

**BAB III**

**JADWAL WAKTU SALAT PERHITUNGAN TIM HISAB DAN RUKYAT  
HILAL SERTA PERHITUNGAN FALAKIYAH PROVINSI JAWA  
TENGAH TAHUN 2013**

**A. Profil Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi  
Jawa Tengah**

**1. Sejarah Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah  
Provinsi Jawa Tengah**

Sejak zaman berkuasanya kerajaan-kerajaan Islam di Indonesia, umat Islam sudah mulai menggunakan penanggalan Islam, yaitu penanggalan Hijriyah. Mereka mempergunakan sebagai penanggalan yang resmi. Pada saat penjajahan Belanda, pemerintah Belanda menggunakan penanggalan Masehi dalam kegiatan-kegiatan Administrasi Pemerintahan, juga sebagai penanggalan resmi. Akan tetapi pemerintah Belanda membiarkan umat Islam tetap menggunakan penanggalan Hijriyah, dan pengaturannya diserahkan kepada penguasa kerajaan-kerajaan Islam yang masih ada, terutama pengaturan terhadap hari-hari yang ada hubungannya dengan peribadatan seperti tanggal 1 Ramadan, 1 Syawal, dan 10 Zulhijah.<sup>1</sup>

Setelah proklamasi kemerdekaan, secara berangsur-angsur mulailah diadakan perubahan. Pada tanggal 3 Januari 1946 telah dibentuk Departemen Agama, maka tugas-tugas pengaturan hari libur, dan termasuk

---

<sup>1</sup> Dirjen. Bimbingan Masyarakat Islam Kemenag RI, *Almanak Hisab Rukyat*, tp., Cet. ke-3, 2010, hlm.74.

juga tentang pengaturan tanggal 1 Ramadan, Syawal dan Zulhijah diserahkan kepada Departemen Agama. Pengaturan hari-hari libur termasuk tanggal 1 Ramadan, Idul Fitri dan Idul Adha itu berlaku untuk seluruh Indonesia. Namun demikian perbedaan masih belum dapat dihindari sama sekali karena adanya dua pendapat yang mendasarkan tanggal satu bulan Kamariyah masing-masing dengan hisab dan dengan rukyat.<sup>2</sup>

Untuk menjaga persatuan dan ukhuwah Islamiyah, maka pemerintah (dalam hal ini Departemen Agama) selalu berusaha untuk mempertemukan paham para ahli hisab dan rukyat dalam masyarakat Indonesia terutama di kalangan ulama-ulamanya dengan mengadakan musyawarah-musyawarah dan konferensi-konferensi untuk membicarakan hal-hal yang mungkin dianggap menimbulkan pertentangan di dalam menentukan hari-hari besar Islam, terutama penentuan awal Ramadan, Idul Fitri dan Idul Adha, kalau dapat, disatukan. Kalau ternyata tak dapat berhasil, diusahakan untuk menetralsir, jangan sampai menimbulkan pertentangan-pertentangan di kalangan masyarakat lebih meluas. Musyawarah itu dilakukan tiap tahun.<sup>3</sup>

Pada tanggal 12 Oktober 1971 dan tanggal 20 Januari 1972 diadakan musyawarah di mana pada waktu itu terjadi perbedaan pendapat mengenai jatuhnya tanggal 1 Ramadan dan 1 Zulhijah 1391. Dalam musyawarah ini dapat dinetralsir adanya perbedaan-perbedaan dan

---

<sup>2</sup> *Ibid.*

<sup>3</sup> *Ibid*, hlm. 75.

ternyata dapat meniadakan ketegangan-ketegangan di kalangan masyarakat, dan yang lebih penting lagi ialah bahwa musyawarah mendesak kepada Menteri Agama untuk mengadakan Lembaga Hisab dan Rukyat. Musyawarah yang terakhir diikuti oleh ormas-ormas Islam, Pusroh ABRI, Lembaga Meteorologi dan Geofisika, Planetarium, IAIN, dan Departemen Agama.<sup>4</sup>

Untuk merealisasikan terbentuknya Lembaga Hisab dan Rukyat Departemen Agama tersebut maka dibentuklah sebuah tim perumus yang terdiri dari lima orang yaitu: A. Wasit Aulawi, MA., H. ZA. Noeh, H. Sa'adoeddin Djambek (ketiganya dari Departemen Agama), Drs. Susanto (dari Lembaga Meteorologi dan Geofisika), Drs. Santoso Nitisastro (dari Planetarium).<sup>5</sup>

Setelah mengadakan beberapa kali pertemuan maka dalam rapatnya tanggal 23 Maret 1972, tim perumus mengambil keputusan-keputusan terkait dengan pembentukan Lembaga Hisab dan Rukyat. Selanjutnya urusan yang lain ditangani oleh Direktorat Peradilan Agama. Dan pada tanggal 16 Agustus 1972 dikeluarkanlah SK Menteri Agama No. 76 tahun 1972 tentang Pembentukan Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama.<sup>6</sup>

Dalam perkembangannya, Badan Hisab dan Rukyat bisa menjalin kerjasama dengan negara-negara lain. Di antaranya ialah terbentuknya MABIMS yang menaungi kerjasama di bidang hisab rukyat, yang

---

<sup>4</sup> *Ibid.*

<sup>5</sup> *Ibid.*

<sup>6</sup> *Ibid.*, hlm. 75-77.

beranggotakan negara Brunei Darussalam, Indonesia, Malaysia dan Singapura;<sup>7</sup> dan mengikuti konferensi penentuan awal bulan Hijriyah di Istanbul, Turki pada bulan November 1978.<sup>8</sup>

Pada perkembangan selanjutnya, Kementerian Agama RI memerintahkan agar di setiap provinsi terdapat Badan Hisab dan Rukyat, yaitu pada tahun 2004. Maka dari itu, Kementerian Agama Jawa Tengah pun meminta kepada Gubernur agar segera dibentuk Badan Hisab dan Rukyat di Jawa Tengah.<sup>9</sup> Permintaan tersebut baru terrealisasi pada tanggal 4 September 2007, berdasarkan terbitnya SK Gubernur Jawa Tengah No. 451.13/81/2007 tentang Pembentukan Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah.

Berbeda dengan provinsi-provinsi lainnya, di Jawa Tengah namanya bukan Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama sebagaimana yang diinstruksikan oleh Kementerian Agama Pusat, tetapi Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah. Pemberian nama tersebut adalah sesuai dengan keinginan Gubernur Jawa Tengah pada saat itu, yaitu Ali Mufiz.<sup>10</sup> Maka, sejak tahun 2007 provinsi Jawa Tengah memiliki sebuah badan/lembaga yang menangani masalah hisab dan rukyat dengan nama Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah.

---

<sup>7</sup> *Ibid*, hlm. 42.

<sup>8</sup> *Ibid*, hlm. 86.

<sup>9</sup> Wawancara dengan Muhammad Syafiq, sekretaris Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah, pada tanggal 20 Februari 2013.

<sup>10</sup> *Ibid*.

## **2. Tugas Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah**

### **Provinsi Jawa Tengah**

Dalam Surat Keputusan Gubernur Jawa Tengah Nomor 451.13/81/2007 tentang pembentukan Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah disebutkan, tugas Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah adalah:

- a. Merencanakan kegiatan Hisab dan Rukyat Hilal penentuan awal bulan Hijriyah serta perhitungan falakiyah yang terkait dengan kegiatan ibadah umat Islam;
- b. Mengkoordinasikan kegiatan Hisab dan Rukyat Hilal penentuan awal bulan Hijriyah serta perhitungan falakiyah bersama Instansi terkait;
- c. Melaksanakan kegiatan Hisab dan Rukyat Hilal penentuan awal bulan Hijriyah serta perhitungan falakiyah kegiatan ibadah umat Islam;
- d. Menyampaikan laporan hasil kegiatan Hisab dan Rukyat Hilal sebagaimana yang dimaksud huruf a sampai dengan huruf c kepada Gubernur Jawa Tengah.

