

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Persoalan waktu salat bukanlah persoalan baru dalam kajian-kajian ilmu falak¹ dan hukum Islam,² namun kajian tersebut masih tetap menarik mengingat semakin berkembangnya khazanah ilmu falak di era sekarang. Ditambah masih ada sebagian masyarakat yang belum memahami persoalan perhitungan waktu salat, serta masih ada kerancuan kaitannya pemahaman dengan jadwal salat abadi, jadwal salat di kalender, dan jadwal salat melalui program jam digital modern.

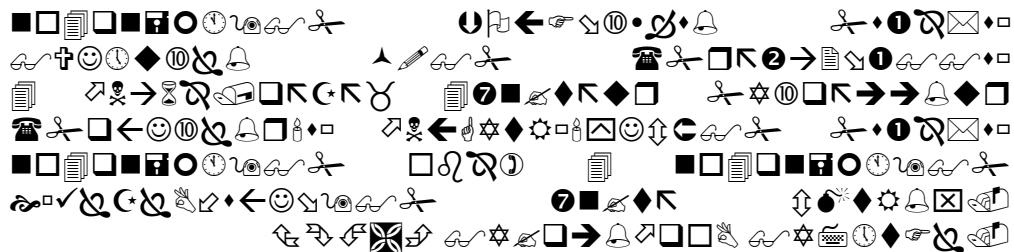
Dari sini muncul dua golongan dalam upaya penentuan salat, yaitu golongan yang menggunakan metode hisab dan golongan dengan metode rukyat.³ Praktik hisab dan rukyat dalam kaitannya dengan ibadah harian yang diaplikasikan untuk penentuan awal waktu salat tidak boleh dijalankan sembarang waktu tanpa adanya alasan yang dibenarkan oleh *syara'*.

¹ Falak artinya orbit atau lintasan benda-benda langit. Ilmu falak atau astronomi adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari lintasan-lintasan benda langit, khususnya Bumi, Bulan, dan Matahari, pada orbitnya masing-masing dengan tujuan diketahui posisi benda langit antara satu dengan lainnya, agar dapat diketahui waktu-waktu di permukaan Bumi. Ilmu falak membahas tentang perhitungan arah kiblat, waktu salat, awal bulan kamariah dan gerhana. Lihat Muhyidin Khazin, *Ilmu Falak Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004, hlm.1. Lihat juga Departemen Agama RI, *Almanak Hisab Rukyat*, 1981, hlm. 245. Lihat Iratius Radiman, et.all, *Ensiklopedi Singkat Astronomi dan Ilmu yang Bertautan*, Bandung: ITB Bandung, 1980, hlm. 6-7.

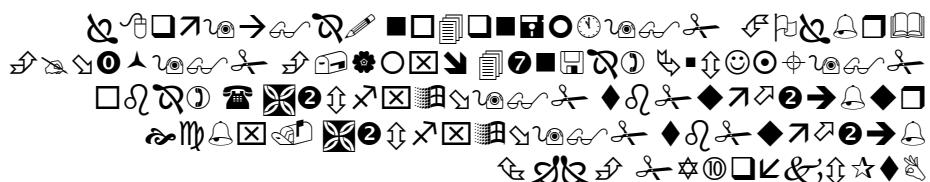
² Masalah hukum Islam bisa dilakukan ijtihad berdasarkan ketentuan dan batasan-batasannya yang diibaratkan mencari mutiara di dasar laut. Lihat al Hamid Jakfar al-Qadari, *Bijak Menyikapi Perbedaan Pendapat (Telaah atas Pemikiran al-Habib Umar bin Hafizh dalam Membina Ukhwah dan Membangun Dialog)*, Jakarta: Mizan, 2012, hlm. 8.

³ Ahmad Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyah, Menyatukan NU dan Muhammadiyah Dalam Penentuan Awal Ramadhan Syawal Dan Dzulhijjah*, Jakarta: Erlangga, 2007, hlm. 5.

Mengenai penentuan waktu-waktu salat telah dijelaskan dalam al-Qur'an surat an-Nisa' 103 dan surat al-Isra' 78 sebagai berikut:



Artinya : "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 fardu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman." (QS. An-Nisa' 103).⁴



Artinya : "Dirikanlah salat dari sesudah Matahari tergelincir sampai gelap malam dan (dirikanlah pula salat) Subuh. Sesungguhnya salat Subuh itu disaksikan (oleh Malaikat)." (QS. al-Isra':78).⁵

Dari ayat di atas mengisyaratkan dan mengajarkan kepada umat Islam untuk mengerjakan salat tepat pada waktunya. Adapun salat yang diwajibkan adalah salat Zuhur, Asar, Magrib, Isya, dan Subuh. Seseorang tidak boleh mengakhirkan dan mendahulukan waktu salat (sehingga keluar waktunya salat) seenaknya baik dalam keadaan aman atau takut. Konsekuensi logis dari ayat ini adalah salat tidak bisa dilakukan dalam sembarang waktu, tetapi harus mengikuti berdasarkan dalil-dalil dari al-Qur'an maupun hadis.⁶

⁴ Departemen Agama RI, *al-Qur'an dan Terjemahnya*, Bandung: Diponegoro, 2008, hlm. 76.

