, para ulama⁶⁵ sependapat bahwa penentuan awal waktu Dzuhur, adalah pada saat tergelincirnya Matahari. Sementara dalam menentukan akhir waktu Dzuhur, ada beberapa pendapat yaitu sampai panjang bayang-bayang sebuah benda sama dengan panjang bendanya (menurut Imam Malik, Syafi’I, Abu Tsaur dan Daud). Sedangkan pendapat Imam Abu Hanifah ketika bayang-bayang benda sama dengan dua kali bendanya.⁶⁵

Secara astronomis, tergelincirnya Matahari diwaktu Dzuhur dapat dikatakan bahwa Matahari sedang berkulminasi atas, yaitu ketika Matahari meninggalkan meridian. Secara ilmu pasti ialah pada saat titik pusat Matahari bergerak dari meridian, atau saat bayang-bayang benda condong ke arah Timur

⁶⁴ Abu Bakar Muhammad, *Subulus Salam*, (Surabaya: Al-Ikhlās) 305.

⁶⁵ Al Faqih Abul Wahid Muhammad Bin Ahmad Bin Muhammad Ibnu Rusyd, *Bidayatul Mujtahid Analisa Fiqih Para Mujtahid*, terj Imam Ghazali dkk, *dari Bidayatul Mujtahid Wa Nihayatul Muqtasid*, (Jakarta : Pustaka Amani, 2007) 66.

dan sudut yang dihasilkan dengan garis i^{tt}idal (garis timur-barat) bukan lagi 90° ⁶⁶

Tinggi kulminasi matahari setiap hari berubah, karena adanya deklinasi. Untuk mengetahui besarnya tinggi kulminasi, harus diketahui terlebih dahulu zm Matahari, yaitu jarak titik pusat Matahari saat kulminasi dari zenith yang dapat diperoleh dengan rumus, $zm = [\varphi - \delta]$. Dengan kata lain, jarak zenith titik pusat Matahari saat kulminasi besarnya sama dengan harga mutlak lintang tempat dikurangi deklinasi. Oleh karena itu, dalam penentuan awal waktu salat, maka dapat dirumuskan bahwa jarak zenith $h = 90 - zm$.⁶⁷ Atau biasanya diambil dua menit setelah tengah hari. Dan beberapa hisab praktis, hanya menghitung waktu tengah antara terbit dan tenggelam Matahari. Waktu pertengahan saat matahari berada di meridian (Meridian Pass) yang dirumuskan dengan $MP = 12 - e$.⁶⁸ Waktu inilah yang menjadi patokan hitungan untuk waktu-waktu salat lainnya.

2. Salat Ashar

Secara garis besar dapat diaktakan bahwa awal waktu Ashar adalah sejak bayangan sama dengan tinggi benda sebenarnya, tapi ini masih menimbulkan beberapa ppenafsiran. Dalam hadits riwayat Jabit bin

⁶⁶ Abd. Rachim., *Ilmu Falak*, (Yogyakarta: liberty 1983) 23.

⁶⁷ *Ibid.*, 14-15

⁶⁸ Muhyiddin Khazin, Hal. 88

Abdullah r.a Nabi SAW diajak salat Ashar oleh malaikat Jibril ketika panjang bayangan sama dengan tinggi benda sebenarnya dan pada keesokan harinya Nab diajak pada saat panjang bayangan dua kali tinggi benda sebenarnya.

Menurut Imam Malik akhir waktu Dzuhur adalah waktu *musyatarok* (waktu untuk dua salat), Imam Syafi'I, Abu Tsaur dan Daud berpendapat akhir waktu Dzuhur adalah masuk waktu Ashar: yaitu ketika panjang bayang-bayang suatu benda melebihi panjang benda sebenarnya. Sedangkan Abu Hanifah berpendapat bahwa awla waktu Ashar ketika bayag-bayang sesuatu sama dengan dua kali bendanya.⁶⁹

Dan dalam penetapan akhir waktu Ashar juga ada perbedaan antara hadits Imamatu Jibril dengan hadits Abdillah, yaitu yang pertama dalam hadits Imamatu Jibril sesungguhnya akhir waktu Ashar itu adalah ketika benda itu sama dengan dua kali bayang-bayangnya (pendapat Imam Syafi'I)⁷⁰ dalam hadits Abdilah sebelum menguningnya matahari (pendapat

⁶⁹ Lihat pada Syamsudin Sarakhsi, Kitab Al-Mabsuth Juz 1-2, Beirut Libulanon : Darul Kitab Al-Ilmiyah, Hal 143. Dalam kitab ini disebutkan bahwa,

وروي عن الحسن ابى حنيفو رحمهما اهل تعالى انو اذا صار الظل قامة يخرج وقت الظهر وال يد خل وقت العصر حتى يصير الظل قامتين

⁷⁰ Menurut Imam Syafi'i dalam kitabnya Al-Umm, waktu Ashar dalam musim panas yaitu ketika bayangan benda sama dengan bendanya atau satu kali bayangan benda sampai ketika habisnya waktu Dzuhur Awal waktu Ashar adalah bila bayang-bayang tongkat panjangnya sama dengan panjang bayangan waktu tengah hari ditambah satu kali panjang tongkat sebenarnya. Lihat pada Imam Abi Abdillah Muhammad Bin Idris Asy-Syafi'i, *Al-Umm*, (Beirut-Libulanon : Dar Al-Kitab, Juz I, tt,)153.

Imam Ahamad bin Hambal), dan dalam hadits Abu Hurairah akhir waktu Ashar sebelum terbenamnya Matahari kira-kira satu raka'at (pendapat Ahli Dhahir)⁷¹

Kedua waktu masuknya waktu Ashar ini dimungkinkan karena fenomena seperti itu tidak dapat digeneralisasi akibat bergantung pada musim atau posisi tahunan Matahari. Pada musim dingin hal itu bisa dicapai pada waktu Dzuhur, bahkan mungkin tidak pernah terjadi pernah terjadi karena bayangan selalu lebih panjang dari pada tongkatnya.

Sementara pendapat yang memperhitungkan panjang bayangan pada waktu Dzuhur atau mengambil dasar tambahannya dua kali panjang tongkat (dibeberapa Negara Eropa) dianalisis sebagai solusi yang dimaksudkan untuk mengatasi masalah panjang bayangan pada musim dingin.⁷² Untuk masyarakat

⁷¹ Ibnu Rusyd, Abu al Walid Muhammad Bin Ahmad bin Rusyd, *Bidayatul Mujtahid Wa Al-Nihayah Al-Muqtasid*, juz. 1. 205.

⁷² Departemen Agama RI, (Penentuan Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa), Hal 29. Sedangkan Saadoe^{ddin} Djambek dalam pendapatnya menyatakan bahwa di antara dua pendapat antara Imam Hanafi dan Syafiⁱ yang dijadikan landasan dalam penentuan awal waktu Salat Ashar adalah pendapat Imam Hanafi dengan alasan pendapat Imam Hanafi juga mempertimbangkan daerah-daerah kutub, dimana Matahari pada awal Dzuhur tidak begitu tinggi kedudukannya di langit dan dalam keadaan demikian bayang-bayang memanjang lebih cepat dari pada ketika Matahari pada tengah hari berkedudukan tinggi di langit seperti di negeri kita. Jika kita menggunakan pendapat Syafiⁱ sebagai syarat masuknya awal waktu Ashar maka masuknya waktu Asar akan lebih cepat dan akibatnya waktu Dzuhur menjadi terlalu pendek dan waktu Asar akan terlalu panjang. Selengkapnya baca Wahbah azZuhaili. *Al-Fiqh al-Islamiy wa Adillatuhu*, cet. II Beirut : Dar al-Fikr, 1989, I : 509. Baca juga Hasbi ash-Shiddiqie. *Pedoman Salat*, cet. X , Jakarta : Bulan Bintang, 1978, Hal. 128. Perhatikan pula Saadoe^{ddin}

Indonesia sendiri, digunakan pendapat yang pertama, yaitu msuknya waktu Ashar adalah saat bayangbayang seseorang atau suatu benda sama dnegan seseorang atau benda tersebut.

Contagent tinggi Ashar sama besarnya dengan tangens jarak zenith titik pusat matahari sewaktu berkulminasi, ditambah dengan bilangan satu. Adapun akhir waktu Ashar ketika terbenamnya Matahari.⁷³

3. Salat Magrib

Dari kedua hadits, ada kesepakatan bahwa awal waktu Magrib adalah ketika Matahari terbenam. Namun, para ulama berbeda pendapat tentang akhir waktu salat magrib. Imam Hanafi, Hambali, dan Syafi'I, berpendapat bahwa waktu Magrib adalah antara tengelamnya Matahari sampai tenggelamnya mega atau sampai hilangnya cahaya merah di arah barat.⁷⁴

Sedangkan Imam Malik berpendapat, sesungguhnya waktu Magrib sempit, ia hanya khusus dari awal tengelamnya Matahari sampai diperkirakan dapat melaksanakan salat Magrib itu yang termasuk didalamnya, cukup untuk bersuci dan adzan dan tidak boleh mengakhirkannya (mengundurinya) dari waktu ini, ini hanya pendapat Maliki saja.

Jambek, *Salat dan Puasa di daerah Kutub*, (Jakarta : Bulan Bintang, 1974), cet. I, 9.

⁷³ Abdr. Rachim, *Ilmu Falak* (Yogyakarta:1983), 24-25.

⁷⁴ Ibnu Rusyd, Abu al Walid Muhammad Bin Ahmad bin Rusyd, *Bidayatul Mujtahid Wa Al-Nihayah Al-Muqtasid*, juz. 1.206.

Secara astronomi, terbenamnya Matahari yang menjadi tanda masuknya awal waktu Maghrib ialah ketika seluruh piringan Matahari berada di bawah ufuk yang biasa dikatakan posisi Matahari -1° . Pada saat tersebut, garis ufuk bersinggungan dengan piringan Matahari bagian atas. Sedangkan besar jarak titik pusat Matahari ke ufuk ialah seperdua garis tengah Matahari. Garis tengah Matahari rata-rata ialah $32''$, jadi jarak titik pusat Matahari ke ufuk ialah $1/2 \times 32 = 16''.91$. Oleh karena itu, dalam penentuan waktu Maghrib diformulasikan dengan menambah jarak titik pusat Matahari tersebut; atau yang biasa disebut dengan semidiameter Matahari; dengan koreksi reraksi yang menggunakan data refraksi rata-rata pada saat Maghrib senilai $0^\circ 34''$; serta kerendahan ufuk. Sehingga diperoleh rumus untuk mencari tinggi Matahari (h_0) pada saat Maghrib adalah sebagai berikut:

$$h_0 = - (ku + ref + sd)$$

4. Salat Isya

Permulawaan waktu Isya' dari keterangan hadits tersebut dapat diketahui bahwa pada saat hilangnya mega merah dan berlangsung hingga tengah malam. Namun, dari kedua hadits tersebut, hadits kedua menyebutkan bahwa batas waktu Isya' hingga tengah malam. Sedangkan pada hadits pertama, disebutkan bahwa Jibril baru datang, dihari kedua ketika telah lewat separuh malam atau sepertiga malam, kemudian

Nabi salat Isya'. Dari situ, ada tiga pendapat untuk batas waktu Isya', yang pertama sampai sepertiga malam (menurut Syafi'I dan Abu Hanifah), kedua sampai separuh malam (menurut Imam Malik), dan terakhir sampai terbit fajar (menurut Imam Daud).⁷⁵

Di Indonesia, para ulama sepakat bahwa waktu Isya' ditandai dengan mulai memudarnya mega merah (*asy-Syafaq al-Ahmar*) di bagian langit sebelah barat, yaitu tanda masuknya gelap malam. Peristiwa ini dalam falak *ilmiy* dikenal seebagai akhir senja astronomi (*astronomical twilight*).⁷⁶

Secara astronomis, apabila Matahari telah di bawah ufuk, cahaya yang langsung mengenai bumi telah tidak ada, yang ada hanya cahaya yang dipantulkan dan dibiaaskan oleh partikel-partikel halus yang berada di udara hingga mencapai mata pengamat. Kadar penyebaran cahaya oleh partikel-partikel tersebut berbulanding sebagai kebalikan pangkat empat panjang gelombang ulang. Gelombang ulang yang terpendek adalah gelombang biru, sedangkan yang terpanjang adalah gelombang merah. Sinar merah ini yang biasa disebut mega merah.⁷⁷

Waktu Isya' dapat diketahui pada saat peristiwa *dusk astronomical twilight*, yaitu ketika langit tampak

⁷⁵ Sa'id bin Muhammad Ba'asyun, *Busyr Al Karim Syarh Al Muqadimah Al Hadhramiyah*, (Beirut: Dar Ihya Al Kutub Al Arabiyah, tt), 56

⁷⁶ A. E. Roy, D. Clarke, *Astronomy Principles and Practise*, published by Adam Hilger, (Bristol: Techno House, 1936), 83.

⁷⁷ Abd Rachim, *Ilmu Falak*, 38-39.

gelap karena cahaya Matahari di bawah ufuk tidak dapat lagi dibiaskan oleh atmosfer. Dalam referensi standar astronomi, sudut altitude untuk *astronomical twilight* adalah 18° di bawah ufuk, atau sampai dengan -18° .⁷⁸

Hal ini berarti, abiyangan merha setelah terbenamna Matahari tidak terlihat lagi jika Matahari berada pada 18° di bawah ufuk (-18°), dengan jarak pusat Matahari sama dengan 108° (posisi Matahari tenggelam $90^\circ + 18^\circ$). Ketentuan h Isya' -18° ini dipegang oleh Saadoeddin Djambek dan dalam beberapa keterangan-keterangan pada berbagai kesempatan oleh Abdur Rachim serta Husen Kamaliddin.⁷⁹

5. Salat Subuh

Kedua hadits telah jelas menyebutkan bahwa waktu Subuh adalah waktu mulai terbitnya *fajar* sadik dan berlangsung hingga terbitnya Matahari. Para ahli fikih sepakat dengan pendapat tersebut, meskipun ada beberapa ahli fikih *Syafi'iyah* yang menyimpulkan bahwa batas waktu salat subuh adalah sampai tampaknya sinar Matahari.⁸⁰

⁷⁸ Rinto Anugraha, dalam artikel yang ditulis, Cara Menghitung Waktu Salat, <http://www.eramuslim.com/> diakses tanggal 2 februari 2022.