### **3. Kegiatan Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah**

#### **Provinsi Jawa Tengah**

Dalam pelaksanaan tugasnya sebagaimana tersebut di atas, Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah melakukan banyak kegiatan, yaitu sebagai berikut:<sup>11</sup>

##### **a. Rukyat Hilal**

Rukyat hilal dilaksanakan untuk mengetahui kapan awal bulan Kamariyah. Kegiatan ini dilakukan rutin terutama untuk mengetahui awal bulan Ramadan, Syawal dan Zulhijah. Dalam pelaksanaan kegiatan rukyat ini, Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah bekerjasama dengan beberapa instansi dan Perguruan Tinggi.

Pada tahun 2009 dan 2010, Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah mendapat bantuan peralatan rukyat. Pada tahun 2009 yaitu berupa teropong dan teleskop, dan pada tahun 2010 bantuannya adalah GPS, kompas arah kiblat dan rubu'.

Sepanjang perjalanan sejarahnya, Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah baru sekali berhasil menyaksikan hilal, yaitu pada tahun 2009.

---

<sup>11</sup> Wawancara dengan Muhammad Syafiq, sekretaris Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah, pada tanggal 20 Februari 2013.

b. Bimbingan ilmu falak untuk pegawai

Bimbingan ini dilaksanakan dalam bentuk workshop, yaitu workshop tentang pembuatan Kalender Hijriyah; dan lokakarya, yaitu lokakarya pembuatan Jadwal Imsakiyah Ramadan. Pesertanya adalah para pegawai di Kantor Wilayah maupun di Kementerian Agama.

c. Membuat jadwal waktu salat

Sejak awal dibentuknya yaitu tahun 2007, Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah telah mencetak jadwal waktu salat untuk disebarluaskan kepada masyarakat. Dalam hal ini, Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah menunjuk dan memerintahkan Drs. Slamet Hambali, M.SI sebagai pembuatnya. Penunjukan itu karena Drs. Slamet Hambali, M.SI adalah seorang ahli Falak yang ada di Jawa Tengah, dan menjadi salah satu anggota Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah. Jadwal yang dibuat pada tahun 2007 tersebut dicetak setiap tahunnya sampai tahun 2012. Pada tahun 2013 ini sudah dibuat jadwal yang baru, dan sudah dicetak serta disebarluaskan kepada masyarakat.

d. Mengidentifikasi tempat-tempat pengamatan untuk rukyat hilal

Di Jawa Tengah dibentuk beberapa tempat pengamatan, yaitu di pantai Kartini Jepara, menara al-Husna Masjid Agung Jawa Tengah, pantai Ayah Tegal, dan di Rembang. Untuk daerah selatan

belum ada, selama ini masih mengikuti hasil dari tempat pengamatan yang sudah ditunjuk.

e. Pengukuran arah kiblat masjid

Pengukuran arah kiblat masjid dilaksanakan untuk mengecek atau mengukur kembali arah kiblat masjid Agung Kabupaten/Kota se-Jawa Tengah. Semuanya berjumlah 35 masjid. Pengukuran selesai dalam waktu dua tahun, yaitu tahun 2008 – 2009.

f. Pengukuran arah kiblat makam

Pengukuran arah kiblat makam merupakan program unggulan yang dimiliki oleh Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah. Di provinsi-provinsi lain belum ada yang melaksanakan pengukuran arah kiblat makam.

Pengukuran arah kiblat makam baru dilaksanakan di Kabupaten Rembang. Kegiatan tersebut bisa terlaksana berkat bantuan Bupati Rembang yang sangat mendukung kegiatan pengukuran arah kiblat, sehingga beliau menginginkan tidak hanya masjid yang diukur arah kiblatnya, tapi makam pun juga harus diukur arah kiblatnya.

g. Pengajian kitab Falak

Kegiatan ini dilaksanakan dalam bentuk workshop, yang mana pesertanya adalah perwakilan dari setiap Kabupaten/Kota se-Jawa Tengah. Kitab yang dikaji adalah kitab al-Khulāṣah al-Wafiyah karya Zubair Umar Al-Jaelani, dengan pemateri Drs. Slamet Hambali, M.SI.



## B. Metode Perhitungan Jadwal Waktu Salat

### 1. Proses Perhitungan Awal Waktu salat

Metode perhitungan awal waktu salat ada bermacam-macam. Untuk di Indonesia, Depag RI telah menerbitkan buku *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Shalat Sepanjang Masa*, selain itu juga ada *Pedoman Waktu Shalat Sepanjang Masa* yang disusun oleh Saadoeddin Djambek. Sedangkan perhitungan yang digunakan oleh Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah untuk membuat jadwal waktu salat berpedoman pada metode perhitungan menurut Slamet Hambali.

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menghisab awal waktu salat adalah sebagai berikut:<sup>12</sup>

- a. Perhatikan dengan cermat bujur ( $\lambda^x$ ) baik BB atau BT, Lintang ( $\phi^x$ ) dan tinggi tempat (TT) dari permukaan laut. Bujur ( $\lambda^x$  atau  $BT^x$ ) dan Lintang ( $\phi^x$ ) dapat diperoleh melalui Tabel, Peta, *Global Positioning System* (GPS) dan lain-lain.<sup>13</sup> Tinggi tempat (TT) dapat diperoleh dengan bantuan altimeter atau juga dengan GPS. Tinggi tempat (TT) diperlukan guna menentukan besar kecilnya kerendahan ufuk (ku).

Untuk mendapatkan kerendahan ufuk (ku) dapat dipergunakan rumus:

---

<sup>12</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, Cet. ke-1, 2011, hlm.141-143.

<sup>13</sup> Data lintang dan bujur yang digunakan dalam jadwal waktu salat hasil perhitungan Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah diambil dari Almanak Hisab Rukyat yang diterbitkan oleh Depag RI. Hasil wawancara dengan Slamet Hambali, wakil ketua Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah, pada tanggal 30 Januari 2013.

$ku = 0^\circ 1,76 \sqrt{m}$  ( $m = TT$ , yaitu tinggi tempat yang dinyatakan dalam satuan meter).

- b. Tentukan tinggi Matahari ( $h_0$ ) saat Matahari terbit atau terbenam dengan rumus:  $h_0 \text{ terbit/terbenam} = - (ku + \text{ref} + \text{sd})$ . Ref singkatan dari refraksi yaitu pembiasan atau pembelokan cahaya Matahari karena Matahari tidak dalam posisi tegak, refraksi tertinggi adalah ketika Matahari terbenam yaitu  $0^\circ 34'$ . Nilai refraksi didapatkan melalui perhitungan dengan rumus:  $0.0167: \tan (h+7,31: (h+4,4))$ . Sd singkatan dari semi diameter Matahari yang besar kecilnya tidak menentu tergantung jauh dekatnya Bumi Matahari, sedangkan semi diameter Matahari ( $sd$ ) rata-rata adalah  $0^\circ 16'$ . Sedangkan tinggi Matahari untuk awal waktu Asar, pertama dicari jarak zenit Matahari pada saat Matahari di meridian langit ( $z_m$ ) yang bertepatan dengan datangnya awal waktu Zuhur dengan menggunakan rumus:  $z_m = \delta^m - \phi^x$ , dengan catatan  $z_m$  harus selalu positif, kalau negatif harus diubah menjadi positif. Kedua, baru menentukan tinggi Matahari untuk awal Asar ( $h_a$ ) dengan rumus:  $h_a = \text{tg } z_m + 1$ . Kemudian tinggi Matahari untuk awal Isya digunakan rumus:  $h_0 \text{ awal Isya} = -17^\circ + - (ku + \text{ref} + \text{sd})$ . Kemudian tinggi Matahari untuk awal Subuh digunakan rumus:  $h_0 \text{ awal Subuh} = -19^\circ + - (ku + \text{ref} + \text{sd})$ . Untuk mencari ketinggian

Matahari awal waktu Isya' dan Subuh menggunakan refraksi  $0^{\circ} 3'$ .<sup>14</sup>

Tinggi Matahari untuk awal Duha langsung ditetapkan =  $+4^{\circ} 30'$ .

