

WAKTU SHALAT DALAM PERSPEKTIF ASTRONOMI; SEBUAH INTEGRASI ANTARA SAINS DAN AGAMA

Arino Bemi Sado

Fakultas Syariah dan Ekonomi Islam
Institut Agama Islam Negeri (IAIN) MATaram
Email: ari_bemi@yahoo.co.id

Abstrak

Integrasi antara agama dengan sains dalam penentuan awal waktu shalat merupakan usaha ulama ahli falak untuk memahami rahasia simbolik al-Qur'an sekaligus menjembatani pengalaman ilmiah dan kesadaran religius akan kebesaran Allah swt. Penentuan awal waktu shalat yang terdapat di dalam al-Qur'an maupun hadits perlu dijelaskan dan dijabarkan lagi secara astronomi, sehingga tidak hanya kekakuan dalam Islam yang dapat dicairkan, tetapi juga pemahaman kohesif terhadap Islam pun dapat diharapkan.

Kata Kunci: *Waktu Shalat, Integrasi, Agama, Sains*

A. Pendahuluan

Shalat merupakan salah satu rukun Islam yang diperintahkan oleh Allah Swt. untuk dilaksanakan oleh hamba-Nya selama lima waktu dalam sehari semalam. Persoalan shalat adalah merupakan persoalan fundamental dan signifikan di dalam Islam. Dalam menunaikan kewajiban shalat, kaum muslimin terikat pada waktu-waktu yang sudah ditentukan oleh Allah Swt. Konsekuensi logisnya bahwa shalat tidak bisa dilakukan dalam sembarang waktu, tetapi pelaksanaan shalat harus mengikuti atau berdasarkan dalil-dalil yang ada, baik dari al-Qur'an maupun al-Hadits. Jadi shalat tidak akan sah jika dilaksanakan tidak pada waktunya.

Istilah awal waktu shalat sudah sangat populer di kalangan masyarakat. Namun demikian apakah awal waktu shalat itu benar-benar ada. Dalam al-Qur'an tidak ditemukan istilah awal waktu shalat, yang ada adalah hanyalah istilah *kitabau mauquta*. Lalu di mana dapat ditemukan istilah awal waktu shalat tersebut. Oleh karena itu istilah awal waktu shalat merupakan hasil ijtihad para ulama ketika menafsirkan ayat-ayat al-Qur'an dan hadits yang berkaitan dengan waktu shalat.

Tafsiran mengenai awal waktu shalat yang dilakukan oleh para ulama pun belum bisa menyelesaikan permasalahan. Tafsiran tentang awal

waktu shalat masih terbatas pada tanda-tanda alam, seperti waktu dhuhur yaitu ketika matahari sudah tergelincir ke barat, waktu ashar ketika bayang-bayang sama panjangnya dengan bendanya, dan seterusnya. Hal ini bisa dilakukan ketika cuaca cerah, tetapi jika cuaca mendung bahkan hujan maka tanda-tanda tersebut tidak bisa didapatkan, sehingga awal waktu shalatpun tidak bisa diperoleh.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka kiranya perlu dilakukan sebuah terobosan baru, yaitu dengan mengintegrasikan antara sains dan agama guna menjawab permasalahan-permasalahan yang ada berkaitan dengan awal waktu shalat. Sehingga nantinya bisa didapatkan hasil tentang waktu shalat yang tepat dan akurat tanpa menggantungkan keadaan cuaca dan tanpa menafikan dalil-dalil yang ada, baik dari al-Qur'an maupun al-Hadits.

B. Kerangka Teoretis

1. Pengertian Waktu Shalat

Shalat menurut bahasa berarti do'a¹, sebagaimana di Firmankan oleh Allah Swt. dalam Qs. At-Taubah [9]: 103 sebagai berikut:

خُذْ مِنْ أَمْوَالِهِمْ صَدَقَةً تُطَهِّرُهُمْ

¹Ahmad Izzuddin, 2012, *Ilmu Falak Praktis, Metode Hisab Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*, Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, h. 77.

وَتُزَكِّيهِمْ بِهَا وَصَلِّ عَلَيْهِمْ إِنَّ صَلَاتَكَ سَكَنٌ لَهُمْ وَاللَّهُ سَمِيعٌ عَلِيمٌ (٣٠١)

Artinya: Ambillah zakat dari sebagian harta mereka, dengan zakat itu kamu membersihkan dan mensucikan mereka dan mendoalah untuk mereka. Sesungguhnya doa kamu itu (menjadi) ketenteraman jiwa bagi mereka. dan Allah Maha mendengar lagi Maha mengetahui.