⁷⁹ Saadoe"ddin Djambek, *Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa*, (Jakarta: Bulan Bintang 1394), 32.

⁸⁰ Ibnu Rusyd, Abu al Walid Muhammad Bin Ahmad bin Rusyd, *Bidayatul Mujtahid Wa Al-Nihayah Al-Muqtasid*, juz. 1, 213.

Fajar Sadik⁸¹ dapat dipahami sebagai *dawn astronomical twilight* (fajar astronomi), yaitu etika langit tidak lagi gelap dimana atmosfer bumi mampu membiaskan cahaya Matahari dari bawah ufuk. Cahaya ini mulai muncul di ufuk timur menjelang terbit Matahari pada saat Matahari berada sekitar 18° di bawah ufuk (atau jarak zenith Matahari = 108°). Pendapat lain menyatakan bahwa terbitnya fajar sadik dimulai pada saat posisi Matahari 20° di bawah ufuk atau jarak zenith Matahari adalah 110° ($90^\circ + 20^\circ$).⁸²

Di Indonesia pada umumnya, Subuh dimulai pada saat kedudukan Matahari 20° di bawah ufuk hakiki (*true horizon*). Hal ini bisa dilihat misalnya pendapat ahli falak terkemuka Indonesia, yaitu Saadod'din Djambek disebut-sebut oleh banyak kalangan sebagai *mujaddin al-hisab* (pembaharu pemikiran hisab) di Indonesia. Beliau menyatakan bahwa waktu Subuh dimulai dengan tampaknya Fajar di bawah ufuk sebelah timur dan berakhir dengan terbitnya Matahari. Menurutnya dalam ilmu falak saat tampaknya fajar didefinisikan dengan posisi Matahari sebesar 20° dibawah ufuk sebelah timur. Sementara itu batas akhir waktu Subuh adalah waktu Syuruq (terbit), yaitu -1° .

⁸¹ Fajar sadik disebabkan oleh hamburan cahaya Matahari di atmosfer atas. Berbeda dengan fajar kadzib (cahaya zodiak), yang disebabkan oleh hamburan cahaya Matahari oleh debu-debu antar planet.

⁸² Abd Rachim, *Ilmu Falak*, 39

Sampai saat ini sudut ketinggian Matahari yang digunakan sebagai patokan waktu salat Subuh belum ada keseragaman. Untuk mengetahui beberapa

Organisasi	Kriteria Krtnggian Matahari		Negara
	Shubuh	Isya	
University of Islamic Science Karachi	18°	18°	Pakistan, Banglades, India, Afganistan, dan sebagian Eropa
Islamic Society of Nort America (ISNA)	15°	15°	Canada, sebagian Amerika
Muslim World League	18°	17°	Eropa, Timur Jauh dan sebagian Amerika Serikat
Taqwim Ummul Quro	19°	90 menit setelah magrib (120 menit khusus ramadhan)	Semenanjung Arabia
Egyptian General Authoritu of Survey	19,5°	17,5°	Afrika, Syria, Irak, Libanon, Malaysia
Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama	20°	18°	Indonesia

*Table 2.3*Kriteria Ketinggian Matahari di Beberapa Negara sudut Subuh yang diberlakukan di beberapa Negara yaitu seperti tabel berikut:

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa setiap selisih 1° ketinggian Matahari yang dijadikan acuan penentuan waktu subuh akan ekivalen dengan selisih 4 menit awal Salatnya. Di Indonesia ijthad yang digunakan adalah posisi Matahari 20 derajat dibawah ufuk, Penggunaan angka ini adalah menurut Departemen Agama RI (1994) adalah berdasarkan pendapat Saadoeddin Djambek (974) dalam bukunya salat dan puasa di daerah kutub dan Abd. Rachim dalam bukunya ilmu falak.

Angka 20° ini sebenarnya adalah angka yang diberikan oleh Ibnu Yunus seorang ilmuwan yang hidup semasa dengan al-Biruni. Angka ini merupakan modifikasi dari hasil penemuan al-Biruni dengan penyesuaian terhadap kepekaan mata dalam mengamati awal fajar dan akhir senja. Hal ini dilandasi adanya pemikiran bahwa respon mata lebih peka untuk mengamati proses perubahan gradual dari gelap ke terang dari pada dari terang ke gelap. Sehingga diambil angka koreksi 2° ini meskipun pada dua kejadian tersebut sama-sama *twilight*.

Sedangkan tokoh-tokoh (ulama) Nusantara yang dikutip dari berbagai sumber, dimana tokoh (ualam) Nusantara yang dimaksud disini adalah mereka yang pernah tinggal dan belajar di Timur Tengah khususnya di Kharamain (Mekah dan Madinah). Seperti diketahui tokoh-tokoh ini adalah yang berjasa memberi pencerahan kepada masyarakat Muslim Nusantara.

Sejatinya, masih banyak lagi karya Ilmu Falak Nusantara yang memiliki catatan dan telaah tentang standar waktu Subuh dan Isya. Berikut adalah tabel standar waktu fajar dan syafal menurut tokoh-tokoh ulama Nusantara serta sumbernya.

No	Nama Tokoh	Abad	Standar Fajar (°)	Standar Syafaq (°)	Sumber
1	Ahmad Khatib Minagkabau (w. 1334/1915)	14/20	19	17	al-Jaawahir an-Naqiyyah fi al-A'mal al-Jaibiyah
2	Muhammad Mukhtar bin 'Atharid Bogor (w. 1394/1930)	14/20	19	16/19	Taqrid al-Maqshad fi al-'Amal bi ar-Rub' al-Mujayyab
3	Muhammad Ma'shum bin Ali (w. 1351 H/1933 M)	14/20	19	17	ad-Durus al-Falakiyah
4	Hasan bin Yahya Jambi (w. 1940 M)	20 M	19	17	Nail al-Mathlub fi A'mal al-Juyub
5	Muhammad Thahir Jalaluddin (w. 1376 H/1956 M)	14/20	20	18	Nukhbah at-Taqrirat fi Hisab al-Auqat wa Samt al-Qiblah bi al-Lugharimat
6	Muhammad Yasin bin Isa Padang (w. 1410/1990)	15/20	19	17	Syarah Tsamarat al-Wasilah al-Musamma bi al-Mawahib al-Jazilah fi Azhar al-Khamilah
7	Zubair Umar al-Jailany (w. 1411/1990)	15/20	18	18	al-Khulashah al-Wafiyah fi al-Falak bi Jadawil al-Lugharimiyah
8	Muhammad Shalih bin Harun Kamboja	-	19	17	Pedoman Bahagia
9	Teungku Muhammad Ali Irsyad (w. 2003 M)	-	19	17	adh-Dhahwah al-Kubra fi 'Ilm al-Miqat

Table 2. 4 Posisi Matahari awal waktu Subuh menurut ulama Nusantara

Jika dilihat pada tabel 2.3 di atas, University of Islamic Science Karachi dan Muslim World League memiliki kriteria yang sama yakni - 18°, memiliki selisih 1,5° dengan Ummul Qurra Committee dan Egyptian General Authority of Survey. Sedangkan, Islamic Society of North America (ISNA) memiliki kriteria yang jauh berbeda dengan empat organisasi tersebut, selisihnya 3° - 4,5°. Dari sumber data yang penulis

kutip, tidak menjelaskan alasan-alasan astronomis pengambilan angkatersebut. Akan tetapi, diasumsikan bahwa data astronomis tersebut didasarkan pada fakta empiris di lapangan dan ditunjang dengan hasil penelitian dari masing-masing organisasi tersebut.

Selanjutnya pada tabel 2.2, ahli falak Indonesia menentukan bahwa secara astronomis, saat awal waktu Subuh dimulai kedudukan Matahari antara 18° - 20° , berarti terdapat selisih 2° . Jika dibandingkan dengan kelima organisasi di atas, antara Indonesia dan Islamic Society of North America (ISNA) saja yang memiliki selisih yang jauh berbeda, yaitu sampai 5° . Khusus kriteria yang dikemukakan ahli falak Indonesia, pada umumnya berargumen dengan fenomena fajar astronomi, dimana ketika posisi Matahari berada sekitar 18° atau 20° , saat itu cahaya bintang mulai redup karena mulai munculnya hamburan cahaya Matahari, yang kemudian didefinisikan sebagai akhir malam atau awal waktu Subuh

BAB III

AWAL WAKTU SALAT SUBUH PERSPEKTIF KEMENTERIAN AGAMA RI

A. Sejarah Kementerian Agama RI

Kementerian Agama Republik Indonesia yang biasanya disingkat menjadi Kemenag RI. Salah satu kementerian yang ada dalam kabinet Pemerintahan Indonesia yang mengurus dalam bidang keagamaan. Saat ini Kementerian Agama RI dipimpin oleh Yaqut Cholil Qoumas terhitung sejak tanggal 23 Desember 2020.⁸³

Kementerian Agama RI dibentuk pada tanggal 3 Januari 1946. Dimana dahulu pembentukan Kementerian Agama sempat terjadi huru hara dalam rapat kabinet. Hingga pada akhirnya dengan pertimbangan yang sangat matang, presiden Soekarno menyetujui adanya Kementerian Agama, dulu masih disebut dengan Departemen Agama. Pendirian Kementerian Agama pada saat itu dipimpin oleh H.M. Rasjidi beliau seorang ulama dengan berlatang belakang pendidikan islam modern.⁸⁴

Kementerian Agama menaungi seluruh agama yang ada di Indonesia termasuk agama Islam. Agama Islam sendiri dinaungi oleh Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam. Kementerian Agama juga memiliki

⁸³ Kementerian Agama Republik Indonesia, "Kementerian Agama Republik Indonesia", <https://www.kemenag.go.id/artikel/sejarah> Diakses Pada Tanggal 22 Januari 2022

⁸⁴ *Ibid.*

tugas dan fungsinya salah satunya ialah merumuskan, menetapkan dan melaksanakan kebijakan-kebijakan di bidang keagamaan. 3 Salah satu kebijakannya mengenai hal ibadah yaitu salat.

Tatanan struktur organisasi Kementerian Agama salah satunya terdiri dari Direktur Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam. Dimana Direktur Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam terdiri dari Sekretariat Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah, Direktorat Penerangan Agama Islam, Direktorat Bina Kantor Urusan Agama dan Keluarga Sakinah, dan Direktorat Pemberdayaan Zakat dan Wakaf.⁸⁵

Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah merupakan salah satu dari susunan struktur organisasinya. Salah satu tugasnya adalah mengatur hal peribadatan seperti tentang menentukan waktu salat, penentuan arah kiblat, penentuan awal bulan hijriyah dan perhitungan terjadinya gerhana. Yang dibahas saat ini adalah menentukan waktu salat. Dimana ini harus sesuai dengan penjelasan alquran dan hadis yang menjelaskan tentang kapan waktu salat tiba, kemudian menentukan nilai kriteria ketinggian matahari awal waktu salat sesuai dengan penafsiran dari alquran dan hadis tersebut, serta menghitung awal waktu salatnya sesuai data-data yang dibutuhkan.

⁸⁵⁸⁵ Kementerian Agama Republik Indonesia, "Kementerian Agama Republik Indonesia", <https://kemenag.go.id/profil/organisasi> diakses pada 28 Maret 2022

Badan Hisab Rukyat atau bisa disebut dengan BHR berada dibawah naungan Direktorat urusan agama Islam dan pembinaan Syariah (Dirjen Bimas Islam) , Badan Hisab Rukyat (BHR) memiliki tiga seksi didalamnya diantaranya, seksi pengolahan Hisan Rukyat, seksi bina lembaga Hisab Rukyat, dan seksi penyuluhan serta pengembangan syariah⁸⁶

B. Latar Belakang Penentuan Nilai Kriteria Ketinggian Matahari Awal Waktu Salat Subuh Perspektif Kementerian Agama RI

Latar belakang kriteria waktu subuh -20° yang digunakan oleh Kementerian Agama RI sudah dipakai sejak dulu. Awal mula waktu subuh dimulai sejak terbit fajar di ufuk timur H.Saadoeddin Jambek dalam bukunya “Salatt dan Puasa di Daerah Kuttub” dan Drs. Abd. Rachim dalam bukunya “Ilmu Falak” menerangkan bahwa tinggi matahari saat terbit fajar adalah -20° .

Ada juga ahli-ahli hisab lainnya yang mengatakan bahwa tinggi matahari awal Subuh adalah -18° atau 19° . Selama ini kita berpedoman h Subuh -20° seperti apa yang dikemukakan oleh H. Saadoeddin Jambek dan Drs. Abd.Rachim.⁸⁷

⁸⁶Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama RI <https://bimasislam.kemenag.go.id/profil/organisasi> diakses pada 28 Maret 2022

⁸⁷ Departemen Agama RI *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa* (Jakarta: 1986) 32.

Tahun 2009 muncul sebuah tulisan yang berjudul “Salah Kaprah Waktu Subuh”. Tulisan tersebut dimuat pada majalah Qiblati pada edisi 8,9, dan 10 Volume 4. Dalam tulisan tersebut mengatakan bahwa waktu subuh di Indonesia terlalu pagi 24 menit dari waktu yang semestinya. Hal ini dibantah oleh Bapak Ismail Fahmi dengan menirinkan PPT yang merupakan data dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh tim Kementerian Agama RI.

Dari penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa Kementerian agama RI ada 2 kebenaran yang digunakan. Kebenaran tersebut adalah kebenaran *Syar’I* dan kebenaran Ilmi. Kebenaran *Syar’I* adalah kebenaran yang sesuai dengan tatanan *syar’I* baik yang bersumber dari Al-Qur’an maupun hadits, dalam hal ini tentang waktu Subuh. Sedangkan kebenaran ilmi adalah yang sesuai dengan keilmuan dan penelitian lapangan yang mengacu pada kebenaran *syar’I* maka dari itu sudah dibuktikan, nilai kriteria waktu subuh -20 sudah tepat.