- c. Perhatikan deklinasi Matahari ( $\delta^m$ ) dan *Equation of Time* (e) pada tanggal yang dikehendaki.<sup>15</sup> Untuk lebih telitinya hendaknya diambilkan  $\delta^m$  dan e pada jam yang semestinya, contoh: awal waktu Zuhur kurang lebih terjadi pukul 12 WIB (pk. 05 GMT/UT), awal waktu Asar kurang lebih pukul 15 WIB (pk. 08 GMT/UT), awal waktu Magrib kurang lebih pukul 18 WIB (11 GMT/UT), Isya kurang lebih pukul 19 WIB (12 GMT/UT) dan awal waktu Subuh kurang lebih pukul 04 (atau pukul 21 hari sebelumnya). Akan tetapi untuk mempermudah dan mempercepat perhitungan, dapat menggunakan  $\delta^m$  dan e pada pukul 12 WIB (pk.05 UT) atau pukul 12 WITA (pk.04 UT) atau pk.12 WIT (pk.03 UT).

- d. Tentukan sudut waktu Matahari ( $t_0$ ) dengan menggunakan rumus:

$$\cos t_0 = \sin h_0 : \cos \phi^x : \cos \delta^m - \tan \phi^x \times \tan \delta^m$$

Catatan: Asar, Magrib dan Isya;  $t_0 = +$  (positif). Subuh, Terbit dan Duha;  $t_0 = -$  (negatif).

- e. Untuk mengubah Waktu *Hakiki* atau Waktu *Istiwa'* menjadi Waktu Daerah (WD), yaitu WIB, WITA, WIT, menggunakan rumus:

$$\text{Waktu Daerah (WD)} = \text{WH} - e + (\lambda^d - \lambda^x) \text{ atau}$$

<sup>14</sup> Wawancara dengan Slamet Hambali, wakil ketua Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah, pada tanggal 30 Januari 2013.

<sup>15</sup> Data deklinasi Matahari dan *Equation of Time* diambil dari data Ephemeris. Wawancara dengan Slamet Hambali, wakil ketua Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah, pada tanggal 30 Januari 2013.

$$= WH - e + (BT^d - BT^x).$$

$\lambda^d = BT^d$  adalah Bujur Daerah, yaitu: WIB = 105°, WITA = 120°, WIT = 135°.

$\lambda^x = BT^x$  adalah Bujur Setempat, yaitu bujurunya kota, desa atau tempat yang akan dihitung awal waktu shalatnya.

- f. Karena hasil perhitungan ini akan digunakan untuk keperluan ibadah, maka hendaknya dilakukan *ihtiyat* dengan cara sebagai berikut:
1. Bilangan detik berapapun hendaknya dibulatkan menjadi satu menit, kecuali untuk terbit detik berapapun harus dibuang.
  2. Tambahkan lagi bilangan 2 menit, kecuali untuk terbit kurangi 2 menit, untuk Zuhur tambah 3 menit.

*Ihtiyat* yang digunakan sebesar 2 menit adalah untuk menjangkau 55km ke arah Barat atau Timur markaz perhitungan.<sup>16</sup> Sedangkan untuk waktu Zuhur ditambah *ihtiyat* 3 menit, 2 menit untuk jangkauan jarak ke arah Barat, dan 1 menit adalah waktu yang ditempuh agar piringan Matahari sebelah Timur melewati garis meridian sehingga Matahari disebut telah tergelincir yang menandai masuknya waktu Zuhur. Diameter bola Matahari membentuk sudut kira-kira sebesar 0,5° atau jari-jari bola Matahari membentuk sudut kira-kira 0,25°. Jadi apabila Matahari bergeser dari kedudukan kulminasinya sejarak jari-jarinya, maka sudut jam yang terkait adalah 0,25°. Karena perubahan

---

<sup>16</sup> Depag RI, *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Shalat Sepanjang Masa*, tp., Cet. ke-2, 1994, hlm. 39.

sudut jam sebesar  $1^\circ$  berkaitan dengan selisih waktu 4 menit, maka sudut jam  $0,25^\circ$  sama dengan waktu 1 menit.<sup>17</sup>

## 2. Contoh Perhitungan

Perhitungan untuk daerah Semarang tanggal 21 April 2013, dengan data-data sebagai berikut:

Lintang tempat ( $\phi^x$ ) =  $7^\circ 22' 30''$  LS      Bujur tempat ( $\lambda^x$ ) =  $110^\circ 24'$  BT

Deklinasi ( $\delta^m$ ) =  $11^\circ 54' 35''$       Equation of Time (e) =  $0^\circ 1' 16''$

Tinggi Tempat (TT) = 200m

Kendahan ufuk (ku) =  $0^\circ 1,76' \sqrt{200} = 0^\circ 24' 53.41''$

$h_0$  saat terbit/terbenam = - (ku + ref + sd)

$$= - (0^\circ 24' 53.41'' + 0^\circ 34' + 0^\circ 16')$$

$$= - 1^\circ 14' 53.41''$$

koreksi untuk  $h_0$  Isya dan Subuh:

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

$$= - (0^\circ 24' 53.41'' + 0^\circ 3' + 0^\circ 16')$$

$$= - 0^\circ 43' 53.41''$$

a) Zuhur

Zuhur = pk.12 Waktu Hakiki (WH)

$$\text{WIB} = \text{WH} - e + (\lambda^d - \lambda^x) : 15$$

$$\text{WIB} = \text{pk. 12} - 0^\circ 1' 16'' + (105^\circ - 110^\circ 24') : 15$$

$$= \text{pk. 12} - 0^\circ 1' 16'' + (- 5^\circ 24' 00'') : 15$$

$$= \text{pk. 12} - 0^\circ 1' 16'' + (-0^\circ 21' 36'')$$

$$= \text{pk. 12} - 0^\circ 22' 52''$$

---

<sup>17</sup> Dimsiki Hadi, *Sains Untuk Kesempurnaan Ibadah Penerapan Sains dalam Peribadatan*, Cet. ke-1, Yogyakarta: Prima Pustaka, 2009, hlm. 107.