Shalat juga mempunyai arti rahmat, dan juga mempunyai arti memohon ampunan.² Hal senada juga disampaikan oleh Slamet Hambali.³ Hal ini sebagaimana tercantum dalam Qs. Al-Ahzab [33]: 56 sebagai berikut:

إِنَّ اللَّهَ وَمَلَائِكَتَهُ يُصَلُّونَ عَلَى النَّبِيِّ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا صَلُّوا عَلَيْهِ وَسَلِّمُوا تَسْلِيمًا (٦٥)

Artinya: Sesungguhnya Allah dan malaikat-malaikat-Nya bershalawat untuk Nabi. Hai orang-orang yang beriman, bershalawatlah kamu untuk Nabi dan ucapkanlah salam penghormatan kepadanya.

Menurut Taqiyuddin Abi Bakar Muhammad Husain (sebagaimana dikutip oleh Izzuddin)⁴ bahwa

²Ibid.

³Slamet Hambali, 2011, *Ilmu Falak, Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, h. 107.

⁴Izzuddin, 2012, *Ilmu....*, h. 77.

pengertian shalat menurut Istilah yaitu suatu ibadah yang mengandung ucapan dan perbuatan yang dimulai dengan takbiratul ihram dan diakhiri dengan salam dengan syarat-syarat tertentu.

Muyiddin Khazin berpendapat bahwa yang dimaksud dengan waktu-waktu shalat disini adalah sebagaimana yang biasa diketahui oleh masyarakat, yaitu waktu-waktu shalat lima waktu, yakni dhuhur, ashar, maghrib, isya', dan subuh ditambah waktu imsak, terbit matahari, dan waktu dluha.⁵ Sedangkan menurut Slamet Hambali bahwa yang dimaksud waktu shalat dalam pengertian hisab ialah awal masuknya waktu shalat.⁶

2. Dasar Hukum Waktu Shalat

a. Dasar Hukum dari al-Qur'an

- Qs. Al-Baqarah (2): 43

matahari dan sebelum terbenamnya dan bertasbih pulalah pada waktu-waktu di malam hari dan pada waktu-waktu di siang hari, supaya kamu merasa senang.

3. Dasar Hukum dari al-Hadits

Hadits yang diriwayatkan oleh Imam Muslim dari Abdullah ibn Amr r.a. sebagai berikut:⁷

Qur'an sekaligus menjembatani pengalaman ilmiah dan kesadaran religius akan kebesaran Allah Swt.

Menurut Maskufa bahwa dorongan terbesar dari berkembangnya astronomi dalam Islam datang dari perintah ibadah yang memunculkan tantangan untuk ilmu astronomi terutama matematika dan geometri bola. Penentuan waktu ibadah memerlukan pengetahuan tentang posisi matahari dan posisi geografis tempat di bumi untuk keperluan shalat lima waktu.¹⁰

Dalam fiqh, seseorang yang akan melakukan ibadah terutama ibadah shalat harus tepat pada waktunya. Jika pelaksanaan ibadah shalat tidak tepat pada waktunya maka shalatnya tidak sah. Oleh karena itu dalam penentuan awal waktu shalat harus dilakukan dengan pengamatan atau observasi. Hal ini merupakan metode pertama yang dilakukan umat Islam dalam memanfaatkan sains untuk kepentingan agama.

Islam memandang bahwa hubungan agama dan sains bukanlah masalah, karena sains hanyalah bagian dari ilmu. Oleh karena itu tidak ada pertentangan antara sains dan Islam.¹¹ Para pemikir Islam berusaha untuk menunjukkan satu jalan untuk membebaskan umat Islam (sekali-

gus) dari kekakuan, yaitu melalui pengintegrasian Ilmu-ilmu agama Islam dengan sains, sehingga tidak hanya kekakuan dalam Islam yang dapat dicairkan, tetapi pemahaman kohesif terhadap Islam pun dapat diharapkan.¹²

Dalam dunia modern sekarang ini sains merupakan karunia tak tertandingi bagi kehidupan manusia dalam menghadapi segala tuntutan dan perkembangannya. Pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai hasil aplikasi sains tampak jelas memberikan kesenangan bagi kehidupan lahiriah manusia secara luas. Manusia telah mampu mengeksploitasi kekayaan-kekayaan dunia secara besar-besaran (Asep Bunyamin, sebagaimana dikutip oleh Marsudi Iman).¹³

Armahedi Mahzar sebagaimana dikutip oleh Marsudi Iman berpendapat bahwa dalam hubungan integratif memberikan wawasan yang lebih besar mencakup sains dan agama sehingga dapat bekerja sama secara aktif. Bahkan sains dapat meningkatkan keyakinan umat beragama dengan memberi bukti

¹⁰*Ibid.* h. 6.

¹¹Armahedi Mahzar, 2004, *Revolusi Integralisme Islam Merenungkan Paradigma Sains dan Teknologi Islami*, Bandung: Mizan, h. 210.