C. Dalil Syariah Tentang Fajar

1. Dalil syariah tentang fajar dalam al-quran

a. Al-Isra’ (17) : 78

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ وَقُرْءَانَ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْءَانَ

الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا ۝ ٧٨

Dirikanlah salat dari sesudah matahari tergelincir sampai gelap malam dan (dirikanlah

pula salat) subuh. Sesungguhnya salat subuh itu disaksikan (oleh malaikat).

b. Al-Baqarah (2): 187

أَحِلَّ لَكُمْ لَيْلَةَ الصِّيَامِ الرَّفَثُ إِلَى نِسَائِكُمْ هُنَّ لِبَاسٌ لَكُمْ وَأَنْتُمْ لِبَاسٌ هُنَّ عِلْمٌ لِلَّهِ أَنْتُمْ مَخْتَانُونَ أَنْفُسَكُمْ فَتَابَ عَلَيْكُمْ وَعَفَا عَنْكُمْ فَالْآنَ بَشِرُوهُنَّ وَأَبْتَغُوا مَا كَتَبَ اللَّهُ لَكُمْ وَكُلُوا وَاشْرَبُوا حَتَّى يَتَبَيَّنَ لَكُمْ الْخَيْطُ الْأَبْيَضُ مِنَ الْخَيْطِ الْأَسْوَدِ مِنَ الْفَجْرِ ثُمَّ أَتُمُوا الصِّيَامَ إِلَى اللَّيْلِ وَلَا تُبَشِّرُوهُنَّ وَأَنْتُمْ عَاكِفُونَ فِي الْمَسْجِدِ تِلْكَ حُدُودُ اللَّهِ فَلَا تَقْرُبُوهَا كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لِنَاسٍ لَعَلَّهُمْ يَتَّقُونَ ١٧

Dihalalkan bagi kamu pada malam hari bulan puasa bercampur dengan isteri-isteri kamu; mereka adalah pakaian bagimu, dan kamupun adalah pakaian bagi mereka. Allah mengetahui bahwasanya kamu tidak dapat menahan nafsumu, karena itu Allah mengampuni kamu dan memberi maaf kepadamu. Maka sekarang campurilah mereka dan ikutilah apa yang telah ditetapkan Allah untukmu, dan makan minumlah hingga terang bagimu benang putih dari benang hitam, yaitu fajar. Kemudian sempurnakanlah puasa itu sampai (datang) malam, (tetapi) janganlah kamu campuri mereka itu, sedang kamu beri'tikaf dalam mesjid. Itulah larangan Allah, maka janganlah kamu mendekatinya. Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepada manusia, supaya mereka bertakwa.

Fenomena awal kemunculan cahaya Subuh itu sendiri, secara fisik, memang ibarat **Benang Putih**⁸⁸.

⁸⁸ PPT Bapak Ismail Fahmi Awal Waktu Subuh Slide 4

Hal ini berlaandakan pada Tafsir al-Munir jilid 2 halaman 147 yang menjelaskan bahwa Menurut al-Zuhaili, al-Qur'an mengibaratkan awal fajar dengan BENANG PUTIH dari segi lemahnya cahaya putih subuh itu ketika terbit.

Pada siang hari di laut lepas atau di dataran nan luas, dengan berputar ke semua arah, kita akan melihat di kejauhan ada garis (ufuk) yang menjadi batas antara langit yang tampak dan yang tidak tampak. Memasuki malam, garis itu hilang perlahan ditelan gelap.⁸⁹

Di akhir malam, ketika matahari mencapai jarak tertentu di bawah garis ufuk timur, semburan cahayanya yang mulai menimpa atmosfer di bibir ufuk membentuk citra **Benang Putih** (الخيطة الأبيض) yang memanjang di ufuk (المستطيل في الأفق) dan berbatas jelas dengan **Benang Hitam** (الخيطة الأسود), yakni garis ufuk itu sendiri yang gelap.⁹⁰

Semburan cahaya subuh itu perlahan naik dan meluas berseiring dengan makin naik/dekatnya matahari terhadap ufuk. Citra **Benang Putih** pun perlahan berubah menjadi hamparan sinar putih bercampur merah, lalu berubah oranye, kemudian kuning, dan akhirnya matahari yang menjadi sumber cahaya itu sendiri terbit di ufuk timur.⁹¹

⁸⁹ *Ibid.*, 8

⁹⁰ *Ibid.*

⁹¹ *Ibid.*, 9

Jadi, Fajar Sadiq itu dimulai dari awal kemunculan semburan cahaya matahari di akhir malam yang membentuk citra Benang Putih di sepanjang ufuk timur sebagaimana ditegaskan al-Qur'an dan al-Sunnah, bukan setelah Benang Putih itu berubah menjadi hamparan sinar putih yang menerangi jalan-jalan seperti dalam pemaknaan yang diberikan oleh sebagian ulama.⁹²

2. Dalil Syari Fajar dalam Hadits

Al-Hakim dan al-Baihaqi meriwayatkan dari Jabir bahwa Rasulullah SAW bersabda:

[عن جابر بن عبد الله:]أَلْفَجْرُ فَجْرَانِ فَأَمَّا الْفَجْرُ الَّذِي يَكُونُ كَدَنْبِ
السَّرْحَانِ فَلَا يُجِلُّ الصَّلَاةَ وَلَا يَحْرِمُ الطَّعَامَ وَأَمَّا الَّذِي يَذْهَبُ مُسْتَبْتِلًا فِي الْأُفُقِ
فَإِنَّهُ يُجِلُّ الصَّلَاةَ وَيُحْرِمُ الطَّعَامَ

"Fajar itu ada dua. Fajar yang seperti ekor serigala tidak menghalalkan salat dan tidak mengharamkan makanan. Adapun fajar yang *MEMANJANG DI UFUK* itulah yang menghalalkan salat dan mengharamkan makan." (HR. Hakim dan Baihaqi dengan Sanad Shahih)

Yang Pertama lazim disebut **FAJAR KAZIB** (Fajar Palsu, *False Dawn*), dan yang kedua lazim disebut **FAJAR SADIQ** (Fajar Benar, *True Dawn*).⁹³

⁹² *Ibid.*

⁹³ *Ibid.*, 5

Fajar Kazbib (*Zodiacal Light*) merupakan Hamburan cahaya matahari oleh debu antar planet yang tersebar di bidang Ekliptika. **FAJAR KAZIB** tegak vertikal seperti ekor serigala.⁹⁴

Sedangkan Fajar Sadik Hamburan cahaya matahari oleh atmosfer Ufuk Timur. **FAJAR SADIQ** memanjang horizontal di Ufuk dekat Matahari akan terbit.⁹⁵

[عن أبي برزة الأسلمي نضلة بن عبيد]: كَانَ يَصَلِّي الْمَهْجِرَ الَّتِي تَدْعُوهَا الْأُولَى، حِينَ تَدْحَضُ الشَّمْسُ، وَكَانَ يَصَلِّي الْعَصَرَ حِينَ يَرْجِعُ أَحَدُنَا إِلَى رَحْلِهِ فِي أَقْصَى الْمَدِينَةِ وَالشَّمْسُ حَيَّةٌ - وَنَسِيْتُ مَا قَالَ فِي الْمَغْرِبِ - وَكَانَ يَسْتَحِبُّ أَنْ يُؤَخَّرَ الْعِشَاءَ الَّتِي تَدْعُوهَا الْعَتَمَةُ، وَكَانَ يَكْرَهُ النَّوْمَ قَبْلَهَا وَالْحَدِيثَ بَعْدَهَا، وَكَانَ يَنْفَتِلُ مِنْ صَلَاةِ الْعَدَاةِ حِينَ يَعْرِفُ الرَّجُلَ جَلِيسَهُ، وَكَانَ يَقْرَأُ بِالسِّتِينَ إِلَى الْمِائَةِ

[Dari Abu Barza al-Aslami, Nadla bin Ubayd]: Dia biasa salat haji yang kamu salat pertama kali, ketika matahari terbenam, dan dia biasa salat zuhur ketika salah satu dari kami akan kembali untuk perjalanannya di bagian terjauh kota dan matahari masih hidup - dan saya lupa untuk berdoa untuk salat malam dan apa yang dia katakan. Dia tidak suka tidur sebelum dan berbicara setelahnya, dan dia akan menghindari sholat subuh ketika seorang pria itu mengenali pengasuhnya, dan dia akan membaca dari enam puluh sampai seratus. (HR. Bukhori dan Muslim)

⁹⁴ *Ibid.*, 6

⁹⁵ *Ibid.*, 7

[عن عائشة أم المؤمنين]: أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ كَانَ يُصَلِّي الصُّبْحَ بَعْلَسٍ، فَيَنْصَرِفْنَ نِسَاءَ الْمُؤْمِنِينَ لَا يُعْرِفْنَ مِنَ الْعَلَسِ - أَوْ لَا يَعْرِفُ بَعْضُهُنَّ بَعْضًا - .

Dari 'Aisyah ra. bahwasanya Rasulullah saw. melaksanakan salat Subuh di waktu yang masih gelap, sehingga wanita-wanita yang beriman berlalu pergi tidak ada yang dapat mengenalinya, atau sebagian mereka tidak bisa mengetahui sebagian yang lain.” (HR. Al-Bukhari)⁹⁶

Dalam PPT yang diberikan oleh beliau pada slide ke-10 dijelaskan bahwa “*Jika saat bubar salat saja suasana di bumi masih gelap, lebih-lebih lagi di awal Fajar*”⁹⁷

D. Instrumensi Pendeteksi Awal Waktu Salat Subuh Kementerian Agama RI

Pengamatan fajar yang dilakukan oleh Kementerian Agama RI menggunakan instrument sebagai berikut:

a. Sky Quality Meter

Pengukuran kecerlangan langit dapat dilakukan dengan menggunakan alat fotometer seperti *Sky Quality Meter* (SQM) ataupun imaging fotometri dengan menggunakan kamera. SQM merupakan alat ukur kecerlangan cahaya langit dengan nilai skala terkecil 0.01 MPSAS dan medan pandang 20 derajat. Baik SQM maupun kamera

⁹⁶ *Ibid.*, 10

⁹⁷ *Ibid.*

keduanya diarahkan pada arah ufuk/horizon. MPSAS (*Magnitudo Per Square Arc Second*) merupakan ukuran kecerlangan langit per satuan luas (detik busur persegi) dalam satuan magnitudo.

⁹⁸

Selain data MPSAS, SQM juga merekam data lain diantaranya:

1. 37 baris data header yang diantaranya memuat informasi identifikasi non teknis, seperti jenis instrumen, organisasi, nama pengamat, posisi lintang, bujur dan evaluasi pengamatan, zona waktu lokal, pemilihan *Field Of View* (FoV) instrumen saat pengamatan, apakah pengukuran bergerak atau statis, resolusi temporal data yang diinginkan, dan lain-lain.
2. Data teknis yang direkam adalah tanggal, waktu, perekaman data, temperatur, jumlah bintang yang masuk dalam FoV. Frekuensi, dan nilai MPSAS.
3. SQM merekam data kecerlangan langit dalam format ASCII⁹⁹

Untuk penamatan fajar di Bnyuwangi menggunakan SQMDroid, sebuah aplikasi Android yang mengintegrasikan pembacaan data SQM-LU dari

⁹⁸ Hendro Setyanto *KURVA CAHAYA FAJAR KADZIB & FAJAR SHODIQ MAHNOONG*, 3

⁹⁹ ASCII (American Standard Code for Information Interchange) merupakan suatu standar internasional dalam kode huruf dan symbol untuk komunikasi elektronik. Lihat <http://id.m.wikipedia.org/wiki/DSLIR> diakses tanggal 24 Maret 2022.

ponsel Android. merancang *Rotational Sky Quality Meter (R-SQM)* untuk mengukur perubahan kualitas langit malam di sekitar wilayah Eastern Anatolia Observatory Turki pada berbagai sudut dalam perekaman data. Raspberry Pi menggunakan sistem yang mengontrol R-SQM untuk merekam data secara otomatis yang mengontrol R-SQM untuk merekam data secara otomatis.¹⁰⁰

b. kamera ZWO ASI 120

- Sensor Kamera

Kamera ASI120 mengintegrasikan sensor AR0130CS 1/3" (4,8 mm x 3,6 mm). Kamera ini memiliki resolusi 1280 x 960 piksel. Ukuran pikselnya adalah 3,75 μm x 3,75 μm. Kamera ini menyediakan ADC 12bit.

- Performa Astrofotografi

ASI120S adalah kamera USB3.0 yang sangat cepat dan sensitif. Hingga 60FPS di bawah resolusi penuh 1280X960 Dengan QE puncak hampir 80%, melampaui ICX618 dan tanpa FPN (Kebisingan pola tetap Eksposur panjang didukung hingga 2000-an! Penuh kompatibel dengan USB 2.0 USB.

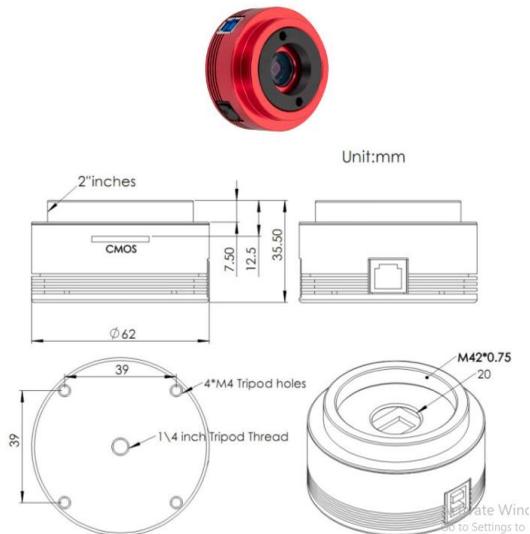
- Memiliki Port USB 3.0 & Port ST4

Port USB 3.0: Dapat menyediakan bandwidth 5 Gb untuk memungkinkan ASI120S berjalan pada 60

¹⁰⁰ M. Basthoni Prototipe "True Dawn Observation Automation System (Prototipe Sistem Otomatisasi Observasi Fajar)" *Jurnal Sains Dirgantara* Vol. 18, 2020, 35.

fps (10bit, mode kecepatan tinggi) pada resolusi penuh (1.2Mega).