$$= \text{pk. 11.37.08 WIB}$$

b) Asar

$$\begin{aligned} \text{a. } Z_m (\text{jarak zenit}) &= \delta^m - \phi^x \\ &= 11^\circ 54' 35'' - (-7^\circ 22' 30'') \\ &= 19^\circ 17' 5'' \end{aligned}$$

b.  $H_a$  (tinggi Matahari pada awal Asar)

$$\begin{aligned} \text{Cotan } h_a &= \tan z_m + 1 \\ &= \tan 19^\circ 17' 5'' + 1 \\ h_a &= 36^\circ 31' 51.5'' \end{aligned}$$

c.  $T_0$  (sudut waktu Matahari) awal Asar

$$\begin{aligned} \text{Cos } t_0 &= \sin h_a : \cos \phi^x : \cos \delta^m - \tan \phi^x \times \tan \delta^m \\ &= \sin 36^\circ 31' 51.5'' : \cos (-7^\circ 22' 30'') : \cos 11^\circ 54' 35'' - \\ &\quad \tan (-7^\circ 22' 30'') \times \tan 11^\circ 54' 35'' \\ &= 50^\circ 09' 14.41'' : 15 \\ &= 3^\circ 20' 36.96'' \end{aligned}$$

d. Awal waktu Asar = pk. 12 + (3° 20' 36.96'')

$$= \text{pk. 15.20.36,96 WH} - 0^\circ 22' 52''$$

$$= \text{pk. 14.57.44,96 WIB}$$

c) Magrib

a.  $h_0$  saat terbit/terbenam = - 1° 14' 53.41''

b.  $T_0$  (sudut waktu Matahari) awal Magrib

$$\begin{aligned} \text{Cos } t_0 &= \sin h_0 : \cos \phi^x : \cos \delta^m - \tan \phi^x \times \tan \delta^m \\ &= \sin -1^\circ 14' 53.41'' : \cos (-7^\circ 22' 30'') : \cos 11^\circ 54' 35'' - \\ &\quad \tan (-7^\circ 22' 30'') \times \tan 11^\circ 54' 35'' \end{aligned}$$

$$= 89^{\circ} 43' 19.4'' : 15$$

$$= 5^{\circ} 58' 53.29''$$

$$\begin{aligned} \text{c. Awal waktu Magrib} &= \text{pk. } 12 + 5^{\circ} 58' 53.29'' \\ &= \text{pk. } 17.58. 53,29 \text{ WH} - 0^{\circ} 22' 52'' \\ &= \text{pk. } 17.36.01,29 \text{ WIB} \end{aligned}$$

d) Isya

$$\begin{aligned} \text{a. } h_0 \text{ awal Isya} &= -17^{\circ} + \text{koreksi} \\ &= -17^{\circ} + - 0^{\circ} 43' 53.41'' \\ &= - 17^{\circ} 43' 53.41'' \end{aligned}$$

b.  $T_0$  (sudut waktu Matahari) awal Isya

$$\begin{aligned} \text{Cos } t_0 &= \sin h_0 : \cos \phi^x : \cos \delta^m - \tan \phi^x \times \tan \delta^m \\ &= \sin - 17^{\circ} 43' 53.41'' : \cos (- 7^{\circ} 22' 30'') : \cos 11^{\circ} 54' 35'' - \\ &\quad \tan (- 7^{\circ} 22' 30'') \times \tan 11^{\circ} 54' 35'' \\ &= 106^{\circ} 39' 6.44'' : 15 \\ &= 7^{\circ} 06' 36.43'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Awal waktu Isya} &= \text{pk. } 12 + 7^{\circ} 06' 36.43'' \\ &= \text{pk. } 19.06. 36,43 \text{ WH} - 0^{\circ} 22' 52'' \\ &= \text{pk. } 18.43.44,43 \text{ WIB} \end{aligned}$$

e) Subuh

$$\begin{aligned} \text{a. } h_0 \text{ awal Subuh} &= -19^{\circ} + \text{koreksi} \\ &= -19^{\circ} + - 0^{\circ} 43' 53.41'' \\ &= -19^{\circ} 43' 53.41'' \end{aligned}$$

b.  $T_0$  (sudut waktu Matahari) awal Subuh

$$\begin{aligned}
\cos t_0 &= \sin h_0 : \cos \phi^x : \cos \delta^m - \tan \phi^x \times \tan \delta^m \\
&= \sin - 19^\circ 43' 53.41'' : \cos (- 7^\circ 22' 30'') : \cos 11^\circ 54' 35'' - \\
&\quad \tan (- 7^\circ 22' 30'') \times \tan 11^\circ 54' 35'' \\
&= 108^\circ 42' 1.43'' : 15 \\
&= 7^\circ 14' 48.1'' = - 7^\circ 4' 48.1''
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{c. Awal waktu Subuh} &= \text{pk. } 12 + (- 7^\circ 14' 48.1'') \\
&= \text{pk. } 04.45.11,9 \text{ WH} - 0^\circ 22' 52'' \\
&= \text{pk. } 04.22.19,9 \text{ WIB}
\end{aligned}$$

f) Terbit Matahari

$$\text{a. } h_0 \text{ saat terbit/terbenam} = - 1^\circ 14' 53.41''$$

b.  $T_0$  (sudut waktu Matahari) saat terbit matahari

$$\begin{aligned}
\cos t_0 &= \sin h_0 : \cos \phi^x : \cos \delta^m - \tan \phi^x \times \tan \delta^m \\
&= \sin - 1^\circ 14' 53.41'' : \cos (- 7^\circ 22' 30'') : \cos 11^\circ 54' 35'' - \\
&\quad \tan (- 7^\circ 22' 30'') \times \tan 11^\circ 54' 35'' \\
&= 89^\circ 43' 19.4'' : 15 \\
&= 5^\circ 58' 53.29'' = - 5^\circ 58' 53.29''
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{c. Terbit Matahari} &= \text{pk. } 12 + (-5^\circ 58' 53.29'') \\
&= \text{pk. } 06.01.06,71 \text{ WH} - 0^\circ 22' 52'' \\
&= \text{pk. } 05.38.14,71 \text{ WIB}
\end{aligned}$$

g) Duha

$$\text{a. } h_0 \text{ saat Duha} = + 4^\circ 30'$$

b.  $T_0$  (sudut waktu Matahari) saat Duha

$$\cos t_0 = \sin h_0 : \cos \phi^x : \cos \delta^m - \tan \phi^x \times \tan \delta^m$$



$$\begin{aligned}
&= \sin + 4^\circ 30' : \cos (- 7^\circ 22' 30'') : \cos 11^\circ 54' 35'' - \tan (- \\
&7^\circ 22' 30'') \times \tan 11^\circ 54' 35'' \\
&= 83^\circ 47' 28.14'' : 15 \\
&= 5^\circ 35' 9.88'' = - 5^\circ 35' 9.88''
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{c. Waktu Dhuha} &= \text{pk. } 12 + (-5^\circ 35' 9.88'') \\
&= \text{pk. } 06.24.50,12 \text{ WH} - 0^\circ 22' 52'' \\
&= \text{pk. } 06.01.58,12 \text{ WIB}
\end{aligned}$$

Kesimpulan hasil perhitungan:

Waktu	Hasil Perhitungan	Ditambah Ihtiyat
Zuhur	11:37: 08	11:41
Asar	14:57: 44.96	15:00
Magrib	17:36: 01.29	17:39
Isya	18:43: 44.43	18:46
Subuh	04:22: 19.9	04:25
Terbit	05:38: 14.71	05:36
Dhuha	06:01:58.12	06:04

Tabel 1. Awal waktu salat daerah Semarang tanggal 21 April 2013

### 3. Penyusunan Jadwal Waktu Salat

Penyusunan jadwal waktu salat sepanjang masa biasanya memuat jadwal waktu salat fardu, waktu terbit dan waktu duha. Namun ada yang menambahkan waktu imsak, dan ada juga yang hanya memuat jadwal salat lima waktu saja.<sup>18</sup>

Penentuan tanggal-tanggal yang akan dicantumkan dalam jadwal ada bermacam-macam tergantung selera penyusunnya. Ada yang memuat 3 hari sekali, 4 hari sekali atau 5 hari sekali. Perbedaan ini tidak menjadi masalah sebab untuk tiap-tiap tanggal yang tidak dimuat dapat dilakukan

<sup>18</sup> Depag RI, *op.cit.*, hlm. 46.

interpolasi (penyisipan) sendiri oleh pemakai. Namun demikian, pemuatan tanggal-tanggal yang tidak terlalu jauh seperti 3 hari sekali lebih baik daripada 4 atau 5 hari sekali. Sebab perbedaan data antara satu baris dengan baris berikutnya hanya berkisar 1 atau 2 menit bahkan seringkali sama. Dengan demikian, para pemakai tidak perlu melakukan interpolasi sendiri untuk tanggal-tanggal yang tidak dimuat.<sup>19</sup>

Hal penting yang perlu diperhatikan dalam penyusunan jadwal waktu salat adalah bahwa waktu salat dari hari ke hari tidak berubah secara mencolok. Perubahan waktu salat dari hari ke hari berjalan dengan pelan-pelan dan harmonis, tidak zig-zag.<sup>20</sup>

Jadwal waktu salat yang dibuat oleh Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah memuat jadwal waktu salat fardhu yang lima (Subuh, Zuhur, Asar, Magrib dan Isya), ditambah waktu imsak, terbit dan waktu duha. Tanggal-tanggal yang dicantumkan diloncati 5 hari, yaitu tanggal 1, 6, 11, 16, 21 dan 26.