⁵ *Ibid.*, hlm. 231.

⁶ Lihat selengkapnya Rasyid Ridha, *Tafsir al-Manar*, Beirut: Dar al-Ma'rifah, t.t., hlm. 383.

Dalam kajian ilmu falak dapat ditetapkan rumusan perhitungan waktu-waktu salat Zuhur, Asar, Magrib, Isya, dan Subuh. Perhitungan waktu salat adalah perhitungan berdasarkan garis edar Matahari atau posisi Matahari terhadap Bumi, yaitu wilayah untuk menentukan waktu salat berada,⁷ seperti mengukur lintang tempat, bujur tempat, ketinggian atau jarak zenit (*bu‘du as-sumt{i}*)⁸. Adapun fenomena-fenomena terkait dengan posisi Matahari antara lain; fajar (*morning twilight*), terbit (*sunrise*), melintasi meridian (*culmination*), terbenam (*sunset*), dan akhir senja (*evening twilight*).⁹

Realitanya waktu salat yang dipahami oleh para ulama kemudian dituangkan dalam metode yang berbeda, yaitu aliran textual dan kontekstual. Aliran textual dalam merumuskan penentuan waktu-waktu salat lebih berdasarkan kepada fenomena alam yang sesuai dengan teks-teks al-Qur'an dan hadis. Sedangkan aliran kontekstual dalam merumuskan metode penentuan waktu-waktu salat dengan menggunakan hisab.¹⁰

Sebelum manusia menemukan teori hisab/astronomi, pada zaman Rasulullah saw., waktu salat ditentukan dengan melihat langsung posisi Matahari (rukyat).¹¹ Lalu berkembang dengan dibuatnya Jam Matahari

⁷ Encup Supriatna, *Hisab Rukyat dan Aplikasinya*, Bandung: PT Refika Aditama, Cetakan Kesatu, 2007, hlm. 15.

⁸ Zenit adalah titik perpotongan antara garis vertikal yang melalui seorang pengamat dengan bola langit di atas kaki langit. Lihat dalam Suksinan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008, Cetakan Kedua, hlm. 132

⁹ Yaitu dengan menghitung tinggi Matahari (h_0) dan sudut waktu Matahari (t_0). Lihat Moedji Raharto, *Mengkaji Ulang Penentuan Awal Waktu Salat & Arah Kiblat*, Yogyakarta Auditorium UII, 7 April 2001, hlm.8.

¹⁰ Dirjen Bimas Islam Kementerian Agama RI, *Ephemeris Hisab Rukyat 2014*, hlm. 202-405.

¹¹ Agus Mustofa, *Jangan Asal Ikut-ikutan Hisab dan Rukyat*, Surabaya: PADMA Press, 2013, hlm. 98.

(*sundial*) atau sering disebut Tongkat *Istiwa*¹²/*bencet*¹³ (bahasa Jawa) dengan bantuan kaidah bayangan Matahari.

Masjid Agung Surakarta merupakan salah satu masjid yang masih memanfaatkan Jam *Istiwa*' dalam penetapan waktu salat bagi jamaahnya. Menurut Mustakim sebagai pemelihara dan pemangku cagar budaya di Masjid Agung Surakarta, mengatakan bahwa Jam *Istiwa*' ini adalah peninggalan Pakubuwono X yang sampai sekarang masih digunakan untuk menentukan waktu salat Zuhur dan Asar.¹⁴

Suatu fenomena unik dan menarik perhatian setiap orang ketika berkunjung ke masjid. Penunjuk waktu salat yang digunakan tidak seperti jam yang banyak dipakai sekarang ini. Masjid ini masih mempergunakan jam tradisional yang kemudian dikenal dengan Jam *Istiwa*'. Adapun cara kerja Jam *Istiwa*' ini dengan mengandalkan bayangan yang dihasilkan oleh pantulan sinar Matahari yang diterima oleh bidangnya.

¹² Tongkat *istiwa*' adalah alat sederhana yang terbuat dari sebuah tongkat yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar dan diletakkan di tempat terbuka agar mendapat sinar Matahari. Alat ini berguna untuk mengetahui waktu Matahari hakiki, menentukan titik arah mata angin, menentukan tinggi Matahari, dan melukis kiblat. Lihat Muhyiddin Khazin, *op.cit.*, hlm.85. Lihat juga Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, Yogyakarta: Pustaka Ilmu Yogyakarta, Cetakan Pertama, 2013, hlm. 29. Lihat juga dalam Departemen Agama RI, *Almanak*, hlm. 135.