Port ST4: Dapat digunakan terhubung dengan port pemandu otomatis mount, untuk mengarahkan.¹⁰¹



Gambar 3.1 kamera ZWO ASI 120

E. Peroses Analisis Data SOOF (Sistem Otomasi Obserbasi Fajar)

Secara umum, sistem otomasi pengamatan fajar yang sebenarnya dirancang pada Gambar 1. Persyaratan perangkat keras dan alur kerja sistem dijelaskan sebagai berikut. SQM yang digunakan pada sistem ini adalah versi

¹⁰¹<https://astronomy-imaging-camera.com/product/asi120mm-s> diakses 28 Maret 2022.

SQMLU-DL / SQM-LU sebagai sensor utama dalam merekam kecerahan cahaya fajar yang sebenarnya.

SQM terhubung ke Raspberry pi Zero (sebagai kontrol utama) melalui port mini USB atau port USB standar jika kita menggunakan Raspberry pi 2/3/4. Sistem ini juga dirancang untuk merekam gambar fajar yang sebenarnya.

Modul kamera terhubung ke Raspberry pi melalui slot modul kamera atau melalui port USB jika kita menggunakan kamera astronomi seperti seri ZWO ASI. Adaptor daya 5V 3A digunakan sebagai catu daya untuk Raspberry pi dan USB 4G Wifi. Setelah data kecerahan cahaya fajar yang sebenarnya direkam oleh SQM dan gambar fajar yang sebenarnya direkam oleh kamera, Data yang diunduh dari sistem direduksi dengan memilih data dengan cuaca cerah dan kemudian dikategorikan ke dalam beberapa fase bulan.

Pada langkah selanjutnya, data terpilih dianalisis dengan metode gradien per menit untuk menentukan titik balik kurva yang merupakan indikasi fajar sejati yang diperoleh dari data dengan rumus:¹⁰²

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

¹⁰² M. Basthoni Prototipe “True Dawn Observation Automation System (Prototipe Sistem Otomatisasi Observasi Fajar)” *Jurnal Sains Dirgantara* Vol. 18, 2020, 36.

di mana m adalah gradien, y_1 dan y_2 adalah magnitudo rata-rata per menit pada menit n dan $n+1$ berturut-turut, sedangkan \mathcal{X}_1 dan \mathcal{X}_2 adalah rata-rata sudut depresi matahari pada menit n dan $n+1$.

Selanjutnya, rumus tersebut diterapkan dalam Python dengan kriteria untuk menentukan awal fajar terbit untuk dicoba pada kisaran 0,01 – 0,05 nilai gradien magnitudo/menit. Jika gradien ditemukan cocok dengan yang ditentukan kriteria dan gradien data setelahnya adalah konsisten lebih besar dari kriteria, maka awal gradien di man nilai lebih besar dari kriteria yang ditunjukkan sebagai fajar¹⁰³

Persyaratan Perangkat Lunak

Software yang digunakan dalam sistem ini adalah:

a. Sistem Operasi Raspbian

Raspbian adalah sistem operasi Linux gratis berbasis Debian yang telah dioptimalkan untuk perangkat keras Raspberry Pi, termasuk bahasa pemrograman Python yang diinstal.

b. *Python Sky Quality Meter* (PySQM)

PySQM adalah perangkat lunak berbasis bahasa Python yang dirancang oleh Nievas & Zamorano (2014) untuk membaca, menyimpan, dan merencanakan data dari SQM-LU dan SQM-LE. Perangkat lunak ini akan terhubung ke SQM dan melakukan beberapa tes untuk terhubung ke SQM

¹⁰³ *Ibid.*

untuk memastikan siap untuk pengambilan data kecerahan langit. Program ini akan secara otomatis menyimpan data dalam dua format: file .dat dan gambar plot kurva.

- c. *Raspistill and Mencoder*
adalah program berbasis CLI (*Command-Line Interface*) yang berfungsi untuk menangkap gambar oleh modul kamera, sedangkan *Mencoder* adalah kode pelengkap aplikasi *MPlayer* yang dapat mengkodekan file audio, gambar, dan video menjadi video yang kompatibel dengan aplikasi *MPlayer* dan beberapa aplikasi pemutar video lainnya.
- d. *AllSky*
adalah Kamera *Allsky* Nirkabel yang dioperasikan oleh Raspberry Pi5. Kami menggunakan perangkat lunak ini ketika kami menggunakan kamera Raspberry Pi HQ atau seri ZWO ASI dalam sistem ini.
- e. *RClone (Rsync for Cloud Storage)* adalah program berbasis CLI yang berfungsi untuk menyinkronkan file dan direktori lokal ke dan dari beberapa penyimpanan online (*cloud storage*), misalnya Google Drive, Box, dan lain sebagainya¹⁰⁴

¹⁰⁴ *Ibid.*



Gambar 3.2 Instrumen SOOF

Hasil Pengamatan

Analisis data menggunakan metode gradien menunjukkan bahwa wilayah Karimunjawa dan Banyuwangi termasuk dalam kategori dark area atau kategori 1 (excellent dark-sky) skala Bortle dengan nilai Night Sky Brightness (NSB) lebih dari 21 mpsas sedangkan Semarang termasuk cerah. area atau kategori 8 (langit kota) dengan nilai NSB kurang dari 18 mpsas. Selain itu, cahaya bulan memiliki pengaruh yang kuat pada pendeteksian fajar sejati di area gelap dan lebih sedikit di area terang.

Kolom NSB adalah kecerahan langit malam rata-rata sedangkan kolom Twilight merangkum sudut depresi Matahari selama pengamatan cahaya fajar yang sebenarnya.

Lokasi	Bulan Baru & Babak pertama		Bulan purnama		Kuartal Terakhir	
	NSB	Senja	NSB	Senja	NSB	Senja
Karimunjawa	22,6 ± 0,9	-20,0 ± 0,1	19,5 ± 0,6	-15,8 ± 1,3	20,3 ± 0,2	-17,5 ± 0,6
Banyuwangi	21,4 ± 0,2	-19,9 ± 0,2	19,2 ± 0,8	-16,7 ± 0,9	20,0 ± 0,1	-17,5 ± 0,7
Semarang	17,1 ± 0,2	-13,7 ± 0,7	17,1 ± 0,2	-14,4 ± 0,6	17,1 ± 0,1	-14,0 ± 1,0

Table 3.1 Perbandingan pengukuran rata-rata di tiga lokasi dalam beberapa fase Bulan dan cuaca cerah.

Matahari berada di $-20,0 \pm 0,1$ derajat di Karimunjawa dan $-19,9 \pm 0,2$ derajat di Banyuwangi. Sedangkan pada fase purnama, fajar terdeteksi pada $-15,8 \pm 1,3$ derajat di Karimunjawa dan $-16,7 \pm 0,9$ derajat di Banyuwangi atau selisih sekitar 4,2 derajat (16,8 menit) dan sekitar 3,2 derajat (12,8 menit). Sementara itu, pada fase kuartal terakhir, fajar terdeteksi pada $-17,5 \pm 0,6$ derajat dan $-17,5 \pm 0,7$ derajat atau selisih sekitar 3,9 derajat (15,6 menit) di Banyuwangi dan Karimunjawa.

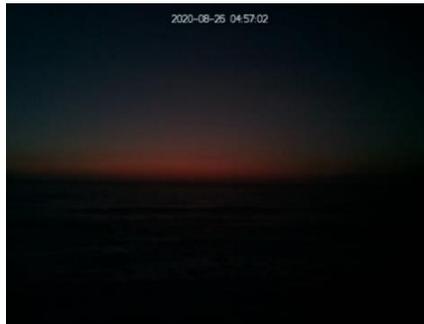
Pengamatan di Karimunjawa dan Banyuwangi mengkonfirmasi temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa fajar sejati adalah terdeteksi di Labuan Bajo saat Matahari berada -20 derajat di bawah ufuk (Djamaluddin, nd-b), namun berbeda dengan temuan Noor (2019) yang terpantau di 5 lokasi (Imah Noong Lembang, Tayu Pati, Branta Madura , Pengkol Pasuruan dan Observatorium e-Maya Subang) dan didapatkan bahwa sudut depresi matahari terdalam adalah - 21,81 derajat dengan kesalahan 1-sigma di situs Tayu.

NO	TANGGAL	LOKASI	KOORDINAT		CAHAYA BULAN				TITIK BELOK KURVA	CUACA	KET
			LUNTANG	BULUR	ILUMINASI (%)	TEBET	TERBERANI	KECERLANGAN LANGIT (MPSAS)			
1	24 Agustus 2020	Ponok-Suman Kalijaga Banyuwangi	-7,9727	114,425283	27	9,48	22,26	21,5	-20	CERAH	ZL
2	25 Agustus 2020				38	10,38	23,22	21,5	-20	CERAH	ZL
3	26 Agustus 2020				46	11,30		21,4	-20	CERAH	ZL
4	27 Agustus 2020				60	12,24	0,19	21,5	-19,4	CERAH	ZL
5	28 Agustus 2020				71	13,20	1,17	21,3	-19,6	MENDUNG TIPIS	
6	29 Agustus 2020				80	14,16	2,14	21,5	-20	CERAH	ZL
7	31 Agustus 2020				93	16,03	3,59	21,2	-18,9	CERAH	
8	01 September 2020				97	16,53	4,46	19,7	-15,5	CERAH	
9	02 September 2020				99	17,40	5,30	18,7	-14,9	CERAH	
10	03 September 2020				99	18,26	6,12	18,2	-15,3	CERAH	
11	04 September 2020				97	19,09	6,51	18,4	-15,5	CERAH	
12	05 September 2020				84	19,52	7,29	19	-17,2	CERAH	
13	06 September 2020				88	20,36	8,07	19,2	-18	CERAH	
14	07 September 2020				82	21,20	8,46	19	-16,4	CERAH	
15	08 September 2020				74	22,06	9,26	19,5	-16,9	CERAH	
16	09 September 2020				66	22,55	10,09	19,7	-16,6	CERAH	
17	10 September 2020				56	23,46	10,55	19,9	-17,3	CERAH	
18	11 September 2020				47		11,45	20,2	-17,9	CERAH	
19	12 September 2020				37	0,39	12,39	20,2	-18,4	CERAH	
20	13 September 2020				27	1,34	13,36	20,4	-17,7	CERAH	
21	14 September 2020				18	2,30	14,33	20,5	-17,8	CERAH	
22	15 September 2020				10	3,24	15,31	21,5	-26,7	CERAH	
23	16 September 2020				4	4,18	16,29	21,5	-20,2	CERAH	
24	17 September 2020				1	5,39	17,26	21,5	-20,1	CERAH	ZL
25	18 September 2020				0	6,00	18,23	21,5	-19,8	CERAH	ZL
26	19 September 2020				2	6,49	19,19	21,5	-19,4	CERAH	ZL
27	20 September 2020				7	7,39	20,16	21,5	-20	CERAH	ZL
28	21 September 2020				15	8,31	21,14	21,5	-20	CERAH	
29	22 September 2020				24	9,24	22,13	21,5	-18	MENDUNG TEBAL	
30	23 September 2020				35	10,19	23,12	21,5	-20	CERAH	ZL
31	24 September 2020				46	11,15		21,5	-20	CERAH	ZL
32	25 September 2020				56	12,12	0,09	21,5	-20	CERAH	ZL
33	29 September 2020				90	15,38	3,29	21,4	-20	CERAH	
34	30 September 2020				95	16,23	4,11	20,6	-16,5	CERAH	
35	01 Oktober 2020				86	17,07	4,50	19	-15,9	CERAH	
36	02 Oktober 2020				99	17,50	5,28	18,4	-15,5	CERAH	
37	03 Oktober 2020				99	18,33	6,06	18,5	-17	CERAH	

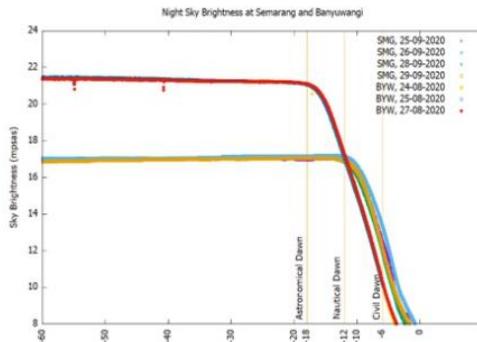
Gambar 3.3 Data Kesimpulan SQM Banyuwangi

Proses analisis menggunakan metode visual terhadap kurva cahaya fajar yang dihasilkan oleh SOOF dan aplikasi GNUPlot. Saat kondisi CERAH pada awal Bulan (tanggal 1 - 11 Hijriyah), yaitu tanggal 24-7 Agustus 2020, 18-29 September

2020, fajar terdeteksi saat posisi Matahari pada posisi RATA-RATA = -19.78° . Saat kondisi CERAH pada kondisi Bulan terang (tgl 12 Hijriyah - akhir Bulan), yaitu ketika Bulan belum terbenam pada 04:00 WIB, fajar TERLAMBAT terdeteksi sekitar 1.1° sampai 5.1° (4.4 - 20.4 menit) yakni posisi matahari saat itu di sekitar $-14,68^\circ$ sampai $-18,66^\circ$ bergantung iluminasi Bulan.¹⁰⁵



Gambar 3.4 Citra Fajar di Banyuwangi



Gambar 3.5 Perbandingan kurva cahaya hasil pengukuran SQM di Banyuwangi (atas) dan Semarang (bawah)

Grafis perbandingan kurva cahaya berikut menjelaskan bahwa ufuk di Semarang lebih terang (kurvanya lebih rendah)

¹⁰⁵ Ismail Fahmi, Dokumen Hasil sementara analisa Fajar Banyuwangi dari data yang diambil mulai tanggal 24 Agustus 2020 sampai 3 Oktober 2020.

daripada di Banyuwangi. Dengan kata lain, ufuk di Semarang lebih terpolusi cahaya daripada di Banyuwangi. Tentu itu berdampak pada ketampakan fajar. Di Semarang, saat matahari berada pada posisi baku fajar astronomi, kurva cahayanya masih sama dengan kondisi malam (kurva masih mendatar). Demikian juga saat posisi baku fajar nautika. Artinya, polusi cahaya menghalangi munculnya cahaya fajar astronomi dan fajar nautika.¹⁰⁶

Observation Location	Observation Date	Zodiac Light Equation	The Appearance of Light b (°)	Brightness (mag)
Yayasan Sunan Kalijaga Banyuwangi	24-08-2020	$i_{22}(h) = -0.0083h + 21.03$ $R^2 = 0.98$	-19.45	21.18
	25-08-2020	$i_{22}(h) = -0.0085h + 21.02$ $R^2 = 0.99$	-20.19	21.18
	27-08-2020	$i_{22}(h) = -0.0087h + 21.15$ $R^2 = 0.99$	-20.59	21.20
Average & Standard Deviation			-20.01 ± 0.5	21.19 ± 0.01
	25-09-2020	$i_{22}(h) = 17.0160$	-13.19	16.99
PPT Al-Tahidi Semarang	26-09-2020	$i_{22}(h) = 17.0245$	-13.67	17.02
	28-09-2020	$i_{22}(h) = 17.1430$	-12.06	17.13
	29-09-2020	$i_{22}(h) = 17.0159$	-13.54	17.00
Average & Standard Deviation			-13.12 ± 0.73	17.04 ± 0.06

Gambar 3.4 persamaan cahaya zodiak (fajar kadzib atau fajar semu) dan polusi cahaya serta titik belok kurva cahaya.