Di dalam jadwal juga dicantumkan daftar penyesuaian daerah lain. Daftar ini dibuat untuk mengetahui jadwal waktu salat daerah lain dengan perhitungan praktis, yaitu dengan cara menambahkan atau mengurangi beberapa menit<sup>21</sup> dari jadwal yang sudah ada.

---

<sup>19</sup> *Ibid.*

<sup>20</sup> *Ibid*, hlm. 47.

<sup>21</sup> Jumlah menit dilihat dalam daftar sesuai dengan daerah yang akan dihitung waktu salatnya. Jumlah menit dihitung dengan cara: bujur Semarang – bujur kota : 15. Data lintang dan bujur kota yang terdapat dalam daftar penyesuaian daerah lain diambil dari Almanak Hisab Rukyat yang diterbitkan oleh Dirjen Bimas Islam Kemenag RI. Wawancara dengan Slamet Hambali, wakil ketua Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah, pada tanggal 30 Januari 2013.

Markaz perhitungan yang digunakan untuk perhitungan jadwal waktu salat yang dibuat oleh Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah ini adalah daerah Semarang dengan lintang  $7^{\circ}22'30''$  LS, bujur  $110^{\circ} 24'$  BT, dan tinggi tempat 200 m. Data lintang diambil rata-rata atau pertengahan dari data lintang Semarang ( $7^{\circ}$  LS) dan lintang Cilacap ( $7^{\circ}45'$  LS), data bujur tempat menggunakan bujur daerah Semarang, sedangkan data ketinggian tempat diambil pertengahan antara daerah yang rendah dan daerah yang tinggi.<sup>22</sup>

### C. Penentuan Awal Waktu Salat Berdasarkan Pengamatan Matahari

Pengamatan Matahari untuk mengetahui awal waktu Zuhur dan Asar dengan menggunakan tongkat istiwa' bisa dilakukan dengan dua cara. Pertama, dengan memperhatikan saat Matahari melewati garis Utara Selatan. Kedua, dengan memperhatikan saat bayangan terpendek.

Untuk cara *pertama*, yang perlu dipersiapkan adalah data lintang tempat, bujur tempat, deklinasi Matahari dan *equation of time*. Alat yang diperlukan adalah bidang datar, tongkat, waterpass, penggaris panjang dan penggaris busur.

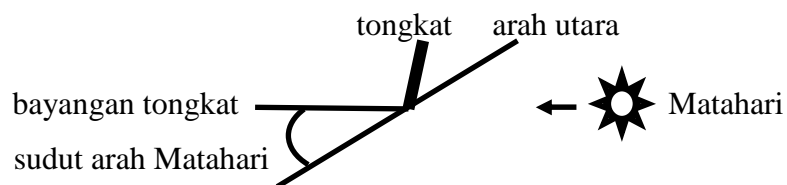
Prosesnya yaitu:

1. Letakkan bidang datar di tempat terbuka yang bisa mendapatkan sinar Matahari, gunakan waterpass untuk mengetahui kedataran tempat.
2. Letakkan tongkat di atas bidang datar, tongkat harus tegak lurus dengan bidang datar.

---

<sup>22</sup> Wawancara dengan Slamet Hambali, wakil ketua Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah, pada tanggal 30 Januari 2013. Ditambah dengan penjelasan Mutmainah dalam skripsinya "Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali tentang Penentuan Awal Waktu Salat Periode 1983-2012", Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2012, hlm. 93.

3. Tandai bayangan tongkat sebelum Zuhur, misalnya pukul 10.30 WIB, buat garis panjang melalui titik pusat tongkat dan titik pusat bayangan.
4. Menghitung arah Matahari dengan mempergunakan data Matahari pukul 10.30 WIB.
5. Buat garis utara - selatan dengan cara menggeser garis bayangan tongkat melawan arah jarum jam sebesar arah Matahari yang telah dihitung, diukur dengan penggaris busur.



Gambar 5. Membuat garis utara-selatan

6. Saat bayangan tongkat tepat mengenai garis utara – selatan, tandai ujung bayangan (untuk mengukur panjang bayangan tongkat yang akan digunakan untuk mengetahui awal waktu Asar). Setelah bayangan bergeser dari garis utara – selatan, saat itulah permulaan waktu Zuhur.
7. Selanjutnya menunggu saat bayangan sepanjang satu kali panjang tongkat ditambah panjang bayangan saat Matahari kulminasi, yaitu yang menunjukkan akhir waktu Zuhur dan awal waktu Asar.

Untuk cara *kedua* lebih sederhana dari yang pertama, hanya perlu bidang datar dan tongkat. Letakkan bidang datar di tempat terbuka yang terkena sinar Matahari. Tandai bayangan tongkat setiap menit mulai sebelum Matahari melalui titik zenit sampai setelah Matahari melalui titik zenit. Kemudian ukur panjang bayangan pada setiap menit yang ditandai, yang terpendek adalah waktu Zuhur.

Ini butuh kecermatan lebih dari cara pertama. Setelah itu amati bayangan untuk mengetahui awal waktu Asar sama dengan cara pertama.

Pengamatan awal waktu Zuhur dan Asar yang penulis lakukan menggunakan cara kedua. Instrumen yang digunakan untuk pengamatan ini adalah bidang datar dan batang besi mizwalla<sup>23</sup>.

Alat yang diperlukan untuk pengamatan awal waktu Magrib, Isya dan Subuh adalah kamera dan tripod. Standar kamera yang digunakan adalah kamera *Digital Self Lens Reflector* (DSLR).<sup>24</sup> Selama pengamatan penulis menggunakan kamera Nikon D3100 (DSLR), Fujifilm Finepix S2980 (semi DSLR) dan Panasonic Lumix DMC125(*pocket camera*).

## **1. Pengamatan Awal Waktu Salat di Semarang**

### **a. Awal waktu Zuhur dan Asar**

Pengamatan awal waktu Zuhur dan Asar di Semarang ini dilakukan di dua tempat, yaitu di pelataran masjid Baiturrahim Jerakah Tugu Semarang<sup>25</sup> dan di Pondok Pesantren Daarun Najaah Putri Jerakah Tugu Semarang<sup>26</sup>. Pengamatan di pelataran masjid Baiturrahim Jerakah Tugu Semarang dilakukan pada tanggal 20, 21, 22 dan 25 April 2013. Dari beberapa pengamatan tersebut yang berhasil adalah pengamatan pada tanggal 22 April 2013. Sedangkan pengamatan di Pondok Pesantren

---

<sup>23</sup> Mizwalla adalah sebuah alat yang dibuat oleh Hendro Setyanto, berbentuk seperti sundial namun dilengkapi dengan program komputer, berfungsi untuk menentukan arah kiblat menggunakan sinar Matahari.