¹³ *Bencet* adalah alat sederhana yang terbuat dari kayu, semen, atau semacamnya yang diletakkan di tempat terbuka agar mendapat sinar Matahari. *Bencet* dalam bahasa Yunani disebut *gnomon* yang berarti "penunjuk". Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005, hlm.12. Dalam Bahasa Arab *Bencet* juga disebut *as-Sa>'ah asy-Syamsi>yah* atau *Mizwalla*, lihat juga Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005, hlm. 144.

¹⁴ Berdasarkan wawancara penulis kepada Bapak Mustakim, merupakan pemelihara Masjid Agung Surakarta, Jum'at pukul 10.15 WIB, tanggal, 13 September 2013 M.

Menurut peryataan Thomas Djamaruddin tentang Jam Matahari adalah:

“Jam Matahari itu harus mempertimbangkan garis lintang dan garis bujur. Tetapi bisa saja ditentukan secara empirik, bukan dihitung terlebih dahulu.”¹⁵

Jam Matahari merupakan seperangkat alat yang digunakan sebagai petunjuk waktu semu lokal (*local apparent time*) dengan memanfaatkan posisi Matahari yang menghasilkan bayang-bayang sebuah *gnomon*¹⁶ (jarum atau tugu yang bayang-bayangnya digunakan sebagai petunjuk waktu). *Gnomon* tersebut dipasang sedemikian rupa sehingga sejajar dengan sumbu Bumi, menunjuk ke arah kutub-kutub langit.¹⁷

Berdasarkan sejarahnya, Jam *Istiwa*' atau *sundial* merupakan jam tertua dalam peradaban manusia. Jam ini telah dikenal sejak 3500 SM. *Sundial* sendiri memiliki beberapa macam, antara lain; *horizontal sundial*,¹⁸ *vertical sundial*,¹⁹ *equatorial sundial*,²⁰ dan *meridian sundial*.²¹

Pada tahun 1500 SM di Mesir ditemukan *sundial* berbentuk “T” yang digunakan oleh Thutmosis III. Alat ini dilengkapi dengan bandul/*syaqul* untuk mengukur kesejajaran ketika digunakan.²² Mesir memiliki peradaban

¹⁵ Lihat di <http://tdJamaluddin.wordpress.com>. Thomas Djamarudin ahli astronomi LAPAN Bandung.

¹⁶ *Gnomon* disebut dengan *shakhs* atau *miqyas*. David A King, *Astronomy in The Service of Islam*, Vermont: Variorum, 1993, hlm. 1.

¹⁷ Rene R.J. Rohr, *Sundials History, Theory, and Practice*, New York: Dover Publications, Inc, t.t., hlm. 10.

¹⁸ *Horisontal Sundial* atau jam Matahari Horisontal berbentuk datar sejajar dengan garis horison Bumi, dimana *gnomon* disesuaikan dengan besar sudut lintang tempat digunakan (kemiringan *gnomon*). Lihat Denis Savoie, *Sundial, Construction and Use*, Praxis: Jerman, 2009, hlm. 68.

¹⁹ *Vertical sundial* adalah jam Matahari yang bentuknya tegak lurus dengan bidang dial yang datar. Lihat Rene R.J. Rohr, *op.cit.*, hlm. 76.

²⁰ *Equatorial sundial* mempunyai bidang dial yang miring sesuai dengan lintang tempat dan *gnomon*-nya tegak lurus terhadap bidang dialnya tersebut. *Ibid.*, hlm. 47.

²¹ *Meridian Sundial* adalah jam Matahari yang *gnomon*-nya lurus dengan garis meridian.

²² *Ibid.*, hlm. 5.

yang luar biasa kaitannya dengan astronomi. Mereka menggunakannya untuk keperluan ibadah (menyembah Tuhan) berdasarkan waktu tertentu.

Pada periode Yunani Klasik desain *sundial* mulai dikembangkan, diantaranya berbentuk *hermisperium*. Alat ini dirancang oleh Aristarcus dari Samos (abad ke-3 SM). Dia membuatnya dari batu yang berbentuk cekung yang ditengahnya terdapat *gnomon* vertikal yang mengarah ke zenith. Dalam perkembangannya Alexander The Great (356-323 SM), Berosus mendesain lagi lebih sempurna yang disebut dengan *hemicyclium*, dengan menggunakan *vertical gnomon*. *Hemicyclium* lebih mudah dibaca dan ringan untuk dibawa untuk melakukan penelitian waktu.²³

Meskipun teori geosentris masih berkembang pada saat itu, akan tetapi banyak memunculkan perdebatan. Ini terlihat dari semakin berkembangnya model *sundial* yang mengikuti posisi Matahari dalam pergerakan semunya. Dan akhirnya pada abad ke-10, astronom Arab telah menemukan cikal bakal lahirnya *sundial* modern.²⁴

Selain itu, masing-masing *sundial* pun mempergunakan peraturan tersendiri dalam proses pembuatan dan penggunaanya.²⁵ Ibnu al-Shatir membuatnya untuk masjid Umayyah di Damaskus pada tahun 1371 M.