¹²Mohd. Arifullah, 2006, "Hubungan Sains dan Agama (Rekonstruksi Citra Islam di Tengah Ortodoksi dan Perkembangan Sains Kontemporer)", *Jurnal Kontekstualita*, Volume 21 Nomor 1, h. 18.

¹³Marsudi Iman, 2011, "Tipologi Hubungan Sains dan Agama dalam Perspektif Ian G. Barbour", *Jurnal Afkaruna*, Volume 7 Nomor 1, h. 41.

ilmiah atas wahyu atau pengalaman mistis.¹⁴

Menurut Ian G. Barbour sebagaimana dikutip oleh Marsudi Iman menyatakan bahwa ada beberapa pendekatan yang digunakan dalam hubungan integrasi ini. **Pendekatan pertama**, berangkat dari data ilmiah yang menawarkan bukti konklusif bagi keyakinan agama, untuk memperoleh kesepakatan dan kesadaran akan eksistensi Tuhan. **Pendekatan kedua**, yaitu dengan menelaah ulang doktrin-doktrin agama dalam relevansinya dengan teori-teori ilmiah, atau dengan kata lain, keyakinan agama diuji dengan kriteria tertentu dan dirumuskan ulang sesuai dengannpenemuan sains terkini. Lalu pemikiran sains keagamaan ditafsirkan dengan filsafat proses dalam kerangka konseptual yang sama.¹⁵

C. Waktu Shalat Perspektif Agama

1. Waktu Shalat Perspektif Ulama Sunni

Berdasarkan dalil dari al-Qur'an maupun al-Hadits di atas, maka para ulama bersepakat bahwa waktu shalat dalam sehari semalam adalah lima waktu dengan rincian sebagai berikut:

- Waktu shalat dhuhur dimulai sejak matahari tergelincir ke arah

barat sampai bayang-bayang suatu benda sama panjangnya.

- Waktu shalat 'ashar dimulai sejak bayang-bayang sesuatu benda sama panjangnya sampai matahari menguning.
- Waktu shalat magrib dimulai sejak matahari terbenam sampai hilangnya mega merah
- Waktu shalat 'isya' dimulai sejak menghilangnya mega merah sampai sepertiga malam.
- Waktu shalat subuh dimulai sejak terbit fajar sampai terbit matahari.

2. Waktu Shalat Perspektif Ulama Syi'ah

Ulama dari kalangan syiah berpendapat bahwa shalat fardlu sehari semalam hanya tiga waktu saja. Shalat Dhuhur dan Ashar dijamak dalam satu waktu, shalat Maghrib dan Isya dijamak dalam satu waktu. Shalat yang berdiri sendiri hanyalah shalat Subuh. Karena adanya jamak itu, maka di dalam ajaran Syiah tidak ada shalat Jumat.¹⁶

Ulama Syi'ah berpendapat bahwa dari ayat tersebut di atas dapat diketahui bahwa waktu shalat wajib hanya ada tiga yaitu:¹⁷

¹⁶dalam <https://rinaldimunir.wordpress.com/2012/08/31/pengalaman-berteman-dengan-orang-syiah/>. Diakses tanggal 30 Desember 2014.

¹⁷Dalam <http://syiah.org/forum/viewtopic.php?id=551>. Diakses tanggal 30 Desember 2014

1. Waktu untuk dua shalat wajib, Dhuhur (siang) dan Asar (sore), di mana terbagi di antara keduanya .
2. Waktu untuk dua shalat wajib Maghrib (senja) dan 'Isya' (malam) di mana terbagi juga di antara keduanya.
3. Waktu untuk shalat Fajr (subuh) di mana waktunya spesifik telah ditentukan.

3. Waktu Shalat Perspektif Sains

Awal waktu shalat terkait dengan kedudukan matahari, dapat diukur dengan sudut ketinggian (*altitude angle*) atau dengan sudut datang sinar matahari (*angle of incidence*). Sudut datang sinar matahari pada suatu bidang ialah sudut antara sinar matahari dengan normal bidang tersebut. Berawal dari sudut datang sinar matahari inilah penentuan awal waktu shalat dikaji dalam perspektif sains. Yang menjadi obyek dalam penelitian ini adalah sinar matahari datang, yang membentuk sudut dengan bidang kolektor beserta keadaan fisis yang ditimbulkan.

Penentuan awal waktu shalat lima waktu telah ditegaskan di dalam Qs. Al-Baqarah (2): 43, Qs. An-Nisa (4): 103, Qs. Hud (11): 114, Qs. Al-Isra (17): 78, dan Qs. Thaha (20): 130, serta hadits Nabi yang diriwayatkan oleh Imam Muslim dari Abdullah ibn Amr r.a. Berdasarkan ayat al-Qur'an dan hadits di atas bahwa masuknya waktu

shalat lima waktu dibatasi oleh waktu yang didasarkan pada perjalanan matahari dalam sehari semalam.