Kurva cahaya hasil SQM dianalisis dengan metode *fitting* linier, dengan persamaan $f(x) = ax + b$. Hasil analisis diampilkkan pada tabel berikut ini. Cahaya malam yang sekilas tampak mendatar, di Banyuwangi ternyata kurvanya makin menurun, dengan nilai gradien negatif. SQM di Banyuwangi berhasil merekam kemunculan cahaya redup dari cahaya zodiak atau fajar kadzib (fajar semu). Sementara cahaya malam di Semarang hanya

¹⁰⁶ T.Djamaluddin *Bukti Pengaruh Polusi Cahaya: Pengamatan Fajar di Banyuwangi dan Semarang*
<https://tdjamaluddin.wordpress.com/2021/04/07/bukti-pengaruh-polusi-cahaya-pengamatan-fajar-di-banyuwangi-dan-semarang/> diakses pada 7 April 2022.

menunjukkan polusi cahaya yang konstan. Pembelokan diketahui bila kurva cahaya mulai menyimpang dari garis atau persamaan linier tersebut. Pada tabel berikut ini ditunjukkan titik belok kurva cahaya. **Terlihat bahwa fajar sadik muncul di Banyuwangi pada ketinggian matahari $h=-20$ derajat.** Sementara titik belok di Semarang pada saat ketinggian matahari $h=-13$ derajat. Polusi cahaya di Semarang telah menghalangi munculnya fajar sadik. Fajar di Semarang baru tampak menjelang kemunculan (per definisi) fajar nautika pada ketinggian matahari $h=-12$ derajat.¹⁰⁷

¹⁰⁷ *Ibid.,*

BAB IV

ANALISIS AWAL WAKTU SALAT SUBUH KEMENTERIAN AGAMA RI PERSPEKTIF FIKIH DAN ASTRONOMI

A. Awal Waktu Salat Subuh Kementerian Agama RI Perspektif Fikih

Penentuan waktu salat mempunyai dua sisi paradigma yaitu paradig *syar'I* dan astronomi. Paradigm *syar'I* pada dasarnya untuk menentukn waktu ibadah dan paradig astronomi bertujuan untuk menentukan posisi Matahari untuk saat tertentu. Dalam hal ini penentuan waktu subuh dianggap terlalu awal, ini memang terkait dengan kajian Fikih dan astronomi yang harus dilihat secara berimbang. Kajian astronomi digunakan sebagai alat bantu mengggkonversikan fenomena Fajar dalam hisab waktu salat.

Sebagaimana yang telah diketahui bahwa Fajar Sadik merupakan pertanda bagi umat Islam untuk melaksanakan salat Subuh, sampai sekarang konsep tersebut masih tetap digunakan. Tidak ada perselisihan atau perbedaan pendapat terkait hal itu. Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan, tuntutan untuk mempermudah penentuan waktu salat secara praktis pun semakin besar. Selain itu, karena saat ini waktu-waktu salat lebih banyak ditentukan berdasarkan jam, maka mengetahui kriteria astronomi yang menjelaskan fenomena Fajar dalam dalil *syar'I* yang diformulasikan dalam teknologi mekanik menjadi sebuah kebutuhan.

Penjelasan fenomena sesungguhnya Fajar *Kadzib* dan Fajar Sadik kemudian perlu dijelaskan secara terperinci dan diformulasikan perhitungannya untuk diterjemahkan dalam rumus atau algoritma berupa computer atau alat seperti SQM dan lainnya. Urgensi dalam penentuan awal waktu subuh pun perlu dikaji secara mendalam, karena hal ini berkaitan dengan penentuan awal salat itu tersendiri dan awal puasa. Sebagaimana firman Allah:

...وَكُلُوا وَاشْرَبُوا حَتَّى يَتَبَيَّنَ لَكُمُ الْخَيْطُ الْأَبْيَضُ مِنَ الْخَيْطِ الْأَسْوَدِ مِنَ الْفَجْرِ...¹⁰⁸

“Dan makan minumlah hingga terang bagimu benang putih dari benang hitam, yaitu Fajar” (Q.S. 2 [Al-Baqarah]:7)¹⁰⁸

Dalil al-Qur’an tersebut dipertegas oleh hadits Abu Hurairah sebagai berikut:

عن أبي هريرة: إنَّ للصلاةِ أولاً و آخرًا، و إنَّ أوَّلَ وقتِ صلاةِ الظهرِ حينَ نزولِ الشمسِ، و آخرُ وقتها حينَ يدخلُ وقتُ العصرِ، و إنَّ أوَّلَ وقتِ صلاةِ العصرِ حينَ يدخلُ وقتها، و إنَّ آخرَ وقتها حينَ تصفَّرُ الشمسُ، و إنَّ أوَّلَ وقتِ المغربِ حينَ تغربُ الشمسُ، و إنَّ آخرَ وقتها حينَ يغيبُ الأفقُ، و إنَّ أوَّلَ وقتِ العشاءِ الآخرةِ حينَ يغيبُ الأفقُ، و إنَّ آخرَ وقتها حينَ ينتصفُ الليلُ، و إنَّ أوَّلَ وقتِ الفجرِ حينَ يطلعُ الفجرُ، و إنَّ آخرَ وقتها حينَ تطلعُ الشمسُ (الألباني (ت ١٤٢٠)، السلسلة الصحيحة ١٦٩٦ • إسناده صحيح على شرط الشيخين)

¹⁰⁸ Departemen Agama RI, al-Qur’an dan Terjemahannya, Jakarta: Syaamil, 2005.

Al-Qu'an menjelaskan fenomena Fajar yang berkaitan dengan tanda waktu disebut dengan dua istilah yaitu *al-kahith al-abyadh* (benang putih) sebagai Fajar Sadik dan *al-khaith al-aswad* (benang hitam) sebagai Fajar *Kadzib*. Benang putih (*al-khaith al-abyadh*) dipahami sebagai batas dimulainya puasa yang mana ia uncul setelahnya benang hitam (*al-khaith al-aswad*).

Hadits tersebut telah menyebutkan bahwa waktu Subuh adalah waktu mulai terbitnya Fajar Sadik dan berlangsung hingga terbitnya Matahari. Para ahli Fikih sepakat dengan pendapat tersebut, meskipun ada beberapa ahli Fikih *Syafi'iyah* yang menyimpulkan bahwa batas akhir waktu Subuh adalah sampai taampaknya sinar Matahari.¹⁰⁹

Fajar yang dimaksud adalah cahaya pagi. Berdasarkan hadits Fajar ada 2 macam yaitu Fajar *Kadzib* dan Fajar Sadik.

عن جابر بن عبد الله: [الْفَجْرُ فَجْرَانِ فَأَمَّا الْفَجْرُ الَّذِي يَكُونُ كَذَّبِ السَّرْحَانِ فَلَا يُجِلُّ الصَّلَاةَ وَلَا يُحْرِمُ الطَّعَامَ وَأَمَّا الَّذِي يَذْهَبُ مُسْتَبِيلًا فِي الْأَفْقِ فَإِنَّهُ يُجِلُّ الصَّلَاةَ وَيُحْرِمُ الطَّعَامَ] (رواه ابن خزيمة والحاكم وصححه)

Dari Ibnu Abbas radhiyallahu" anhu, ia berkata: Rasulullah SAW bersabda: Fajar itu ada dua yaitu Fajar yang mengharamkan makan dan membolehkan salat dan Fajar yang tidak boleh

¹⁰⁹ Ibnu Rusyd, Abu al Walid Muhammad Bin Ahmad bin Rusyd, *Bidayatul Mujtahid Wa Al-Nihayah Al-Muqtasid*, juz. 1. (Beirut: Adar Al-Jil 1409/1989) 183 dan 213.

padanya salat (Subuh) dan boleh makan (sahur). (HR. Ibnu Khuzaimah, al hakim dan keduanya menshahihkan).¹¹⁰

Dalam literatur-literatur Fikih mayoritas ulama sepakat, bahwa penentuan awal waktu salat subuh tidak ada hal yang perlu diperdebatkan. Fajar Sadik merupakan patokan pasti masuknya waktu salat subuh. Tidak ada perbedaan pendapat ulama terkait dengan penentuan awal waktu subuh. Mereka bersepakat bahwa berdasarkan dalil-dalil al-Qur'an dan beberapa hadits nabi Muhammad SAW Fajar Sadik merupakan pertanda awal waktu salat Subuh dan berakhir ketika terbit Matahari.

Dalam praktiknya konsep Fajar Sadik memunculkan perbedaan. Salah satunya riwayat menjelaskan bahwa selesai salat subuh para sahabat tidak mengenal satu dengan lainnya. Kondisi ini menunjukkan ketika itu masih gelap (*ghalas*), sedangkan riwayat lain menyebutkan selesai salat subuh para sahabat mengenalsatu dengan lainnya. Hal ini menunjukkan ketika itu sedang terang (*Isfâr*).

[عن عائشة أم المؤمنين]: كُنَّ نِسَاءُ الْمُؤْمِنَاتِ يَشْهَدْنَ مَعَ رَسُولِ اللَّهِ ﷺ صَلَاةَ الْفَجْرِ مُتَلَفِّعَاتٍ بِمُرُوطِهِنَّ، ثُمَّ يَنْقَلِبْنَ إِلَى بُيُوتِهِنَّ حِينَ يَفْضِيْنَ الصَّلَاةَ، لَا يَعْرِفُهُنَّ أَحَدٌ مِنَ الْعَالَمِ .
(البخاري واللفظ لو , ومسلم)

Aisyah mengatakan: “Dahulu para sahabat dari kalangan wanita, sikut salat Fajar bersama Rosululloh –SAWdangan

¹¹⁰ Ibnu Hajar Al-asqalani, *Bulugh Al Maram Min Adillat Al-Ahkam*, Terjemah Buughul Marom, Terj. Badru Salam (Bogor: Pustaka Ulul al-Bab, 2006), 73.

berbalut baju yang berbulu. Lalu mereka kembali ke rumah-rumah mereka, dan tidak ada seorangpun yang mengenali mereka, karena suasana yang masih gelap”. (Bukhari dengan redaksi darinya: dan Muslim)¹¹¹

Para ulama berbeda pendapat tentang keutamaan waktu salat subuh antara *Isfâr* dan *taghlis*, sebagian ulama berpandangan bahwa taghlis lebih utama dari *Isfâr*, hal ini antara lain merupakan pendapat Malik, Syafi’i, Ishaq. Argumentai pendapat *taghlis* adalah sebagai berikut:¹¹²

1. Hadits abu Musa yang menyatakan Nabi SAW memerintahkan salat subuh ketika Fajar menyingsing (*insyaqqa a-fajr*), sedangkan manusia hampir tidak saling mengenal satu sama lain.
2. Hadits Abu Barzah yang menyatakan bahwa nabi SAW Salat subuh, sedangkan salah satu dari mereka ada yang duduk dan membaca ayat sekitar 60 ayat sampai 100 ayat.
3. Firman Allah QS. Ali Imran 3/133, QS al-Maidah 5/48, QS. Al-Baqarah 2/45. Menurut para ulama tiga ayat tersebut mengindikasikan bahwa waktu subuh itu di awal waktu
4. Hadits Urwah bin az-Zubair, bahwa Aisyah berkata dahulu wanita-wanita mukminat biasa menghadiri salat subuh bersama rasulullah SAW, mereka menutupi tubuh

¹¹¹Imam Muslim bin al-hajjaj al-Qusyairy an-Naisabury, *Shahih Muslim*, juz II (Beirut: dar al-Kitab al-ilmiah), 119.

¹¹² Arwin Juliadi Rakhmadi Butar-Butar, *Fajar Dan Syafak Dalam Kesarjanaan Astronom Muslim Dan Ulama Nusantara*, (Yogyakarta: LkiS , 2018), 5-6

mereka dengan selimut. Kemudian mereka kembali ke rumah-rumah mereka ketika menyelesaikan salat, tidak ada seorangpun mengenal mereka karena gelap. (HR. Muslim, Abu Dawud, a-Tirmidzi, an-Nasa‘i dan Ibn Majah)

5. telah menceritakan kepada kami Hammam dari Qatadah, dari Anas bin Zaid sabit telah menceritakan kepadanya, bahwa mereka pernah sahur bersama nabi SAW, kemudian mereka berdiri melaksanakan salat. Aku bertanya: brap jarak antara sahur dn salat subuh? Dia menjawab, antara 50 hingga 60 ayat (HR. Muslim, at-Tarmidzi, an-Nasa‘i dan Ibn Majah)
6. Hadits Sahal bin Sa‘d, dia berkata; aku makan sahur bersama keluargaku kemudian aku bercepat-cepat agar mendapatkan sujud (salat) bersama Rasulullah SAW. (HR. Al-Bukhari).
7. Hadits Hajjaj, “... dan subuh ketika Fajar hingga pandangan terbuka” (HR. An-Nasa‘i).