²³ *Ibid.*, hlm. 8.

²⁴ Teori geosentris oleh Claudius Ptolomeus (140 M) yang menyatakan bahwa Bumi itu sebagai pusat jagat raya. Lalu teori ini terbantahkan oleh Nicolas Copernicus (1473 -1543 M) dengan heliosentrinya, bahwa Matahari adalah sebagai titik pusatnya.

²⁵ Rene R.J. Rohr, *op. cit.*, hlm. 3.

Sundial tersebut menggunakan *gnomon* yang sejajar dengan kutub Bumi hingga sampai saat ini masih ada.²⁶

Apabila Jam *Istiwa'* terkena sinar Matahari, bayang-bayang *gnomon* jatuh diatas sebuah bidang bertanda (bidang *dial*), maka waktu semu lokal dapat diketahui dengan membaca di bagian mana jatuhnya bayang-bayang *gnomon* tersebut pada bidang *dial*. Seiring dengan perubahan pada posisi Matahari, waktu yang ditunjukkan oleh bayangan tersebut turut berubah.

Jam *Istiwa'* yang menjadi objek penelitian adalah sebuah alat yang digunakan oleh warga di sekitar Masjid Agung Surakarta untuk menentukan waktu salat.²⁷ Keberadaan Jam *Istiwa'* dikaitkan dengan pendirian Masjid Agung Surakarta.²⁸ Menurut Abdul Basid Adnan jam ini dibuat bersamaan dengan dibangunnya kolam dan menara azan, serta ada kaitannya dengan Pakubuwono X dan penghulu Tafsiranom V. Oleh karena itu, nilai keakurasiannya perlu diuji mengingat semakin berkembangnya ilmu falak dan pentingnya ibadah salat bagi umat Islam.²⁹

²⁶ Lawrence E. Jones, *Sundial and Geometry*, Glastonbury: North American Sundial Society, 2005, hlm. 6.

²⁷ Masjid Agung Surakarta ini terletak di penjuru kota bagian timur.

²⁸ Jika dilihat dari aksara Jawa yang terletak di bagian bawah Jam *Istiwa'*, tertera angka 1784.

²⁹ Lihat Abdul Basit Adnan, *Sejarah Masjid Agung Dan Gamelan Sekaten Di Surakarta*, Sala: Yayasan mardikintoko, 1996, hlm. 15. Juga berdasarkan hasil wawancara dengan Ir. Bapak Abdul Basid Rohmat Sekretaris Masjid Agung Surakarta dan Bapak Mustakim, merupakan pemelihara Masjid Agung Surakarta, pada tanggal 13 September 2013 M dan Ahad 20 April 2014 M.



Gambar 1. 1

Jam *Istiwa*' Masjid Agung Surakarta

Masjid Agung Surakarta memiliki tiga buah alat untuk menentukan waktu salat dengan bentuk yang berbeda-beda. Akan tetapi yang masih digunakan hingga sekarang adalah Jam *Istiwa*' dengan bentuk melengkung. Sepintas Masjid Agung Surakarta ini mirip bangunan keraton, karena ada gapura sebagai jalan masuk masjid dan benteng yang mengelilinginya, dua buah bangunan tempat menyimpan gamelan, *pendopo* (paseban) sebagai tempat pertemuan raja, serta sebuah mimbar berukir yang menyerupai sebuah singgasana raja. Yang memperlihatkan bahwa bangunan ini adalah sebuah masjid, yaitu adanya Jam *Istiwa*' dan dua buah bedug yang dikenal dengan nama Kiai Wahyu Tenggoro yang terletak di serambi depan. Bedug ini dibunyikan sebagai tanda masuknya waktu salat (lima waktu).³⁰

Kendati saat ini rata-rata umat muslim mengandalkan jam konvensional waktu daerah, namun keberadaan Jam *Istiwa*' masih menjadi pesona daya tarik jamaah di Masjid Agung Surakarta. Melihat fenomena menarik di atas

³⁰ *Ibid.*, hlm. 16.

penulis bermaksud mengangkat permasalahan terkait Jam *Istiwa'* di Masjid Agung Surakarta. Bukan hanya penting, ini adalah peninggalan ahli falak dahulu yang tak ternilai harganya.