Berdasarkan landasan normatif di atas dapat disimpulkan bahwa waktu pelaksanaan shalat yang lima sangat berkaitan dengan fenomena alam, yakni perjalanan matahari harian dari timur ke barat. Dalam hal ini Al-Juzairi sebagaimana dikutip oleh Maskufa¹⁸ menyebutkan bahwa ada lima cara untuk mengetahui waktu-waktu shalat yang lima yaitu:

- a. Berdasarkan informasi dari ahli Falak yang dipercaya dan ditetapkan berdasarkan perhitungan atau hisab yang shahih.
- b. Tergelincirnya matahari, bayangan yang terjadi setelah zawal sebagai tanda masuknya waktu dzuhur kemudian ashar.
- c. Terbenamnya matahari sebagai tanda masuknya waktu maghrib.
- d. Hilangnya syafaq merah sebagai tanda masuknya waktu Isya.
- e. Putih-putih yang nampak di ufuk sebagai tanda masuknya waktu subuh.

Berdasarkan pendapat di atas nampak bahwa pendapat ahli Falak dapat diterima sebagai rujukan dalam penetapan awal waktu shalat karena mereka menetapkannya dengan perhitungan-perhitungan yang

¹⁸Maskufa, 2013, *Ilmu...*, h. 8.

didasarkan pada hadits Nabi di atas. Olehkarenaitudenganperkembangan ilmu pengetahuan bidang astronomi dan matematika yang demikian pesat kesulitan-kesulitan masalah awal waktu shalat dapat dihilangkan.

Sekiranya kita tidak menggunakan ilmu hisab (astronomi), maka sudah barang tentu kita akan mengalami kesulitan. Setiap kita akan melaksanakan shalat ashar misalnya, maka setiap itu pula kita akan ke luar rumah sambil membawa tongkat untuk mengukur bayang-bayangnya. Setiap kita akan shalat maghrib, maka kita akan ke luar rumah untuk melihat matahari sudah terbenam atau belum. Demikian seterusnya setiap kali kita akan melakukan shalat harus melihat tanda-tanda tersebut.¹⁹

D. Memadukan antara Agama dan Sains tentang Waktu Shalat

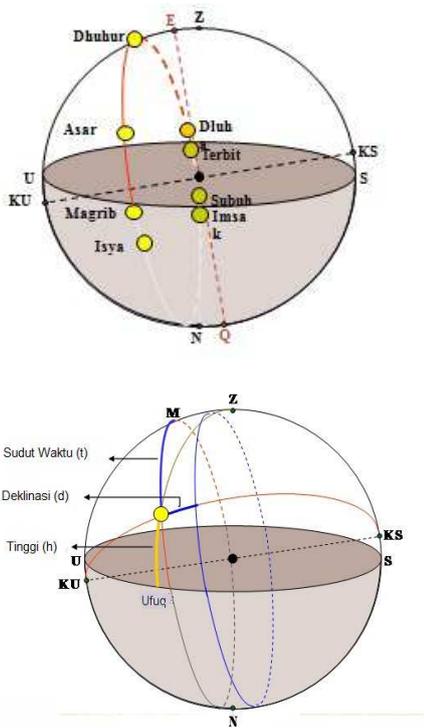
1. Kedudukan Matahari pada Awal Waktu Shalat

Al-Qur'an secara umum menegaskan bahwa shalat adalah kewajiban bagi orang mukmin yang telah ditentukan waktunya. Keumuman ayat al-Qur'an berkaitan dengan ketentuan waktu-waktu shalat telah dirinci oleh hadits nabi Saw. Perincian tersebut dapat dipahami sebagai berikut:

- Waktu Shalat Dhuhur, adalah apabila tergelincir matahari sampai bayang-bayang seseorang sama panjangnya.
- Waktu shalat Ashar, adalah selama matahari belum menguning.
- Waktu shalat Magrib, adalah selama mega merah belum hilang.
- Waktu shalat Isya, adalah sampai tengah malam yang pertengahan.
- Waktu shalat Subuh, adalah mulai terbit fajar sampai selama matahari belum terbit.

Dari petunjuk al-Qur'an dan sunnah Rasulullah Saw. tersebut dapat dipahami bahwa ketentuan waktu-waktu shalat berkaitan dengan posisi matahari pada bola langit. Oleh karena itu dalam perspektif sains (astronomi) untuk penentuan awal waktu shalat terdapat beberapa hal penting untuk dipahami lebih awal, seperti lintang tempat (ϕ), bujur tempat (λ), deklinasi matahari (δ), perata waktu (e), tinggi matahari (h), koreksi waktu daerah (kwd), dan ikhtiyath (i). Lihat gambar berikut:

¹⁹Dirjend Bimas Islam Kemenag RI, 2010, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Kemenag RI, h. 23.