Adapun argumentasi *Isfâr* adalah:

1. Hadits Rafi‘ bin khadij dia berkata: bersabda rasululah SAW “berpagi-pagilah menegrjakan salat subuh, karena yang demikian lebih besar ganjaranya buat kamu (HR. An- Nasa‘i, atTirmidzi, Ibn Majah, Ahmad, ad-Darimy, al-Baihaqy dan Ibn Hibbulan).
2. Telah menceritakan kepada kami abdullah bin Raja telah menceritakan kepada kami *isra‘il* dari abu ishaq dari abdurrahman bin yazid dia berkata, “kami keluar bersama

abdullah menuju makkah kemudian iba di jama“ lalu dia salat dua kali, yang pada masing-masing salat itu dia mengumandangkan azan an ikamat serta menikmati mka malam diantara dua salat itu. Lalu dia salat subuh ketika Fajar telah terbit. Ada seseorang berkata: sesungguhnya rsulullah SAW telah bersabda: inilah dua salat yang diundurkan pelaksanaannya dari waktunya, di tempat in, yaitu shlat mghrib dan isya, karenanya janganah orang-orang tiba di jama’ (muzdalifah) kecuali salat isya dan subuh disana dan pada waktu ini. Kemudian dia wukuf disana hingga langit tampak kekuningan (pagi hari) kemudian berkata: seandainya amirul mukminin bertolak sekarang (pagi hari), maka sesuai dengan sunnah Abdurrahman bin Zaid berkata: aku tidak tahu apakah ucapannya itu agar Ustman ra, bersegera atau Ustman ra, bertolak dari sana senantiasa bertalbiyah hingga melempar jumrah aqabah pada hari nahar.

Terkait hadits “*astîru bi al-fâjr*” (salatlah kalian ketika langit kekuning-kuningan), menurut kalangan pendukung *Isfâr*, maksud hadits ini adalah memastikan terbitnya Fajar itu sendiri. Sedangkan penggalan sabda nabi SAW “*fâ innahu a”zhamu li al-ajr*” (karena sesungguhnya lebih besar pahalanya) semata menunjukkan sahnya salat sebelum *Isfâr* namun ganjarannya lebih sedikit¹¹³

¹¹³ Mustaf bin Adawy, *Mawaqit Al-Shalah*, (Mesir: Maktabah ath- Tharfin, tt), 138

Kementerian Agama RI mulai melakukan kajian awal waktu subuh secara mendalam yang berlandaskan pada pendekatan sains dipadukan dengan pendekatan syari'ah sebagai suatu wujud dari integrasi sains dan Islam pada tatanan filosofis dan teoritis. Untuk mengoreksi masuknya awal waktu subuh Kementerian Agama RI menggunakan beberapa alat dan pendekatan, serta pemerosesan data, maka didapatkan hasil awal waktu salat subuh di Indonesia terjadi pada saat matahari dibawah ufuk 20° , hal ini selaras dengan para ahli falak Indonesia.

pada umumnya berargumen dengan fenomena Fajar astronomi, dimana ketika posisi Matahari berada sekitar 18° sampai 20° , saat itu cahaya bintang mulai redup karena mulai munculnya hamburan cahaya Matahari, yang kemudian didefinisikan sebagai akhir malam atau awal waktu Subuh. Kaitannya dengan kriteria di atas, Thomas Djamaluddin mengemukakan:¹¹⁴

"Karena penentuan kriteria Fajar tersebut merupakan produk ijtihadiyah, perbedaan seperti itu dianggap wajar saja. Di Indonesia, ijtihad yang digunakan adalah posisi Matahari 20° di bawah ufuk, dengan landasan dalil syar'I dan astronomi yang dianggap kuat, antara lain karena atmosfer di atas Indonesia yang berada di wilayah ekuator relatif lebih tebal dari lintang tinggi (misalnya tebal troposfer 30 di lintang tinggi sekitar 10 km, di wilayah ekuator sekitar 17 km)."

¹¹⁴ Thomas Djamaluddin, Twilight Menurut Astronomi, *Makalah* disampaikan pada Temu Kerja Evaluasi Hisab dan Rukyat Kementerian Agama, Semarang, 23-25 Februari 2010, 3.

Di Indonesia ijtihad yang digunakan adalah posisi matahari 20° (derajat) di bawah ufuk, hal ini berbeda dengan beberapa negara lainnya karena kondisi geografis yang berbeda. Indonesia berada di wilayah ekuator yang memiliki atmosfer relatif lebih tebal dari lintang tinggi, sehingga jelas akan berbeda dengan negara yang posisinya jauh dari ekuator.

B. Awal Waktu Salat Subuh Kementerian Agama RI Perspektif Astronomi

Ketika Matahari terbit di ufuk timur, permukaan bumi tidak langsung atau tiba-tiba menjadi terang. Inilah yang disebut dengan kejadian Fajar (*Fajar twilight*), dimana proses ini juga terjadi senja dengan urutan sebaliknya. Dalam satu system tata surya, peredaran bumi atau planet-planet lainnya mengelilingi Matahari berakibat munculnya musim dan iklim di masing-masing planet, adapun perputaran bumi atau planet-planet lain pada porosnya meyebabkan pergantian siang dan malam, termasuk didalamnya perbedaan energi yang diterima dari Matahari. Pergantian siang dan malam ini bergantung terhadap atmosfer (selubung lapisan udara tipis) masing masing planet, baik ketebalan, temperatur ataupun komposisi kiamianya. Sehingga prosesnya unik untuk setiap planet. Ibadah salat ditentukan oleh pergerakan bumi mengitari Matahari pada sumbunya dan juga bergantung terhadap atmosfer bumi yang berlapis-lapis dan kompleks.

Berbicara tentang waktu subuh menurut Kementerian Agama RI maka hal penting yang harus dibahas pertama kali dalam konteks ini adalah fenomena Fajar yakni ketika cahaya

memancarkan cahaya matahari. Berikut karakteristik Fajar sebagai awal waktu subuh.¹¹⁵

1. Fajar astronomi yaitu waktu Fajar ketika pusat geometris Matahari pada sudut kedalaman/elevasi 18° (derajat) dibawah ufuk sampai 12° (derajat) dibawah ufuk, ditandai dengan meredupnya bintang-bintang di ufuk timur karena mulai munculnya cahaya akibat hamburan cahaya Matahari oleh atmosfer.
2. Fajar nautika yaitu waktu Fajar ketika pusat geometris Matahari pada sudut kedalaman/elevasi 12° (derajat) dibawah ufuk sampai 6° (derajat) dibawah ufuk ditandai dengan garis batas ufuk mulai terlihat dengan jelas.
3. Fajar sipil yaitu waktu Fajar ketika pusat geometris Matahari pada sudut kedalaman/elevasi 6° (derajat) dibawah ufuk sampai Matahari terbit $0,5^{\circ}$ (derajat) dibawah ufuk, dan sebaliknya. Ditandai dengan hamburan cahaya Matahari yang sudah cukup kuat (makin terangnya kondisi di sekitar kita).

Waktu subuh adalah saat Fajar yang pertama, berwarna putih bukan Fajar yang berwarna kuning. Fajar Sadik muncul dengan cahaya putih tanpa warna (sesungguhnya kebiruan hanya tak tampak karena sangat redup) karena sekedar

¹¹⁵ Jean Kovalevsky and P Kenneth Seidelman, *Fundamental Of Astrometry*, United Kingdom: Cambridge University Press. 2004, Hal. 309- 310. Lihat juga Penentuan waktu subuh: pengamatan dan pengukuran fajar di Labuan diakases 7 April 2022.
<https://tdjamaluddin.wordpress.com/2018/04/30/>

hamburan cahaya Matahari oleh atmosfer tinggi, dalam astronomi ini disebut dengan Fajar astronomi karena berdampak pada meredupnya bintang-bintang.

Menurut Kementerian Agama RI waktu subuh atau Fajar Sadik dimulai saat Matahari pada posisi 20° dibawah ufuk, hal ini didasarkan pada hasil pengamatan di Labuan Bajo dan dikuatkan dengan pengamatan lanjutan yang dilakukan di Banyuwangi. Dengan menggunakan instrument *Sky Quality Meter* (SQM), kamera DSLR, serta beberapa software tambahan untuk mengolah data.

Hal yang harus diperhatikan bahwa posisi matahari ditentukan berdasarkan kurva cahaya langit yang ditentukan berdasarkan rata-rata atmosfer (kondisi geografis), karena perbedaan geografis akan berdampak akan adanya perbedaan fisis, sehingga dalam melakukan pengamatan waktu subuh ini bukan hanya memperhatikan data matematis tetapi juga yang sangat penting diperhatikan adalah data fisis (kondisi geografis), apalagi pengamatan dilakukan di Indonesia yang notabene terletak di equator yang berarti akan ada perbedaan yang sangat signifikan dibanding daerah lintang tinggi terkait kondisi geografis, maka dari itu pengamatan harus dilakukan secara berimbang antara data fisis dan matematis sehingga tidak ada distorsi data.

Warna Fajar dan senja lebih sulit ditentukan karena bergantung pada kondisi meteorologis, topografi permukaan, fase bulan dan komposisi kimia atmosfer rendah, terutama aerosol, terlebih jika ada erupsi gunung berapi, kebakaran hutan atau partikel polutan dari industri dan kota.

Posisi Matahari dalam penentuan waktu salat ditentukan berdasarkan kurva cahaya langit yang tentunya berdasarkan kondisi rata-rata atmosfer. Dalam kondisi tertentu sangat mungkin Fajar sudah muncul sebelum posisi Matahari 18° derajat dibawah ufuk misalnya saat tebal atmosfer bertambah ketika aktivitas Matahari meningkat atau saat kondisi komposisi udara tertentu antara lain kandungan debu tinggi sehingga cahaya Matahari mampu dihamburkan oleh lapisan atmosfer lebih tinggi, akibatnya walau posisi Matahari masih kurang dari 18° derajat di bawah ufuk cahaya Fajar sudah tampak.

Fajar terjadi karena hamburan cahaya Matahari atmosfer atas. Di wilayah ekuator, atmosfer lebih tinggi dari daerah lain sehingga wajar bila Fajar terjadi ketika posisi matahari 20° di bawah ufuk. Durasi terlihatnya senja dipengaruhi oleh kondisi atmosfer (awan, debu tekanan udara, suhu dan kelembabulan) dan pada sudut hamburan waktu Fajar dan senja adalah pengaruh geometri pada garis lintang, musim dan lokasi pengamat.

Kemampuan atmosfer Bumi untuk menghamburkan berkas cahaya Matahari ditopang oleh adanya molekul-molekul (Nitrogen dan Oksigen) serta partikulat mikro. Hamburan oleh atmosfer tersebut menyebabkan langit nampak berwarna biru di siang hari dan kemerah-merahan di saat Fajar / senja. Adapun kemampuan atmosfer Bumi untuk menyerap berkas cahaya Matahari disebabkan oleh kandungan molekul tertentu (terutama Ozon). Molekul Ozon menyerap berkas cahaya Matahari sehingga lebih melalukan komponen cahaya

biru dibanding komponen lain. Kombinasi ketiga faktor tersebut menjelang Matahari terbit melahirkan Fajar Sadik.¹¹⁶

Secara kualitatif Fajar Sadik merupakan cahaya tipis berkedudukan horizontal terhadap ufuk dan kian bertambah terang seiring waktu. Sebelum hadirnya Fajar Sadik, Fajar *Kadzib* akan menghiasi langit timur terlebih dahulu. Fajar *Kadzib* merupakan cahaya berintensitas lemah (dibanding Fajar Sadik) membentuk struktur mirip segitiga yang khas dan menjulang sepanjang garis ekliptika. Meskipun intensitas cahaya Fajar *Kadzib* juga meningkat secara perlahan seiring waktu namun tidak pernah seterang cahaya Fajar Sadik. Saat Fajar Sadik terbit maka terjadi tumpang tindih dengan cahaya Fajar *Kadzib*.¹¹⁷

Adapun hal-hal yang mempengaruhi kemunculan Fajar diantaranya faktor perbedaan lintang (jauh dekatnya dengan ekuator) yang menyebabkan tingkat ketebalan atmosfer¹¹⁸ berbeda sehingga berpengaruh saat munculnya Fajar astronomi lebih cepat atau lebih lambat. Tono Saksono harus

¹¹⁶ Fatwa Nahdatul Ulama “Pandangan NU Terhadap Awal Waktu Salat Subuh di Indonesia”, 4.

¹¹⁷ *Ibid.*,

¹¹⁸ Atmosfer adalah lapisan gas penyelimub benda planet, biasa disebut angkasa atau udara. Lihat Bambang Hidayat, dkk, *Ensikloprdi Astronomi*, Bulandung: ITB, 1980, 7. Temperatur atmosfer berubah terhadap ketinggian dari permukaan bumi, para ahli membagi atmosfer menjadi beberapa lapisan yaitu: Troposfer, Stratosfer, termosfer dan eksosfer. lihat Gunawan A. Admiranto, *Menjelajahi Tata Surya* (Yogyakarta: Penerbit Karnisius, 2009), 86.

memperhatikan bahwa Indonesia berada di wilayah ekuator relatif mempunyai atmosfer lebih tebal dari lintang tinggi, kriteria berkisar 18° - 20° dibawah ufuk. ketebalan troposfer¹¹⁹ diatas daerah ekuator lebih besar daripada di daerah subtropis dan daerah kutub. Di ekuator troposfer (*tropopause*)¹²⁰ terletak pada ketinggian 18° km sedangkan di kutub tropopause hanya 6 km. karena tropopause lebih tinggi di ekuator maka lapisan stratosfer lebih tipis di ekuator daripada di daerah subtropis dan kutub.

Pengamatan yang dilakukan oleh Kementerian Agama RI telah memperhatikan factor temperature dan kelembaban udara. Temperatur atau suhu udara berhubungan dengan tinggi rendahnya suatu tempat, dan kelembaban udara berhubungan dengan perubahan iklim/cuaca dan polusi udara. perubahan iklim/cuaca akan berdampak pada warna Fajar. Udara dengan intensitas air tinggi akan menyebabkan Fajar berwarna orange-biru tua kemerahan, sementara itu udara dengan intensitas air rendah akan menyebabkan Fajar berwarna putih buram-biru tua-kuning hitam.