Berdasarkan keterangan-keterangan di atas, penulis bermaksud melakukan penelitian mengenai Jam *Istiwa'* di Masjid Agung Surakarta guna meneliti tentang sejarah, cara penentuan Jam *Istiwa'* pada waktu salat Zuhur dan Asar, serta mengetahui tingkat akurasi Jam *Istiwa'* tersebut apabila dibandingkan dengan hisab kontemporer.

Penulis memilih Jam *Istiwa'* di Masjid Agung Surakarta karena alat tersebut berbeda bentuknya, cara penentuan, dan perhitungannya.³¹ Terlebih apabila nantinya akan diakui keakuratannya mengingat lamanya pembuatan. Selain itu, apabila nantinya akan diterapkan beberapa hal yang telah menjadi hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan jam Matahari secara umum, dan dapat diterapkan pada jam tersebut, seperti untuk pengukuran arah kiblat, mencari deklinasi, lintang tempat, dan penanggalan *Pranatamangsa*.³²

³¹ Berita disampaikan beberapa televisi lokal dan nasional, yaitu; Liputan 6 Pagi di SCTV, pada 17 Juli 2013, berita juga disampaikan oleh TV One, pukul 11. 55 WIB, pada 20 Juli 2013, disiarkan, ANTARA NEWS di acara Serba Serbi Ramadhan.

³² Semacam penanggalan yang dikaitkan dengan kegiatan usaha pertanian, khususnya untuk kepentingan bercocok tanam atau penangkapan ikan. *Pranata Mangsa* berbasis peredaran Matahari dan siklusnya (setahun) berumur 365 hari (atau 366 hari) serta memuat berbagai aspek fenologi dan gejala alam lainnya yang dimanfaatkan sebagai pedoman dalam kegiatan usaha tani maupun persiapan diri menghadapi bencana (kekeringan, wabah penyakit, serangan pengganggu tanaman, atau banjir) yang mungkin timbul pada waktu-waktu tertentu

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah disampaikan di atas, ada beberapa rumusan masalah yang bisa diambil:

1. Bagaimana sejarah Jam *Istiwa'* Masjid Agung Surakarta dan tingkat keakurasiannya apabila dikomparasikan dengan hisab kontemporer?
2. Koreksi apa saja yang diperlukan untuk menjaga keakurasiyan Jam *Istiwa'* dalam penentuan waktu salat Zuhur dan Asar?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui sejarah munculnya Jam *Istiwa'* dan memahami pengaplikasiannya dalam penentuan waktu salat sehingga mempunyai karakteristik tersendiri dari dengan alat lainnya.
2. Untuk melakukan evaluasi terhadap sistem Jam *Istiwa'* sehingga akan diketahui sejauh mana keakurasiyan dan koreksi Jam *Istiwa'* dalam penentuan waktu salat.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini mengandung manfaat/signifikansi sebagai berikut

1. Bermanfaat untuk memperkaya dan menambah khazanah intelektual umat Islam mengenai penentuan awal waktu salat Zuhur dan Asar
2. Bermanfaat untuk menambah wawasan dalam memahami awal dan akhir waktu salat Zuhur dan Asar

3. Sebagai suatu karya ilmiah, yang selanjutnya dapat menjadi informasi dan sumber rujukan bagi para peneliti di kemudian hari.

E. Tinjauan Pustaka

Penelusuran penelitian-penelitian terdahulu lebih mengedepankan sisi pembuat dan komparasinya dengan hisab kontemporer. Penelitian yang mengkaji historisitas tentang objek penelitian juga sangat penting untuk mempertegas orisinalitasnya. Perhatian ilmuwan astronomi sangat besar kaitannya dengan *sundial*. Hal ini disebabkan *sundial* memiliki cara kerja yang sederhana. Khusus kaitannya dengan masalah ibadah, yaitu penentuan waktu salat.

Rene R.J. Rohr, melakukan penelitian yang berisi tentang sejarah dan perkembangan Jam Matahari disertai rumus penggunaannya. Dia menjelaskan bahwasannya perjalanan waktu dapat mudah diteliti melalui eksperimen tanpa henti. Terlihat dari perkembangan *sundial* dari masa ke masa untuk menghasilkan data akurasi yang tepat tentang sistem waktu.³³ Namun, yang lebih dilakukannya lebih ke sudut pandang Eropa, sehingga perkembangan Islam dalam mengembangkan alat kurang mendapat perhatian.

Skripsi Ikhwan Muttaqin “Studi Analisis Penentuan Arah Kiblat dengan Menggunakan *Equatorial Sundial*” yang melakukan penelitian lapangan bahwasannya *sundial* ekuatorial kurang akurat untuk menentukan arah kiblat. Pengukuran arah kiblat dengan menggunakan *equatorial sundial* hendaknya hanya dijadikan sebagai pendekatan atau perkiraan saja seperti halnya

³³ Rene R.J.Rohr, *Sundial History, Theory, and Practice*, New York: University of Toronto press, 1970, t.d.

penggunaan kompas.³⁴ Teoritisnya, pengukuran dengan model *sundial* yang berbeda akan menghasilkan data yang sama, tergantung ketelitian dalam membuat instrumen dan mengujinya di lapangan.