1. Awal Waktu Dhuhur

Menurut Jamil bahwa kedudukan matahari ketika berkulminasi yaitu tepat di meridian langit. Waktu dhuhur adalah ketika matahari tergelincir sampai bayang-bayang matahari sama panjangnya. Dalam astronomi waktu dhuhur dimulai sesaat matahari terlepas dari titik kulminasi atas, atau matahari terlepas dari meridian langit.

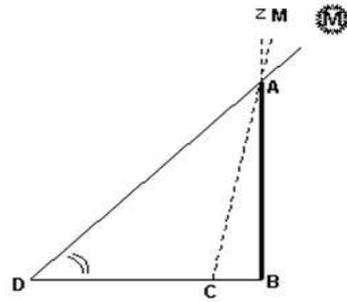
Mengingat bahwa sudut waktu itu dihitung dari meridian, maka ketika matahari di meridian tentunya mempunyai sudut waktu 0° dan pada saat itu waktu menunjukkan jam 12 menurut waktu matahari hakiki. Hal demikian ini tampak pada peralatan tradisional *Bencet* atau *Sundial* (yang biasanya dipasang di depan masjid)

bahwa bayangan paku yang ada padanya menunjukkan jam 12.

Pada saat ini waktu pertengahan belum tentu menunjukkan jam 12, melainkan kadang masih kurang atau bahkan sudah lebih dari jam 12 tergantung pada nilai equation of time (e). Oleh karenanya, waktu pertengahan pada saat matahari berada di meridian (Meridian Pass) dirumuskan dengan $MP = 12 - e$. Sesaat setelah waktu inilah sebagai permulaan waktu dluhur menurut waktu pertengahan dan waktu ini pula lah sebagai pangkal hitungan untuk waktu-waktu shalat lainnya.

2. Awal Waktu Ashar

Waktu ashar selama matahari belum menguning, dimulai apabila panjang bayang-bayang sebuah benda sama pandangannya. Dalam astronomi awal waktu shalat dinyatakan sebagai keadaan tinggi matahari sama dengan jarak zenith titik pusat matahari pada waktu berkulminasi ditambah bilangan satu. Berdasarkan hadits di atas bahwa awal waktu shalat ashar adalah apabila bayangan suatu benda sama panjang dengan bendanya, maka hal ini secara hisab astronomi dapat dicapai dengan cara: menentukan tinggi matahari pada waktu ashar (h) dan menentukan sudut waktu matahari (t).



- Z = Zenit
- M = Posisi matahari ketika berkulminasi
- AB = Panjang Tongkat.
- BC = Panjang bayangan tongkat ketika matahari berkulminasi.
- CD = Panjangnya sama dengan AB.
- BD = Panjang bayangan pada waktu awal ashar.
- D = Sudut Tinggi Matahari

Pada gambar di atas, AB adalah panjang tongkat yang dipancangkan di permukaan bumi. Sedangkan BAZ adalah arah zenith dan CAM adalah arah matahari ketika berkulminasi, sehingga BC adalah panjang bayangan tongkat ketika matahari berkulminasi yang panjangnya $\tan(p-d)$. Sedangkan CD panjangnya sama dengan AB yang nilainya 1 (satu), sehingga waktu ashar dimulai ketika bayangan tongkat itu sepanjang BD yakni sepanjang bayangan ketika matahari berkulminasi ditambah panjang tongkat yang bersangkutan atau dirumuskan dengan $\tan(p-d) + 1$.²⁰

Dengan demikian, ketika matahari pada posisi sedemikian rupa sehingga membentuk bayangan seperti itu, apabila dilihat dari permukaan bumi akan terbentuk suatu sudut yang diapit oleh arah yang menuju ke ufuk dan arah yang menuju ke matahari, yang dalam gambar di atas adalah sudut D itulah

tinggi matahari ketika awal waktu ashar.²¹

Rumus yang digunakan untuk menentukan tinggi matahari waktu ashar adalah: $\text{Cotan } h = \tan(p-d) + 1$. Maksud rumus ini adalah; Cotan h sama besarnya dengan tan jarak zenit titik pusat matahari pada waktu berkulminasi ditambah satu. Sedang untuk sudut waktu matahari (t) digunakan rumus: $\text{Cost } t = -\tan p \cdot \tan d + \sin h : \cos p : \cos d$. Selanjutnya, untuk keakuratan nilai ilmiah hasil perhitungan pada waktu shalat yang akan dihitung, maka perlu dilakukan koreksi bujur atau penyesuaian bujur masing-masing daerah ($\Delta dh - \Delta tp$) dan selisih waktu antara daerah (:15), sehingga dapat dirumuskan menjadi $\text{KWD} = (\Delta dh - \Delta tp) : 15$. Serta ihtiyat (i) sebagai tanda hati-hati atau pengaman atau pembulatan hasil akhir perhitungan.²² Rumus yang digunakan untuk menghitung waktu ashar yaitu: $12 - e + t/15 + \text{kwd} + i$.