Penelitian waktu subuh yang objektif harus menggunakan alat ukur cahaya langit. Metode yang biasa digunakan dengan teknik fotometri (pengukuran kuat cahaya). Bisa dengan analisis fotometri citra ufuk timur. Bisa pula dengan alat ukur cahaya langit misal SQM (*Sky Quality Meter*). Namun

¹¹⁹ Troposfer adalah daerah terbawah atmosfer bumi, tempat berlangsungnya kegiatan-kegiatan iklim bumi. Lihat Admiranto, *Menjelajahi Tata Surya*, 276.

¹²⁰ Tropopause merupakan lapisan perbatasan yang terletak diatas troposfer yakni lapisan peralihan dengan lapisan atasnya Stratosfer. Lihat Admiranto, *Menjelajahi Tata Surya*, 88.

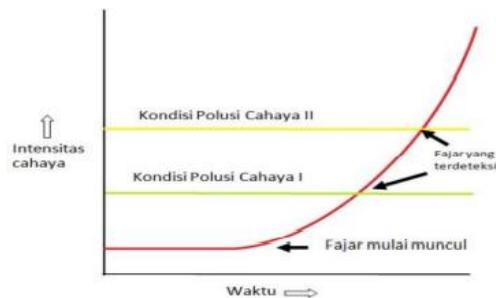
persyaratan teknik fotometri ini langit harus benar-benar bersih dari awan polusi udara dan polusi cahaya. Awan tipis dan polusi cahaya bisa menghalangi cahaya Fajar di ufuk timur, sehingga Fajar astronomi yang putih tipis tidak tampak. Fajar yang agak kuning akan tampak saat Matahari terbenam mulai meninggi. Faktor lain yang mempengaruhi pendeteksian kemunculan Fajar adalah polusi cahaya.

Dalam hal ini Kemetrian Agama RI telah memastikan bahwa tempat pengamatan/pengambilan data bebas dari isu polusi cahaya sehingga data yang di dapat benar-benar valis, berikut komposisi polusi cahaya sehingga data yang didapat benar-benar valis, berikut komponen polusi cahaya menurut *Internasiona dark Sky Association (IDSA)*:

1. *Sky Glow* yaitu cahaya yang tampak di langit perkotaan akibat cahaya artifisial sederhananya bahwa langit tidak gelap pekat.
2. *Glare* atau cahaya pendar yaitu cahaya artifisial yang menyilaukan atau berlebih sehingga menyebabkan ketidak nyamanan visual . kadar pendar cahaya yang tinggi dapat menurunkan visibilitas. Artinya akibat ada cahaya lampu berlebih maka objek teragg lainnya terkalahkan cahayanya.
3. *Light trespass* yaitu masuknya cahaya yang tidak diinginkan dan tidak diperlukan dari luar ke dalam rumah seseorang sehingga mengakibatkan kesulitan tidur.
4. *Light clutter* adalah sumber cahaya yang tidak beraturan, pengelompokan sumber cahaya artifisial

yang di perkotaan yang bisa mengganggu penglihatan, umumnya ditemukan di daerah perkotaan yang lebih terang.

Polusi cahaya sangat mengganggu pengamatan Fajar dari tengah kota, dengan polusi cahaya yang cukup kuat bisa menggecoh sehingga menyimpulkan Fajar yang lebih lambat. Polusi cahaya mempengaruhi kecerahan langit terutama fase malam hari (sudut elevasi lebih dalam dari 18°). Pengaruh polusi cahaya semakin kecil saat Fajar nautikal dan Fajar sipil, efek polusi cahaya menyebabkan malam semu yang diakibatkan serapan cahaya oleh partikel-partikel polutan di atmosfer. Untuk memahami efek polusi cahaya di atmosfer berikut kurva skematik cahaya langit.¹²¹



Gambar 4.5 Skematik Cahaya Langit

Kurva skematik cahaya langit (warna merah) menunjukkan kondisi hasil pengukuran waktu Fajar:

¹²¹ <https://tdjamaluddin.wordpress.com/> Benarkah waktu subuh di Indonesia terlalu cepat? Diakses tanggal 8 April 2022.

1. Dalam kondisi langit cerah tanpa polusi cahaya (misalnya daerah yang jauh dari lampu kota), waktu subuh lebih awal.
2. Dalam kondisi langit terpolusi cahaya sedang (garis hijau) waktu Fajar yang terdeteksi lebih lambat
3. Dalam kondisi langit terpolusi cahaya parah (garis kuning) waktu Fajar yang terdeteksi lebih lambat lagi

Dari uraian diatas maka diketahui bahwa Posisi Matahari 20° di bawah ufuk sudah bisa dijadikan patokan karena Posisi Matahari ditentukan berdasarkan kurva cahaya langit yang tentunya berdasarkan kondisi rata-rata atmosfer. Karena dalam kondisi tertentu sangat mungkin Fajar sudah muncul sebelum posisi Matahari 18° di bawah ufuk, misalnya saat tebal atmosfer bertambah ketika aktifitas Matahari meningkat atau saat tebal atmosfer bertambah ketika aktivitas Matahari meningkat atau saat kondisi komposisi udara tertentu antara lain kandungan debu tinggi sehingga cahaya Matahari mampu dihamburkan oleh lapisan atmosfer yang lebih tinggi, akibatnya adalah meskipun posisi Matahari masih kurang dari 18° di bawah ufuk cahaya Fajar sudah nampak.

Dari kajian diatas jika ditarik kesimpulan mengenai riset yang dilakukan oleh Kementerian Agama RI, terkait awal waktu salat subuh yang dianggap masih terlalu gelap dan belum Nampak Fajar Sadik kurang tepat, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan titik belok Fajar *Kadzib* maka yang berada pada nilai rata-rata Nilai rata-rata dari 17 data tersebut adalah negatif $19,89^\circ \pm 0,40^\circ$ (negatif 19°

$54' \pm 0^\circ 24'$). Sebaliknya terdapat 20 data dengan Fajar *Kadzib* yang tidak terlihat, maka titik beloknya merupakan titik belok kurva semata. Nilai rata-rata dari 20 data tersebut adalah negatif $19,48^\circ \pm 1,07^\circ$ (negatif $19^\circ 29' \pm 1^\circ 04'$). Berdasarkan pada nilai rata-rata dan deviasi standar di antara dua kelompok data tersebut, maka dari sudut pandang statistika dapat disimpulkan kedua kelompok data memiliki titik belok yang sama. Maka kedua kelompok tersebut merupakan satu kesatuan.

Di dalam data yang memiliki nilai titik belok lebih kecil dari negatif 20° . Maka bila berpijak pada prinsip persamaan batas dengan nilai terendah seperti diadopsi dalam pembentukan kriteria visibilitas hilal, cukup rasional bahwa titik belok terendah dari seluruh data adalah 21° . Maka dari sudut pandang ilmu falak, titik belok ini adalah Fajar Sadik yang disimpulkan dari kajian *fiqih* sebagai telah munculnya cahaya samar minimal di titik azimuth tempat Matahari akan terbit, mengacu pada pendapat ar-Razi, az-Zamakhsyari dan lain-lain. Tetapi dalam kajian fikih juga dikenal langkah pengamanan sebagai bagian dari kehati-hatian dan menjamin Fajar Sadik memang sudah benar-benar terbit. Langkah pengamanan yang rasional adalah dengan menambahkan 1° lebih tinggi dibanding angka negatif 21° . Maka tinggi Matahari negatif 20° adalah lebih tepat dan menjadi bagian dari kehati-hatian.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pada pembahasan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kementerian Agama RI menentukan awal waktu salat subuh melalui beberapa tahap yakni *pertama* mendeteksi hadirnya waktu Fajar sebagai tanda awal waktu subuh, dalam hal ini Kementerian Agama RI melakukan pengamatan menggunakan beberapa instrument dan software untuk mengolah citra Fajar serta data SQM itu tersendiri, instrument yang digunakan yaitu SQM, kamera ZWO ASI 120, dan diolah menggunakan SOOF (Sistem Otomasi Observasi Fajar) yang menghasilkan metode visual terhadap kurva cahaya Fajar, dan di proses menggunakan algoritma linear. Setelah melalui tahapan-tahapan tersebut Kementerian Agama RI menyatakan bahwa awal waktu salat subuh di Indonesia sudah tepat dengan diidentifikasi kemunculan Fajar Sadik pada DIP - 20° , ketinggian ini berdasarkan pada fakta saintifik.
2. Awal waktu Salat Subuh perspektif Fikih dimulai saat terbitnya Fajar Sadik, mengambil posisi -20° dibawah ufuk, dalam kondisi seperti di Indonesia berarti hari belum terlalu terang. Jika ini terjadi, amka untuk salat subuh relative tidak bermasalah karena ada pilihan waktu, akan tetapi bagi orang awam yang harus dilakukan adalah

memilih pendapat yang lebih hati-hati. Jika tidak mampu berpendapat, yang diikuti adalah dari orang yang memiliki ilmu dibidang tersebut, dalam konteks Indonesia sebaiknya mengikuti ketetapan pemerintah dalam hal ini Kementerian Agama RI untuk kehati-hatian. Sedangkan dalam perspektif astronomi, awal waktu subuh terjadi ketika atmosfer atas Bumi memecah dan memantulkan sinar Matahari yang menerangi atmosfer yang lebih rendah. Memulai waktu subuh dengan Posisi rata-rata matahari antara -18° - 21° ditandai dengan mulai meredupnya bintang-bintang di ufuk timur, akan tetapi walaupun demikian tetap harus diperhatikan bahwa posisi matahari ditentukan berdasarkan kurva cahaya langit yang ditentukan berdasarkan rata-rata atmosfer (kondisi geografis), perbedaan geografis akan berdampak akan adanya perbedaan fisis alam semesta, sehingga dalam melakukan pengamatan waktu subuh ini bukan hanya memperhatikan data matematis tetapi juga yang sangat penting diperhatikan adalah data fisis (kondisi geografis), apalagi pengamatan dilakukan di Indonesia yang notabene terletak di equator yang berarti akan ada perbedaan yang sangat signifikan dibulandung daerah lintang tinggi terkait kondisi geografis.

B. Saran

1. Penentuan waktu subuh perlu perhatian khusus dan dibutuhkan upaya serius untuk pengkajian kembali dengan riset-riset mutakhir sebagai rumusan patokan

penentuan waktu subuh. Melakukan kajian secara menyeluruh dan melihat dari berbagai sudut pandang baik *Syar'at* maupun sains, karena kesuanya saling memberikan informasi dan tidak bisa dipisahkan satu sama lain. Pengambilan data Fajar sebaiknya dilakukan di berbagai wilayah, semakin banyak data yang didapat semakin besar kemungkinan untuk mendapatkan hasil Fajar secara presisi, dengan melihat gangguan atmosfer sehingga tidak ada distorsi hasil data.

2. Penelitian ini bisa dikembangkan mengenai analisis pembelokan cahaya fajar karena cahaya bulan dan atmosfer bumi terhadap kemunculan Fajar Sadik.

C. Penutup

Alhamdulillah hirabbil'amin, 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

Buku:

- Al Faqih Abul Wahid Muhammad Bin Ahmad Bin Muhammad
Ibnu Rusyd, *Bidayatul Mujatahid Analisa Fiqih Para Mujtahid*,
terj Imam Ghazali dkk, *dari Bidayatul Mujtahid Wa Nihayatul
Muqtasid*. Jakarta : Pustaka Amani, 2007.
- Al-asqalani, Ibnu Hajar. *Bulugh Al Maram Min Adillat Al-
Ahkam, Terjemah Buughul Marom*, Terj. Badru Salam Bogor:
Pustaka Ulul al-Bab, 2006.
- Arifin, Zainul. *Ilmu Falak*. Yogyakarta, Penerbit Lukita, 2012.
- Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan
Praktek*. Jakarta; Penerbit Rineka Cipta, 2002.
- Arwin Juliadi Rakhmadi Butar-Butar, *Fajar Dan Syafak Dalam
Kesarjanaan Astronom Muslim Dan Ulama Nusantara*.
Yogyakarta: LkiS , 2018.
- Azhari, Susiknan. *Ilmu Falak perjumpaan Khazanah Islam dan
Sains Modern*. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007.
- Azwar, Saifuddin. *Motode Penelitian*, Yogyakarta: Pustaka
Pelajar, 2014.
- az-Zuhaili, Wahbah. *Tafsir al-Munir*. Jakarta: Gema Insani, 2016.
Jil. 8.
- Bambulang Hidayat, dkk, *Ensikloprdi Astronomi*, Bandung: ITB,
1980.

- D. Clarke, A. E. Roy. *Astronomy Principles and Practise*, published by Adam Hilger. Bristol: Techno House, 1936.
- D. Endarto, . *Pengantar Geologi Dasar*. LPP dan UNS Press. 2005.
- Departemen Agama Republik Indonesia, *al-Hikmah al-Qur'an dan Terjemahnya*. Bandung: Diponegoro, 2007. Cet. Ke-5.
- Departemen Agama RI, *Pedoman Penentuan Awal Waktu Salat Sepanjang Masa*. Jakarta: Direktorat Jendral Pembinaan Kelembagaan Agama Islam dan Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam Tahun 1994/1996.
- Djambek, Sa'adoeddin. *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa*, Jakarta: Bulan bintang th. 1974 M/ 1394 H,
- Djambek, Sa'adoe'din. *Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa*. Jakarta: Bulan Bintang, 1976.
- Hambali, Slamet. Ilmu Falak 1, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2012.
- Herdiwijaya, Dhani "Waktu Subuh: tinjauan pengamatan astronomi" *Majlis Tarjih Dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah*. Yogyakarta: 2016 Universitas Ahmad Dahlan.
- Ibn Manzhur, *Lisan Al-Arab*. Beirut: Dar shadir 2005.
- Ibnu Hajar Al-asqalani, *Bulugh Al Maram Min Adillat Al-Ahkam*, Terjemah Bulughul Marom, Terj. Badru Salam. Bogor: Pustaka Ulul al-Bab, 2006.