Berikutnya adalah skripsi Ade Mukhlis “Penentuan Arah Kiblat dengan *Mizwalla Qibla Finder* Karya Hendro Setyanto” yang membahas penentuan arah kiblat dengan bantuan Jam Matahari. Alat ini sejenis Jam Matahari yang telah diberi penanda lengkap (angka) pada bidang *dial*-nya. Untuk melengkapinya didukung dengan program excel sehingga proses perhitungannya lebih mudah dan cepat.³⁵

Selanjutnya adalah “Studi Analisis Jam *Bencet* Karya Kiai Misbachul Munir Magelang dalam Penentuan Awal Waktu Salat.” Skripsi yang ditulis oleh Endang Ratnasari Mahasiswa Program Ilmu Falak menjelaskan sistematika penentuan dan akurasi Jam *Bencet* dalam menentukan waktu salat lima waktu sekaligus (siang dan malam). Alat ini dilengkapi dengan grafik waktu salat Magrib, Isya’, dan Subuh. Akan tetapi dari hasil penelitiannya menyebutkan kurang akurat untuk mengukur waktu-waktu malam dan perlu adanya penyetegan ulang.³⁶

Skripsi Musyaiyadah “Studi Analisis Metode Penentuan Awal Waktu Salat dengan Jam *Istiwa’* dalam Kitab Syawariqul Anwar.” Metodenya

³⁴ Ihkwan Muttaqin, “Studi Analisis Metode Penentuan Arah Kiblat Dengan Menggunakan Equatorial Sundial,” Skripsi Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 2012, t.d.

³⁵ Ade Muhklas, “Penentuan Arah kiblat dengan *Mizwalla Qibla Finder* Karya Hendro Setyanto,” Skripsi Srata 1 Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, Semarang 2012, t.d.

³⁶ Endang Ratnasari, “Studi Analisis Jam *Bencet* Karya Kiai Misbachul Munir Magelang Dalam Penentuan Awal Waktu Salat,” Skripsi Srata 1Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 2012, t.d.

dengan menggunakan rumus *ikhtilaf/ittifaq* yang perhitungannya menggunakan prinsip logaritma dengan data-data deklinasi dan lintang.³⁷

Penelitian lain yang secara spesifik meneliti tentang Jam Matahari Vertikal dilakukan oleh Tamhid Amri, “Jam Matahari Sebagai Penunjuk Waktu Hakiki” menguji akurasi Jam Matahari terbesar di Kota Baru Parahyangan Padalarang. Selain sebagai penunjuk waktu hakiki, juga penanda pergantian empat musim universal dengan memperhatikan garis-garis penanda musim yang terdapat pada *dial*.³⁸

Penelitian Abdus Salam yang mengungkapkan seberapa besar penentuan waktu-waktu salat untuk kota-kota markaz pada jadwal waktu salat yang beredar di Jawa Timur serta akurasi konversi waktu salat dari satu kota ke kota lainnya yang ditinjau dari beda bujurnya.³⁹

Juga tulisan dari Moedji Raharto “*Posisi Matahari untuk Penentuan Awal Waktu Salat dan Bayangan Arah Kiblat.*”⁴⁰ Posisi Matahari adalah cara paling tepat untuk menentukan waktu salat dan penentuan arah kiblat. Jadi, apabila ingin mengecek arah kiblat suatu masjid dapat dilakukan melalui posisi dengan menghitung sudut bayangannya.

³⁷ Musyaiyadah, “Studi Analisis Metode Penentuan Awal Waktu Salat dengan JamIstiwa’ dalam Kitab Syawa>riqul Anwa>r,” Skripsi Strata 1Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 2012, t.d.

³⁸ Tamhid Amri, “Jam Matahari Sebagai Penunjuk Waktu Hakiki (Akurasi Jam Matahari di Kota Baru Parahyangan Padalarang Jawa Barat),” Skripsi Strata 1 Fakultas Syari’ah dan Ekonomi Islam IAIN Walisongo Semarang, 2013,t.d.

³⁹ Abdus Salam, *Korelasi Beda Bujur dalam Penentuan Selsish Waktu Salat antar Daerah* (Studi Jadwal Waktu Salat yang Berada di Jawa Timur), Sunan Ampel, 2005.

⁴⁰ Makalah ini disampaikan dalam workshop Nasional *Mengkaji Ulang Penentuan Awal Waktu Salat & Arah Kiblat*, Yogyakarta Auditorium UII, 7 April 2001.