²⁰Ibid.

²¹Ibid.

²²Alimuddin, 2012, *Perspektif Syar'i dan Sains Awal Waktu Shalat*, Jurnal Al-Daulah Volume 1 Nomor 1, h. 125-126.

3. Awal Waktu Maghrib

Waktu maghrib adalah selama mega merah belum hilang atau waktu matahari terbenam. Matahari dikatakan terbenam apabila menurut pandangan mata piringan atas matahari bersinggungan dengan ufuk atau horison. Atau dengan kata lain bahwa matahari terbenam apabila piringan matahari sudah seluruhnya berada di bawah ufuk. Rumus yang digunakan untuk menentukan awal waktu maghrib yaitu: $12 - e + t/15 + kwd + i$.

4. Awal Waktu Isya'

Awal waktu Isya' adalah ketika mega merah telah terbenam sampai tengah malam yang pertengahan. Dalam astronomi mega merah disebut dengan bias partikel. Menurut Khazin²³ bahwa begitu matahari terbenam di ufuk barat, permukaan bumi tidak otomatis langsung menjadi gelap. Hal demikian ini terjadi karena ada partikel-partikel berada di angkasa yang membiaskan sinar matahari, sehingga walaupun sinar matahari sudah tidak mengenai bumi namun masih ada bias cahaya dari partikel-partikel itu. Dalam ilmu falak dikenal dengan "*Cahaya Senja*" atau "*Twilight*". Menurut Maskufa²⁴ bahwa ketinggian matahari pada saat *twilight* sudah mencapai 18 derajat di bawah ufuk (-18°).

²³Khazin, 2004, *Ilmu...*, h. 64-65.

²⁴Maskufa, 2009, *Ilmu Falaq*, Jakarta: Gaung Persada Press, h. 101.

Sesaat matahari terbenam cahaya senja berwarna kuning kemerah-merahan yang lama-lama menjadi merah kehitam-hitaman karena matahari semakin ke bawah, sehingga bias partikel semakin berkurang. Ketika posisi matahari berada antara 0° sampai -6° di bawah ufuk benda-benda di lapangan terbuka masih tampak batas-batas bentuknya dan pada saat itu sebagian bintang-bintang terang saja yang baru dapat dilihat. Keadaan seperti dalam astronomi dikenal dengan *Civil Twilight*.²⁵

Ketika posisi matahari berada antara -6° sampai -12° di bawah ufuk benda-benda di lapangan terbuka sudah samar-samar batas bentuknya, dan pada waktu itu semua bintang terang sudah tampak. Keadaan seperti dalam astronomi dikenal dengan *Nautical Twilight*. Ketika posisi matahari berada antara -12° sampai -18° di bawah ufuk permukaan bumi menjadi gelap, sehingga benda-benda di lapangan terbuka sudah tidak dapat dilihat batas bentuknya dan pada waktu itu semua bintang, baik yang bersinar terang maupun yang bersinar lemah sudah tampak. Mulai saat itu pula lah para astronom memulai kegiatannya penelitian benda-benda langit. Keadaan seperti dalam astronomi dikenal dengan *Astronomical Twilight*.²⁶

²⁵Khazin, 2004, *Ilmu...*, h. 65.

²⁶*Ibid.*

Oleh karena pada posisi matahari -18° di bawah ufuk malam sudah gelap karena telah hilang bias pertikel (mega merah), maka ditetapkan bahwa awal waktu isya' apabila tinggi matahari -18° . Oleh sebab itu $h_{is} = -18^\circ$.²⁷ Rumus yang digunakan untuk menentukan awal waktu maghrib yaitu: $12 - e + t/15 + kwd + i$.

5. Awal Waktu Imsak

Waktu imsak adalah waktu tertentu sebagai batas akhir makan sah bagi orang yang akan melakukan puasa pada siang harinya. Waktu imsak ini sebenarnya merupakan langkah kehati-hatian agar orang yang melakukan puasa tidak melampaui batas waktu mulainya yakni fajar. Dalam praktek perhitungan, waktu imsak dapat pula dilakukan dengan cara waktu subuh yang sudah diberikan ikhtiyat dikurangi 10 menit.²⁸ Rumus yang digunakan untuk menghitung awal waktu shubuh yaitu $12 - e - t/15 + kwd - i$.