- Ibnu Rusyd, Abu al Walid Muhammad Bin Ahmad bin Rusyd, *Bidayatul Mujtahid Wa Al-Nihayah Al-Muqtasid*, Terj. Imam Ghazali dkk, juz. 1. Beirut: Adar Al-Jil 1409/1989.
- Ibnu Rusyd, Abu al Walid Muhammad Bin Ahmad bin Rusyd, *Bidayatul Mujtahid Wa Al-Nihayah Al-Muqtasid*, juz. 1.
- Idrus, Muhammad. *Metode Penelitian Ilmu Sosial Pendekatan Kualitaif dan Kuntitatif*. Jakarta: Erlangga, 2009.
- Imam Abi Abdillah Muhammad Bin Idris Asy-Syafi'i, *Al-Umm*. Beirut-Libulanon : Dar Al-Kitab, Juz I, tt.
- Imam Muslim bin al-hajjaj al-Qusyairy an-Naisabury, *Shahih Muslim*, juz II (Beirut: dar al-Kitab al-ilmiyah, tt.
- Izzudin, Ahmad *Ilmu Falak Praktis*. Semarang: PT Pustaka Rizki Putra, 2017.
- Jean Kovalevsky and P Kenneth Seidelman. *Fundamental Of Astrometry*, United Kingdom: Cambridge University Press. 2004.
- Khazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- _____, *ILMU FALAK*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- Admiranto, Gunawan A. *Menjelajahi Tata Surya*. Yogyakarta: Penerbit Karnisius, 2009.
- Majelis tarjih dan tajdid PP Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*. Yogyakarta: Majelis tarjih dan tajdid PP Muhammadiyah, 2009.

- Muhammad bin Ali bin Muhammad asy-syaukani, Nailul Author,
Jilid I, Beirut: Dar al-Kitab, tt.
- Muhammad bin Ali bin Muhammad asy-syaukani, Nailul Author,
Terjemahan Nailul author *himpunan hadits hadits hukum*, Terj.
Mu`ammal Hamidy, dkk, Jld.1. Surabaya: PT Bina Ilmu, tt.
- Muhammad, *Subulus Salam*. Surabaya: Al-Ikhlash, tt.
- Mustaf bin adawy, mawaqit al-shalah, (Mesir: Maktabah ath-
Tharfin, tt.
- Rachim, Abdur, *Ilmu Falak*. Yogyakarta: liberty 1983.
- Rakhmadi Butar-Butar, Arwin Juli. *Pengantar Ilmu Falak, Teori
Prkatik dan Fikih*. Depok: Rajawali Pers, 2018.
- Sa`id bin Muhammad Ba'asyun, *Busyr Al Karim Syarh Al
Muqadimah Al Hadhramiyah*. Beirut: Dar Ihya Al Kutub Al
Arabiyah, tt.
- Sabbiq, Sayyid. *Fiqh As-Sunnah* jld.1. Kairo: Dar al-Fath li al-
I`lam al Arabi. 1421/2000.
- Saksono, Tono. *Mengungkap Rahasia Simponi Dzikir Jagat Raya*,
Bekasi: Pustaka Darul Ilmi, 2006.
- Sudibyoy, Muh. Ma'ruin. *Ensiklopedia Fenomena Alam Dalam al-
Qur'an*. Solo:Tinta Medina, 2012.
- Sunggono, Bambang. *metodologi Penelitian*. Jakarta: Rajawali
Pers. 2010.
- Syakir, Ahmad *Mukhtashar Tafsir Ibnu Katsir*. Jil. 3. Jakarta:
Daarus Sunnah, 2014. Cet 2.

Syihab, M.Quraisy. *Tafsir al-Misbah*, Vol. 2. Jakarta : Lentera Hati, 2016.

Thomas Djamaluddin, “Twilight Menurut Astronomi” *Makalah* disampaikan pada Temu Kerja Evaluasi Hisab dan Rukyat Kementerian Agama, Semarang, 23-25 Februari 2010.

Tim Penerjemah, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta: Pustaka Al-Mubín, 2013.

Zuhaili, Wahbah. *Fiqh Islam wa Adillatuhu*. Mesir: 1422/2002.

Skripsi:

Ayuk Khoirunnisak “Studi Analisis Awal Waktu Salat Subuh (Kajian atas Relevansi Nilai Ketinggian Matahari terhadap Kemunculan Fajar Sadik) Thesis, Pasca Sarjana IAIN Walisongo: 2011. Tidak dipublikasikan.

Furziah, “Waktu Salat Subuh Menurut Tono Saksono” , Thesis Program Magister Ilmu Falak Pascasarjana UIN Walisongo: 2019. Tidak dipublikasikan.

Laksmiyati Annake Harijadi “Uji Akurasi Hisab Awal Waktu salat Subuh dengan Sky Quality Meter” Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo: 2016. Tidak dipublikasikan.

Moedji Raharto, “Posisi Matahari Untuk Penentuan Awal Waktu Salat Dan Bayangan Arah Kiblat” (Makalah: Workshop Nasional Mengkaji Ulang Penentuan Awal Waktu Sholat Dan

Arah Kiblat, Yogyakarta: UII, 7 April 2001), 8. Dipublikasikan.

Novi, Mufidoh Arijatul “Sistem Hisab Awal Waktu Salat Program Website Bimbingan Masyarakat Islam Kemenag RI”, *Skripsi*, Fakultas syariah dan Hukum UIN Walisongo: 2019. Tidak dipublikasikan.

Qomarus Zaman “Terbit Fajar Dan Waktu Subuh (Kajian Nash *Syar’I* Dan Astronomi)”, Skripsi IAIN Kediri: 2018. Dipublikasikan.

Jurnal:

Atmanto, Nugroho Eko. Relevansi Konsep Fajar Dan Senja Dalam Kitab Alqanun Al-Masudi Bagi Penetapan Waktu Isya Dan Subuh”, *Jurnal analisis* Vol. 19. 2012.

Basthoni, M. Prototipe “True Dawn Observation Automation System (Prototipe Sistem Otomatisasi Observasi Fajar)” *Jurnal Sains Dirgantara* Vol. 18, 2020.

Raisal, Abu Yazid dkk “Pemanfaatan Metode *Moving Averde* dalam Menentukan Awal Waktu Salat Subuh Menggunakan Sky Quality Meter (SQM) *Jurnal Al-Marshad* Vol. 5. 2019.

Website:

“*The different types of twilight, dawn and dusk*”
<http://www.timeanddate.com> , 27 Januari 2020.

- “Tok, Muhammadiyah Putuskan Awal Waktu Subuh Ditambah 8 Menit”. *muhammadiyah.or.id*, 23 juni 2021.
- Anugraha, Rinto dalam artikel yang ditulis, Cara Menghitung Waktu Salat, <http://www.eramuslim.com/> , 2 pebruari 2022.
- ASCII American Standar Code for Information Interchange) merupakan suatu standar internasional dalam kode huruf dan symbol untuk komunikasi elektronik. Lihat <http://id.m.wikipedia.org> , 24 Maret 2022.
- Djamaluddin, Thomas. “*Waktu Subuh Ditinjau Secara Astronomi Dan Syar’I*” <https://tdjamaluddin.wordpress.com> , 27 Januari 2022.
- <https://astronomy-imaging-camera.com> 28 Maret 2022.
- <https://journal.uinmataram.ac.id> diakses pada 23 Juni 2021
- Jamaluddin, Thomas. “*Penentuan waktu subuh: pengamatan dan pengukuran fajar di Labuan*” <https://tdjamaluddin.wordpress.com> , 27 Januari 2022.
- Jamaluddin, Thomas. “*Waktu Subuh Ditinjau Secara Astronomi Dan Syar’I*” <https://tdjamaluddin.wordpress.com> , 19 Juni 2021.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran I

HASIL WAWANCARA

Nama : Ismail Fahmi S. Ag
Jabatan : Kasubdit Hisab Rukyat Kementerian Agama RI
Waktu : 14 Juni 2021
Tempat : *Online (Via Wahtsapp)*



Lampiran II

CITRA FAJAR di LABUAN BAJO¹²²



¹²²Pemotretan dengan kamera DSLR dilakukan AR Sugeng Riyadi (astronom amatir, Kepala Observatorium Assalam) lihat di <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2018/04/30/penentuan-waktu-subuh-pengamatan-dan-pengukuran-fajar-di-labuan-bajo/> (diakses 13 April 2022)



Lampiran III

CITRA FAJAR di BANYUWANGI¹²³



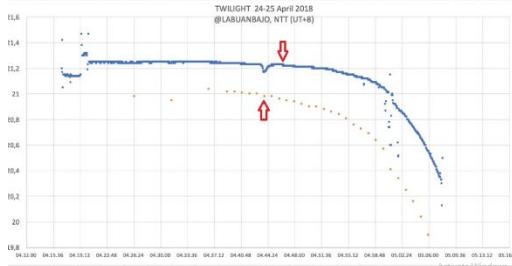
¹²³ Foto ini diambil dari data yang diberikan oleh Ismail Fahmi.



Lampiran IV

HASIL DATA SQM LABBUAN BAJO dan BANYUWANGI

1. Labuan bajo¹²⁴



2. Banyuwangi

NO	TANGGAL	LOKASI	KOORDINAT		CAHAYA BULAN			KECERLANGAN (µPSD)	TITIK BELOK KURVA	CUACA	KET
			LINTANG	Bujur	ILUMINASI (%)	TERBIT	TERBEKAM				
1	24 Agustus 2020	Pondok Suman Kaligaga Banyuwangi	-7.97227	114.425263	27	9.48	22.26	21.5	-20	CERAH	ZL
2	25 Agustus 2020				38	10.38	23.22	21.5	-20	CERAH	ZL
3	26 Agustus 2020				49	11.30	-	21.4	-20	CERAH	ZL
4	27 Agustus 2020				60	12.24	0.19	21.5	-19.4	CERAH	ZL
5	28 Agustus 2020				71	13.20	1.17	21.3	-19.6	MENDUNG TIPIS	
6	29 Agustus 2020				80	14.18	2.14	21.5	-20	CERAH	ZL
7	31 Agustus 2020				93	16.03	3.59	21.2	-18.9	CERAH	
8	01 September 2020				97	16.53	4.48	19.7	-15.5	CERAH	
9	02 September 2020				99	17.40	5.30	18.7	-14.9	CERAH	
10	03 September 2020				99	18.26	6.12	18.2	-15.3	CERAH	
11	04 September 2020				97	19.09	6.51	18.4	-15.5	CERAH	
12	05 September 2020				94	19.92	7.29	19	-17.2	CERAH	
13	06 September 2020				88	20.36	8.07	19.2	-18	CERAH	
14	07 September 2020				62	21.23	8.48	19	-18.4	CERAH	
15	08 September 2020				74	22.08	9.26	19.5	-18.9	CERAH	
16	09 September 2020				66	22.55	10.08	19.7	-16.6	CERAH	
17	10 September 2020				56	23.46	10.56	19.9	-17.3	CERAH	
18	11 September 2020				47	-	11.45	20.2	-17.9	CERAH	
19	12 September 2020				37	0.36	12.36	20.2	-18.4	CERAH	
20	13 September 2020				27	1.34	13.35	20.4	-17.7	CERAH	
21	14 September 2020				18	2.30	14.33	20.5	-17.8	CERAH	
22	15 September 2020				10	3.24	15.31	21.5	-26.7	CERAH	
23	16 September 2020				4	4.18	16.29	21.5	-20.2	CERAH	
24	17 September 2020				1	5.09	17.26	21.5	-20.1	CERAH	ZL
25	18 September 2020				0	6.00	18.23	21.5	-19.8	CERAH	ZL
26	19 September 2020				2	6.49	19.19	21.5	-19.4	CERAH	ZL
27	20 September 2020				7	7.39	20.16	21.5	-20	CERAH	ZL
28	21 September 2020				15	8.31	21.14	21.5	-20	CERAH	
29	22 September 2020				24	9.24	22.13	21.5	-18	MENDUNG TEBAL	
30	23 September 2020				35	10.19	23.12	21.5	-20	CERAH	ZL
31	24 September 2020				46	11.15	-	21.5	-20	CERAH	ZL
32	25 September 2020				56	12.12	0.09	21.5	-20	CERAH	ZL
33	29 September 2020				90	16.38	3.29	21.4	-20	CERAH	
34	30 September 2020				95	16.23	4.11	20.6	-16.5	CERAH	
35	01 Oktober 2020				98	17.07	4.50	19	-15.9	CERAH	
36	02 Oktober 2020				99	17.50	5.28	18.4	-15.5	CERAH	
37	03 Oktober 2020				99	18.33	6.06	18.5	-17	CERAH	

¹²⁴ Pengukuran SQM dilakukan oleh Hendro Setyanto (astronom pengelola Imah Nong) dan diolah oleh Dr. Rinto Anugraha lihat di <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2018/04/30/penentuan-waktu-subuh-pengamatan-dan-pengukuran-fajar-di-labuan-bajo/> (diakses 13 April 2022)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

- Nama Lengkap : Karina Aulia Purwanti
Tempat, Tanggal Lahir : Garut, 18 Maret 1999
Agama : Islam
Nama orang Tua:
a. Ayah : Dwi Gunadi
b. Ibu : Susi Surtini
Alamat : Kp. Situgede Rt/Rw 01/06 Des.
Situjuaya Kec. Karangpawitan Kab.
Garut Jawa Barat
No. Hp : 0895338564852
Email : karinapurwanti99@gmail.com
Riwayat Pendidikan:
a. Formal :
1. TK Aisyah 2 Karangpawitan
2. SDN Situjuaya V
3. MTs PERSIS Garut
4. MA PERSIS Garut
b. Non Formal :
1. Madrasah Miftahul Aziz
2. Pondok Pesantren YPMI Al-Firdaus
Riwayat Organisasi :
1. Anggota P3M CSSMoRA Nasional (Pengembangan Pesantren dan Pengabdian Masyarakat) Periode 2021-2022.
2. Anggota P3M CSSMoRA UIN Walisongo (Pengembangan Pesantren dan Pengabdian Masyarakat) Periode 2019-2020.
3. Humas HAAS (Himpunan Astronomi Amatir Semarang) 2020-Sekarang.
4. Anggota Mahasiswa Persatuan Islam Jawa Tengah (2020-sekarang).
5. Anggota Majalah Zenith Periode 2020-sekarang.
6. Layouter Majalah Zenith Periode 2020

7. Ketua Banatul Yaum 001 (Madrasah Aliyah)

Semarang, 23 Mei 2022

Karina Aulia Purwanti

NIM. 1802046097