Produk-produk ilmu falak selama ini adalah kajian kitab-kitab klasik, pengembangan dengan *software*,⁴¹ membuat alat falak, dan penelitian yang bersifat lapangan untuk menentukan kriteria awal bulan kamariah, serta rukyat awal bulan kamariah. Dalam kriteria sosiologis masih belum menyentuh ruang lingkup masyarakat secara umum.

Mengaca pada epistemologi kajian ilmu falak yang dikembangkan melalui tulisan dan pengamatan serta produk-produk berupa peralatan rukyat maupun *sundial*, secara hipotesis kajian falak yang dikembangkan dengan metode hisab dan rukyat. Di sinilah penelitian ini menjadi penting untuk menelusuri secara historis dan keakurasiannya Jam *Istiwa'* di Masjid Agung Surakarta Jawa Tengah yang secara *mainstream* sama dengan prinsip *sundial*, akan tetapi mempunyai metode dan pendekatan yang berbeda dalam penentuan waktu salat.

F. Metode Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian lapangan (*field research*)⁴² yang bersifat kualitatif.⁴³ Karena penelitian ini tidak hanya mendeskripsikan fakta-fakta yang ada di lapangan, tetapi juga melakukan eksplorasi terhadap nilai Jam *Istiwa'*, yang selanjutnya digunakan untuk menjelaskan

⁴¹ Kini *software* waktu salat terus dibuat dan dikembangkan diantaranya: *Accurate Times*, *Athan Software*, *Prayer Times*, *Mawaqit*, *Shalat Time*, dan sebagainya. Serta *software* produksi BHR Departemen Agama RI yang disebarluaskan secara nasional, yaitu *Win Hisab*.

⁴² Penelitian yang dilakukan secara langsung di lapangan atau responden. Lihat M. Iqbal Hasan, *Pokok – Pokok Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*, Bogor: Ghalia Indonesia, 2002, hlm. 11.

⁴³ Lihat juga Sudarwan Danim, *Menjadi Penelitian Kualitatif*, Bandung: CV. Pustaka Setia, Cetakan Pertama, 2002, hlm. 51.

hubungan antara dua variabel, yaitu antar data-data *ephemeris* dengan data-data yang ditunjukkan oleh Jam *Istiwa*'. Penelitian ini akan menguraikan fakta-fakta atau data-data lapangan, dan sifat-sifat fenomena tentang awal waktu salat Zuhur dan Asar yang terkait dengan penunjukkan bayangan terhadap angka yang ada pada Jam *Istiwa*'. Selanjutnya data-data tersebut diolah secara induktif, yakni melakukan pengamatan terhadap fakta-fakta lapangan kemudian diambil kesimpulan.

2. Sumber Data

Menurut sumbernya, data sebuah penelitian digolongkan menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder.⁴⁴ Adapun dalam penelitian ini terdapat dua sumber data, yaitu data primer dan data sekunder.

1) Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian dengan mengenakan alat pengukuran atau alat pengambilan data langsung pada subjek yang diteliti.⁴⁵ Peneliti menggunakan data-data astronomis dari observasi Jam *Istiwa*'. Dalam skripsi ini data-data diperoleh melalui buku-buku yang berkaitan dengan Masjid Agung Surakarta⁴⁶ dan wawancara langsung takmir Masjid Agung.

2) Data Sekunder

⁴⁴ Saifuddin Azwar, *Metode Penelitian*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004, Cetakan Keempat, hal. 91.

⁴⁵ *Ibid*

⁴⁶ Buku sejarah Jam *Istiwa*' adalah bukunya A. Basit Adnan, *Sejarah Masjid Agung Dan Gamelan Sekaten Di Surakarta*, Sala: Yayasan Mardikintoko, 1996, t.d, buku-buku yang menjelaskan tentang waktu salat dengan *ephemeris*, Slamet Hambali, *Ilmu Falak (Penentuan Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia)*, Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011, juga bukunya Muhyidin Khazin, *Ilmu Falak Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008.

Data yang tidak langsung diperoleh oleh peneliti dari subjek penelitian. Data ini diperoleh dari buku-buku yang menjelaskan tentang Jam Matahari,⁴⁷ kitab-kitab fikih⁴⁸ yang membahas tentang waktu salat, ensiklopedi, artikel, makalah-makalah seminar, dan sumber lain.

3. Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam penelitian ini, maka teknik pengumpulan data yang dipergunakan oleh penulis antara lain:

a. Observasi

Metode observasi adalah salah satu metode yang digunakan untuk memperoleh data lapangan,⁴⁹ yaitu dengan cara pengamatan Jam *Istiwa*' di Masjid Agung Surakarta. Dengan hasil observasi yang ada, penulis bisa mensinkronisasi antara teori yang ada dengan hasil obeservasi. Penelitian lapangan ini penulis lakukan untuk mengetahui pengaplikasian Jam *Istiwa*'.

b. Wawancara⁵⁰

⁴⁷ Bukunya Rene R. J. Rohr, *Sundials History, Theory and Practice*, New York: Dover Publications, Inc, t.t.