6. Awal Waktu Shubuh

Awal waktu Shalat Subuh dipahami sejak terbit fajar sampai waktu akan terbit matahari. Fajar shadik dalam ilmu falak dipahami sebagai awal *astronomical twilight* (fajar astronomi), cahaya ini mulai muncul di ufuk timur menjelang terbit matahari pada saat matahari berada pada posisi sekitar 18° di bawah ufuk

atau jarak zenith matahari 108° . Pendapat lain mengatakan bahwa terbitnya fajar shadik dimulai pada saat posisi matahari 20° derajat di bawah ufuk atau jarak zenith matahari 110° .²⁹ Rumus yang digunakan untuk menghitung awal waktu shubuh yaitu $12 - e - t/15 + kwd + i$.

7. Awal Waktu Syuruq/Terbit

Terbitnya matahari ditandai dengan piringan atas matahari bersinggungan dengan ufuk sebelah timur, sehingga ketentuan-ketentuan yang berlaku untuk waktu maghrib berlaku pula untuk waktu matahari terbit.³⁰ Rumus yang digunakan untuk menghitung awal waktu shubuh yaitu $12 - e - t/15 + kwd - i$.

8. Awal Waktu Dhuha

Waktu dhuha dimulai ketika matahari setinggi tombak. Dalam ilmu falak diformulasikan dengan jarak busur sepanjang lingkaran vertikal dihitung dari ufuk sampai posisi matahari pada awal waktu dluha, yakni $3^\circ 30'$.³¹ Rumus yang digunakan untuk menghitung awal waktu shubuh yaitu sebagai berikut: $12 - e - t/15 + kwd + i$.

2. Hisab Awal Waktu Shalat

Sebelum melakukan hisab awal waktu shalat, maka ada istilah-istilah astronomi yang harus diketahui, yaitu:

²⁷Ibid.

²⁸Ibid.

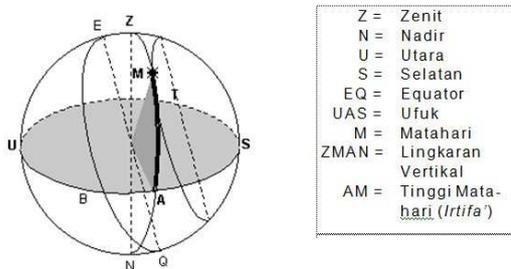
²⁹Alimuddin, 2012, *Perspektif....*, h. 128.

³⁰Khazin, 2004, *Ilmu....*, h. 65-66

³¹Ibid., h. 66.

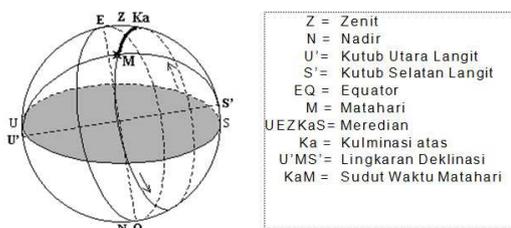
- Tinggi Matahari (*Irtifa' al-Syams/High of Sun*)

Adalah jarak busur sepanjang lingkaran vertikal dihitung dari ufuk sampai matahari.



- Sudut Waktu Matahari (*Fadh al-Dhair/Angle of the Sun*)

Adalah sudut matahari pada kutub langit selatan/utara yang diapit oleh garis meridian dan lingkaran deklinasi yang melewati matahari/ dengan kata lain busur sepanjang lingkaran harian matahari dihitung dari titik kulminasi atas sampai matahari berada.



- Deklinasi Matarari (*Mail al-Syams/Apparent Declination*)

Adalah jarak Matahari dari Equator.

- Perata Waktu (*Ta'dil al-Waqt/Ta'dil al-Syams/Equation of Time*)

Adalah selisih antara waktu kulminasi matahari hakiki dengan waktu kulminasi matahari rata-rata.

- Lintang Tempat (*Ardh al-Balad/Latitude*)

- Yaitu suatu tempat yang diukur dari khatulistiwa ke arah utara dan ke arah selatan.

- Bujur Tempat (*Thul al-Balad/Longitude*)

Yaitu suatu tempat yang diukur dari titik garis kota Greenwich London Inggris ke arah timur dan ke arah barat kota Greenwich sebagai dasar titik garis pengukurannya yang bernilai 0°.

- Waktu Setempat (*Local Mean Time (LMT)*).

Yaitu waktu pertengahan yang dihitung berdasarkan pada bujur tempat di suatu tempat.

- Ikhtiyat

Yaitu suatu langkah pengaman dalam penghitungan awal waktu shalat dan pemersatu jangkauan wilayah daerah waktu ke arah Timur sampai Barat dengan cara menambah atau mengurangi sebesar 1 s.d 2 menit waktu hasil perhitungan yang sebenarnya.