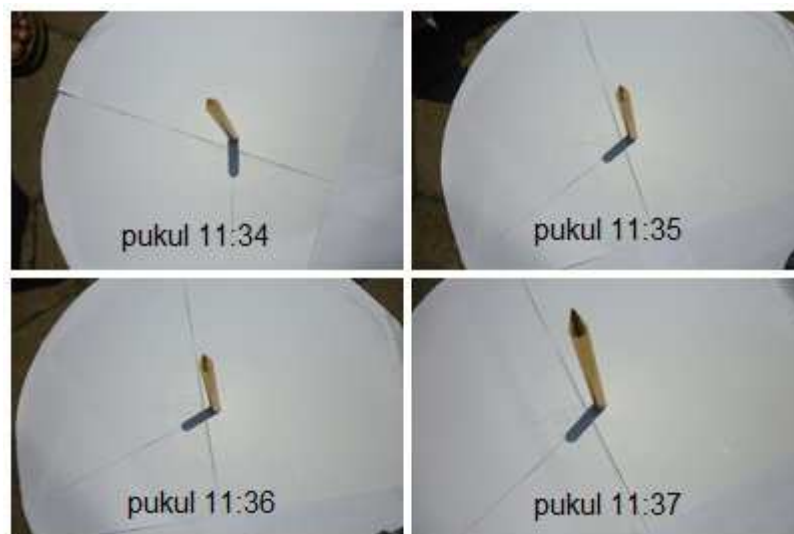
<sup>24</sup> Wawancara via facebook dengan AR Sugeng Riyadi, pengasuh Club Astronomi Santri Assalam (CASA) Solo.

<sup>25</sup> Letak Geografisnya 6° 59' 10.04" LS dan 110° 21' 41.0" BT. Data diambil melalui GPS.

<sup>26</sup> Letak Geografisnya 6° 59' 07.9" LS dan 110° 21' 44.2" BT. Data diambil melalui GPS.

Daarun Najaah Putri Jerakah Tugu Semarang dilakukan pada tanggal 26 dan 27 April serta 7 Mei 2013. Dari beberapa pengamatan tersebut yang berhasil adalah pengamatan pada tanggal 26 April 2013.

Pengamatan awal waktu Zuhur dan Asar yang dilakukan penulis di pelataran masjid Baiturrahim Jerakah Tugu Semarang pada tanggal 22 April 2013<sup>27</sup> hasilnya adalah sebagai berikut:

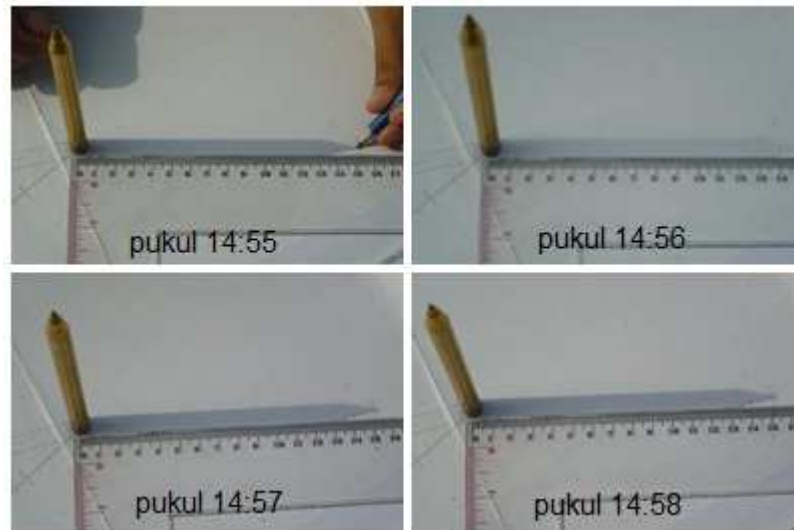


Gambar 6. Pengamatan awal waktu Zuhur di pelataran masjid Baiturrahim tanggal 22 April 2013

Pengamatan awal waktu Zuhur ini menggunakan cara pertama, yaitu menggunakan garis arah utara-selatan. Berdasarkan pengamatan ini, bayangan tongkat berada tepat di garis utara-selatan pada pukul 11:34 WIB. Saat itu adalah saat Matahari berada di titik kulminasi atas. Sedangkan awal waktu Zuhur adalah 1 menit setelah waktu kulminasi, yaitu pukul 11:35 WIB.

---

<sup>27</sup> Deklinasi Matahari  $12^{\circ} 14' 50''$  dan equation of time  $0^{\circ} 1' 28''$ . Data diambil dari Win Hisab tanggal 22 April 2013 pukul 12 WIB (5 GMT).



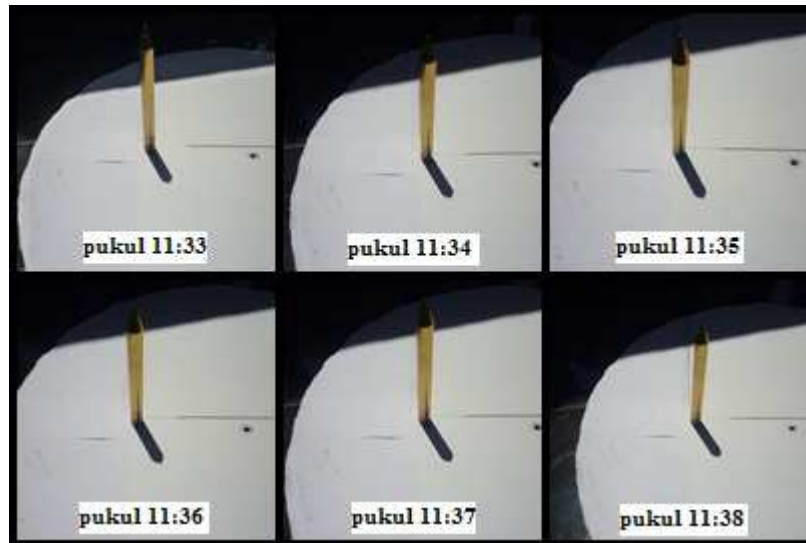
Gambar 7. Pengamatan awal waktu Asar di pelataran masjid Baiturrahim tanggal 22 April 2013

Panjang bayangan tongkat pada waktu Zuhur adalah 3,8 cm. Maka, panjang bayangan awal waktu Asar adalah  $11,5 \text{ cm} + 3,8 \text{ cm} = 15,3 \text{ cm}$ . Bayangan tongkat sepanjang 15,3 cm kemungkinan terjadi pada pukul 14:56 WIB, karena pada pukul 14:55 WIB panjang bayangan 15,1 cm dan pada pukul 14:57 WIB panjang bayangan 15,5 cm. Sedangkan pada pukul 14:56 WIB Matahari tertutup awan, sehingga bayangan tongkat tidak tampak.

Pengamatan awal waktu Zuhur dan Asar yang penulis lakukan di Pondok Pesantren Daarun Najaah Putri, Jerakah, Tugu, Semarang pada tanggal 26 April 2013<sup>28</sup> hasilnya adalah sebagai berikut:

---

<sup>28</sup> Deklinasi Matahari  $13^{\circ} 33' 43''$  dan equation of time  $0^{\circ} 2' 11''$ . Data diambil dari Win Hisab.