⁴⁸ Kitab-kitab fikih yang digunakan tertera dalam daftar pustaka.

⁴⁹ Observasi langsung adalah teknik pengumpulan data di mana penyelidik mengadakan pengamatan secara langsung (tanpa alat) terhadap gejala-gejala subyek yang diselidiki, baik pengamatan itu dilakukan di dalam situasi sebenarnya maupun dilakukan di dalam situasi buatan yang khusus diadakan. Lihat Winarno Surakhmad, *Pengantar Penelitian Ilmiah*, Bandung: Tarsito, 1989, hal. 162.

⁵⁰ Lihat Deddy Mulyana, *Metode Penelitian Kualitatif Paradigma Baru Ilmu Komunikasi dan Ilmu Sosial Lainnya*, Bandung: Remaja Rosdakarya, Cetakan Keempat , 2004, hlm. 180.

Wawancara adalah suatu bentuk komunikasi antara dua orang, melibatkan seseorang yang ingin memperoleh informasi dari seorang lainnya dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan berdasarkan tujuan tertentu. Dalam hal ini penulis melakukan wawancara takmir Masjid Agung Surakarta. Selain itu juga wawancara kepada pihak lain yang berkompeten dalam ilmu falak.

Selama dilakukan kerja lapangan, penulis telah berhasil melakukan wawancara kepada Mustakim sebagai pemelihara Masjid Agung Surakarta atas rekomendasi dari Ketua Takmir H. Slamet Aby dan kepada Abdul Basid Rohmat selaku Sekretaris. Dan juga wawancara kepada Thomas Djamaruddin dan Hendro Setyanto sebagai pakar ilmu astronomi/falak.

c. Dokumentasi

Untuk memperkaya data, metode dokumentasi⁵¹ juga digunakan dalam penelitian ini. Dokumentasi dilakukan untuk mempertajam dan memperdalam objek penelitian, karena hasil penelitian diharapkan dapat dipertanggungjawabkan.

4. Metode Analisis Data

Dalam menganalisis data penulis menggunakan teknik analisis observatif dan analisis verifikatif. Pendekatan yang digunakan adalah Metode yang

⁵¹ Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda, dan sebagainya. Lihat Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Penerbit Rineka Cipta, 2002, hlm. 206.

digunakan dalam menganalisis data ini adalah metode kualitatif.⁵² Hal ini dikarenakan data-data yang akan dianalisis merupakan data yang diperoleh dengan cara pendekatan kualitatif. Dalam menganalisis data tersebut digunakan metode deskriptif analitis yakni melukiskan secara umum penentuan waktu salat, kemudian menguak fenomena awal waktu salat Zuhur dan Asar dengan melihat bayangan pada papan *dial*.

Peneliti juga menggunakan metode verifikatif analitis sebagai metode untuk membuktikan dengan Jam *Istiwa*' bahwa awal waktu Zuhur terjadi pada waktu setelah zawał dengan jarak zenit 1° dan waktu asar terjadi pada kedudukan Matahari dihitung dari ufuk sepanjang lingkaran vertikal (\mathbf{h}_{as}) dirumuskan : $\cotg \mathbf{h}_{as} = \tan [\varphi - \delta_o] + 1$.⁵³

G. Sistematika Penulisan

Penelitian ini terdiri dari lima bab. Bab pertama pendahuluan, yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan skripsi, telaah pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II merupakan gambaran umum mengenai kajian fikih hisab rukyat waktu salat. Dalam bab ini akan dibahas pengertian salat, dasar hukum tentang

⁵² Noeng Muhamdijir, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Yogyakarta : Rake Sarasin, Ed. III, 1996, hlm. 16.

⁵³ Zainudin Mashuri, *Metodologi Penelitian Pendekatan Praktis dan Aplikatif*, Bandung: Refrika Aditamam, 2009, hlm. 45.

waktu salat, pendapat ulama tentang waktu salat Zuhur dan Asar, sistem waktu, dan formulasi perhitungan waktu salat.

Bab III berisi gambaran umum Masjid Agung Surakarta Jawa Tengah, yang menjadi latar historis Jam *Istiwa'*. Pembahasan ini dipilih untuk memotret latar sosio-historis Jam *Istiwa'* sebagai penentu waktu salat dan mengetahui fungsi Jam *Istiwa'*. Ditambah dengan cara penentuan waktu salat Zuhur dan Asar dengan Jam *Istiwa'*.

Bab IV adalah inti dari penelitian ini yang akan membahas tentang analisis penentuan dan keakurasian Jam *Istiwa'* di Masjid Agung Surakarta.

Bab V adalah penutup yang bersisi kesimpulan, saran-saran yang didapat dari penelitian.