E. Kesimpulan

Dari uraian di atas maka dapat ditarik suatu kesimpulan, bahwa integrasi ilmu agama dan sains sangat diperlukan, apalagi di

zaman modern sekarang ini, di mana ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan pesat. Hal ini penting, agar masyarakat tetap eksis meskipun menghadapi berbagai tantangan, baik berupa tantangan fisik maupun konflik yang terjadi secara sosial budaya akibat dari perubahan-perubahan yang terjadi, serta diharapkan dapat menimbulkan ketenteraman dan kenyamanan dalam kehidupan manusia baik kehidupan di dunia maupun kehidupan di akhirat.

Menurut Syari'at Waktu Shalat Dhuhur adalah apabila posisi matahari tergelincir, sedang waktu shalat Ashar apabila bayang-bayang suatu benda sama panjang dengan bendanya. Sementara Waktu shalat Magrib, adalah ketika matahari telah terbenam sampai megah merah belum hilang. Adapun waktu shalat Isya, yakni mulai ketika hilang megah merah sampai terbit fajar, dan untuk waktu shalat Subuh, adalah apabila terbit fajar.

Secara astronomis Awal waktu Zuhur dirumuskan sejak seluruh bundaran matahari meninggalkan meridian, biasanya diambil sekitar 2 derajat setelah lewat tengah hari. Awal waktu Ashar dinyatakan sebagai keadaan tinggi matahari sama dengan jarak zenith titik pusat matahari pada waktu berkulminasi ditambah bilangan satu. Awal waktu maghrib yaitu ketika seluruh piringan matahari tidak kelihatan oleh pengamat. Tinggi

matahari saat itu adalah 1° di bawah ufuk. Awal waktu Isya yaitu ketika berakhirnya cahaya senja (*twilight*). Tinggi matahari saat itu adalah 18° di bawah ufuk. Awal waktu subuh ketika fajar shadiq atau awal *astronomical twilight* (fajar astronomi). Tinggi matahari saat itu adalah 20° di bawah ufuk. Dengan demikian bahwa ilmu astronomi berusaha menjawab persoalan-persoalan yang terdapat dalam agama berkaitan dengan awal waktu shalat.

Daftar Pustaka

- Abi Bakar Muhammad Husain, Imam Taqiyuddin, t.th., *Kifayah al-Akhyar fi Halli Gayah al-Ikhtisar*, Juz I, Surabaya: Dar al-Kitab al-Islam.
- Alimuddin, 2012, *Perspektif Syar'i dan Sains Awal Waktu Shalat*, Jurnal Al-Daulah Volume 1 Nomor 1.
- Arifullah, Mohd, 2006, "Hubungan Sains dan Agama (Rekonstruksi Citra Islam di Tengah Ortodoksi dan Perkembangan Sains Kontemporer)", Jurnal Kontekstualita, Volume 21 Nomor 1.
- Dirjend Bimas Islam Kemenag RI, 2010, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Kemenag RI.
- Hambali, Slamet, 2011, *Ilmu Falak, Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh*

- Dunia*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo.
- Hambali, Slamet, 2012, *Ilmu Falak, Cara Menghitung dan Menentukan Arah Kiblat, rashdul Kiblat, Awal Waktu Shalat, Kalender Penanggalan, Awal Bulan Qamariyah*, Yogyakarta: Lukita.
- <http://syiah.org/forum/viewtopic.php?id=551>. Diakses tanggal 30 Desember 2014.
- <https://rinaldimunir.wordpress.com/2012/08/31/pengalaman-berteman-dengan-orang-syiah/>. Diakses tanggal 30 Desember 2014.
- Ibn al-Hujaj Abu al-Husain al-Qusyairi al-Nisyaburi, Muslim, t.th., *Shohih Muslim*, Beirut: Dar al-Ihya' al-Turats al-Arabi.
- Iman, Marsudi, 2011, "Tipologi Hubungan Sains dan Agama dalam Perspektif Ian G. Barbour", *Jurnal Afkaruna*, Volume 7 Nomor 1.
- Izzuddin, Ahmad, 2012, *Ilmu Falak Praktis, Metode Hisab Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*, Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra.
- Jamil, A, 2009, *Ilmu Falak, Teori dan Aplikasi, Arah Kiblat, Waktu Shalat, dan Awal Tahun*, Jakarta: Amzah.
- Khazin, Muhyiddin, 2004, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik, Perhitungan Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan dan Gerhana*, Yogyakarta: Buana Pustaka.
- Mahzar, Armahedi, 2004, *Revolusi Integralisme Islam Merenungkan Paradigma Sains dan Teknologi Islami*, Bandung: Mizan.
- Maskufa, 2013, "Ilmu Falak: Relasi Harmonis Agama dan Sains", *Jurnal Akademika* Volume 18, Nomor 1.
- Thoyyib, Muhammad, 2013, "Model Integrasi Sains dan Agama dalam Perspektif J.F Haught dan M. Golshani: Landasan Filosofis bagi Penguatan PTAI di Indonesia", *Jurnal Akademika* Volume 18, Nomor 1.