Gambar 8. Pengamatan awal waktu Zuhur di PPDN Jerakah tanggal 26 April 2013

Pengamatan ini menggunakan cara kedua, yaitu mengamati saat bayangan terpendek. Bayangan tongkat terpendek atau saat Matahari kulminasi terjadi pada pukul 11:36 WIB dengan panjang bayangan tongkat 4,3 cm. Maka, awal waktu Zuhur adalah sesaat setelah kulminasi, yaitu pukul 11:37 WIB.



Gambar 9. Pengamatan awal waktu Asar di PPDN Jerakah tanggal 26 April 2013

Awal waktu Asar adalah saat bayangan tongkat sepanjang satu kali panjang tongkat ditambah panjang bayangan waktu Zuhur, yaitu 11,5 cm +



4,3 cm= 15,8 cm. Bayangan tongkat sepanjang 15,8 cm terjadi pada pukul 14:54 WIB, maka saat itulah awal waktu Asar.

b. Awal waktu Magrib dan Isya

Pengamatan dilakukan pada tanggal 28 Mei 2013 di pantai Marina Semarang dengan letak Geografis  $6^{\circ} 56' 50.20''$  LS dan  $110^{\circ} 23' 25.70''$  BT<sup>29</sup>, serta data deklinasi Matahari  $21^{\circ} 28' 54''$  dan *equation of time*  $0^{\circ} 2' 44''$ <sup>30</sup>.

Pada sore hari itu langit begitu cerah dan sinar Matahari tidak terhalang awan, sehingga bentuk Matahari terlihat bulat sempurna. Waktu itu penulis mengira pasti akan berhasil mengamati proses Matahari terbenam di ufuk, namun pada kenyataannya tidak bisa. Saat Matahari akan terbenam, tepat di atas ufuk terdapat segaris awan yang menghalangi. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 10. Pengamatan awal waktu Magrib di pantai Marina tanggal 28 Mei 2013

<sup>29</sup> Data diambil melalui Google Earth.

<sup>30</sup> Data diambil dari Win Hisab tanggal 28 Mei 2013 pukul 12 WIB (5 GMT).

Hari itu Matahari sudah tidak tampak sejak pukul 17.27 WIB dikarenakan terhalang oleh awan, sedangkan awal waktu Magrib berdasarkan jadwal adalah pukul 17.32 WIB.

Pengamatan awal waktu Isya yang penulis lakukan di pantai Marina Semarang pada tanggal 28 Mei 2013 hasilnya adalah sebagai berikut:



Gambar 11. Pengamatan awal waktu Isya di pantai Marina tanggal 28 Mei 2013

Pada pukul 18:29 WIB, langit di pantai Marina masih agak terang dengan warna kebiruan. Mulai pukul 18:33 WIB langit sudah gelap sempurna, tidak ada lagi semburat cahaya kemerahan dan garis ufuk sudah kabur. Saat itulah awal waktu Isya untuk daerah Semarang.

Pengamatan selanjutnya dilakukan pada tanggal 30 Mei 2013 di pantai Maron Semarang, dengan letak Geografis  $6^{\circ} 57' 15.53''$  LS dan

$110^{\circ} 21' 34.02''$  BT<sup>31</sup>, serta data deklinasi Matahari  $21^{\circ} 47' 21''$  dan *equation of time*  $0^{\circ} 2' 28''$ <sup>32</sup>.



Gambar 12. Pengamatan awal waktu Magrib di pantai Maron tanggal 30 Mei 2013

Matahari terbenam pada pukul 17:28 WIB sebagaimana terlihat pada gambar 12, maka saat itu adalah awal waktu Magrib. Sedangkan awal waktu Isya yang ditandai dengan hilangnya mega merah terjadi pada pukul 18:31 WIB sebagaimana terlihat dalam gambar 13.



Gambar 13. Pengamatan awal waktu Isya di pantai Maron tanggal 30 Mei 2013

<sup>31</sup> Data diambil melalui Google Earth.

<sup>32</sup> Data diambil dari Win Hisab tanggal 30 Mei 2013 pukul 12 WIB (5 GMT).

c. Awal waktu Subuh

Pengamatan awal waktu Subuh di daerah Semarang sulit dilakukan karena sebelah timurnya adalah perkotaan. Cahaya lampu kota dapat mempengaruhi keadaan langit sehingga fajar sadik tidak dapat terlihat. Hal ini dibuktikan dengan pengamatan yang penulis lakukan di masjid perumahan Walisongo pada tanggal 22 April 2013.



Gambar 14. Pengamatan awal waktu Subuh di perumahan Walisongo tanggal 22 April 2013

Perhatikan warna langit pada gambar 14. Langit pada gambar yang ditandai pukul 04:21 terlihat gelap, sedangkan langit pada gambar yang ditandai pukul 04:23 dan seterusnya terlihat lebih terang. Gambar yang ditandai pukul 04:23 adalah pemandangan di arah utara timur, yaitu arah Matahari terbit<sup>33</sup>. Langit terlihat lebih terang karena pengaruh cahaya lampu pelabuhan Tanjung Mas Semarang. Sedangkan gambar yang ditandai pukul 04:21 adalah pemandangan di arah utara, tepatnya di

<sup>33</sup> Deklinasi Matahari bernilai positif, posisi Matahari di sebelah utara.

sebelah barat pelabuhan, sehingga langitnya terlihat gelap karena tidak terkena pengaruh cahaya lampu pelabuhan.

Pada saat pengamatan, semburat cahaya kemerahan baru terlihat pada pukul 04:59 WIB sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 15. Munculnya semburat cahaya kemerahan di perumahan Walisongo tanggal 22 April 2013

## 2. Pengamatan Awal Waktu Salat di Jepara

Pengamatan dilakukan di dua tempat, yaitu di Benteng Portugis Desa Ujungwatu Kecamatan Donorojo Kabupaten Jepara pada tanggal 1-2 Mei 2013 dan di Dusun Telaga Desa Kemujan Kecamatan Karimunjawa Kabupaten Jepara pada tanggal 9-12 Mei 2013.

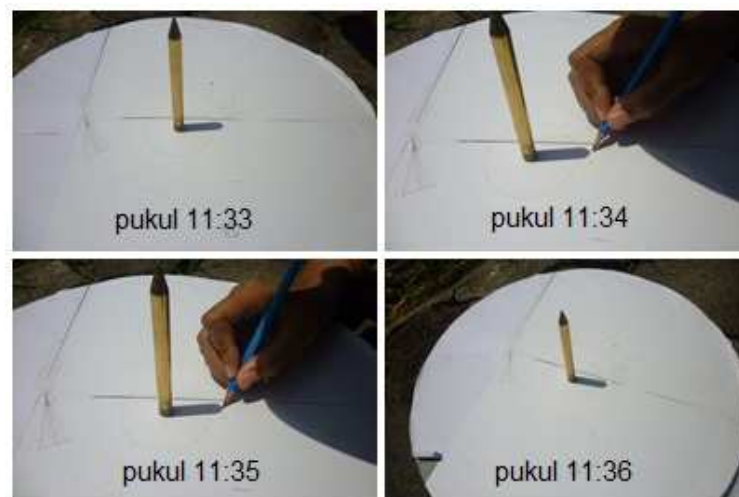
### a. Pengamatan di Benteng Portugis

#### 1. Awal waktu Zuhur dan Asar

Pengamatan di Benteng Portugis Desa Ujungwatu Kecamatan Donorojo Kabupaten Jepara<sup>34</sup> dilakukan dua kali, pada tanggal 1 dan 2 Mei 2013. Pengamatan yang berhasil adalah pengamatan pada tanggal

<sup>34</sup> Letak Geografisnya 6° 24' 23.3" LS dan 110° 55' 04.5" BT. Data diambil melalui GPS.

1 Mei 2013, sedangkan pengamatan pada tanggal 2 Mei 2013 tidak berhasil karena Matahari tertutup awan. Hasil pengamatan tanggal 1 Mei 2013<sup>35</sup> adalah sebagai berikut:

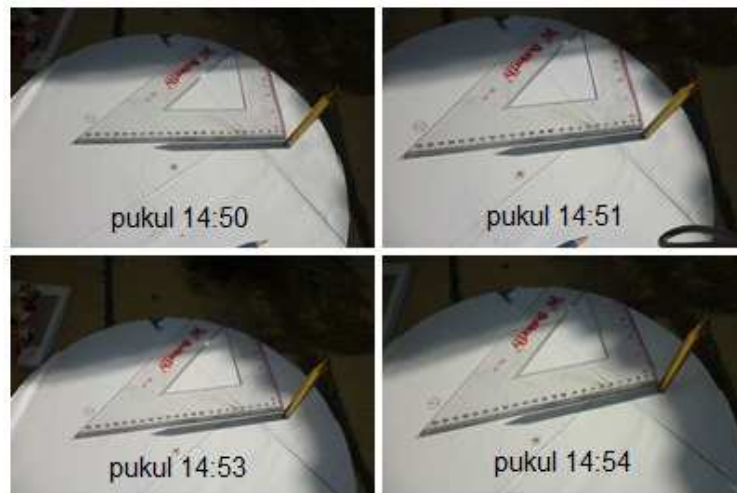


Gambar 16. Pengamatan awal waktu Zuhur di Benteng Portugis tanggal 1 Mei 2013

Pengamatan awal waktu Zuhur di Benteng Portugis ini dilakukan dengan menggunakan cara kedua. Bayangan tongkat terpendek atau saat Matahari kulminasi terjadi pada pukul 11:33 WIB dengan panjang bayangan tongkat 4,5 cm. Awal waktu Zuhur adalah sesaat setelah kulminasi, yaitu pukul 11:34 WIB.

---

<sup>35</sup> Deklinasi Matahari  $15^{\circ} 07' 16''$  dan *Equation of time*  $0^{\circ} 2' 53''$ . Data diambil dari Win Hisab tanggal 1 Mei 2013 pukul 12 WIB (pukul 5 GMT).



Gambar 17. Pengamatan awal waktu Asar di Benteng Portugis tanggal 1 Mei 2013

Awal waktu Asar adalah saat bayangan tongkat sepanjang satu kali panjang tongkat ditambah panjang bayangan waktu Zuhur, yaitu  $11,5 \text{ cm} + 4,5 \text{ cm} = 16 \text{ cm}$ . Bayangan tongkat sepanjang 16 cm terjadi pada pukul 14:53 WIB, maka saat itulah awal waktu Asar.

## 2. Awal waktu Magrib dan Isya



Gambar 18. Pengamatan awal waktu Magrib di pantai Benteng Portugis pada tanggal 1 Mei 2013

Pengamatan dilakukan pada tanggal 1 dan 2 Mei 2013 di pantai Benteng Portugis. Langit di sekitar ufuk pada tanggal 1 Mei



2013 diselimuti awan tebal, sehingga pada pukul 17:28 WIB Matahari sudah terbenam di balik awan sebagaimana terlihat pada gambar 18, dan pengamatan awal waktu Magrib dinyatakan gagal. Sama halnya dengan pengamatan pada tanggal 1 Mei 2013, pengamatan pada tanggal 2 Mei 2013 juga gagal karena langit berawan, sehingga proses terbenamnya Matahari tidak dapat diamati.

Pengamatan awal waktu Isya di Benteng Portugis dilakukan pada tanggal 1 Mei 2013. Hasilnya adalah sebagai berikut:



Gambar 19. Pengamatan awal waktu Isya di pantai Benteng Portugis pada tanggal 1 Mei 2013

Pada pukul 18.12 WIB warna merah di langit masih terlihat dengan jelas. Warna merah mulai hilang dan langit beranjak gelap pada pukul 18.16 WIB, namun langit masih terlihat memancarkan warna kebiruan. Langit tampak gelap sempurna mulai pukul 18.19 WIB.



### 3. Awal waktu Subuh

Pengamatan awal waktu Subuh di Benteng Portugis dilakukan pada tanggal 2 Mei 2013<sup>36</sup>. Berdasarkan jadwal konversi untuk daerah Jepara, awal waktu Subuh adalah pukul 04:23 WIB. Sedangkan berdasarkan perhitungan dengan menggunakan data daerah setempat, awal waktu Subuh adalah pukul 04:19:43.53 WIB.



Gambar 20. Pengamatan awal waktu Subuh di Benteng Portugis tanggal 2 Mei 2013

Pada saat pengamatan cuaca mendung, namun langit terlihat terang karena pengaruh sinar bulan.<sup>37</sup> Berdasarkan pengamatan, pada pukul 04:19 WIB tidak terlihat adanya cahaya fajar, begitu juga pada menit-menit setelahnya. Pada pukul 04:41 WIB mulai muncul semburat cahaya kemerahan di langit sebelah timur, dan cahaya tersebut semakin terang pada menit-menit setelahnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 21.

<sup>36</sup> Deklinasi Matahari  $15^{\circ} 25' 16''$  dan equation of time  $0^{\circ} 3'$ . Data diambil dari Win Hisab tanggal 2 Mei 2013 pukul 12 WIB (5 GMT).

<sup>37</sup> Tanggal 2 Mei 2013 bertepatan dengan tanggal 21 Jumadal Akhir 1434 H.



Gambar 21. Cahaya kemerahan di langit pantai Benteng Portugis tanggal 2 Mei 2013

## b. Pengamatan di Karimunjawa

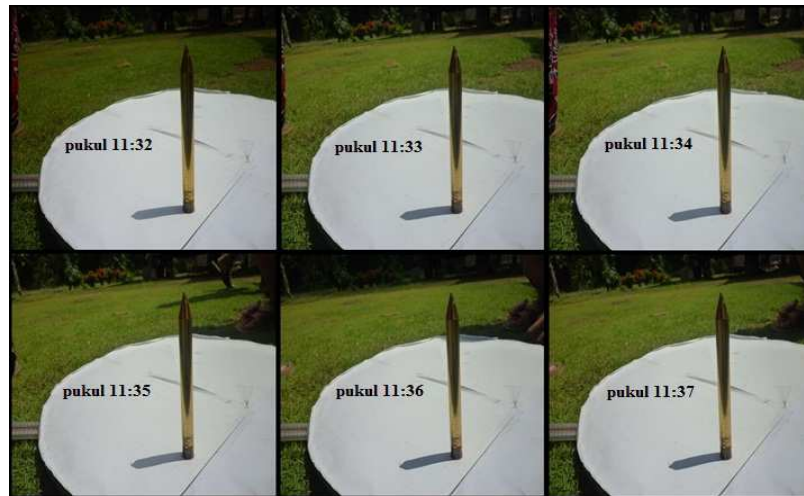
### 1. Awal waktu Zuhur dan Asar

Pengamatan awal waktu Zuhur dan Asar di dusun Telaga desa Kemujan kecamatan Karimunjawa kabupaten Jepara dilakukan dua kali, yaitu pada tanggal 9 dan 11 Mei 2013. Pengamatan yang berhasil adalah pengamatan tanggal 11 Mei 2013, sedangkan pengamatan pada tanggal 9 Mei 2013 gagal karena sinar Matahari terhalang oleh awan.

Pengamatan pada tanggal 11 Mei 2013 di dusun Telaga desa Kemujan kecamatan Karimunjawa kabupaten Jepara, dengan letak Geografis  $5^{\circ} 47' 42.5''$  LS dan  $110^{\circ} 28' 09.8''$  BT<sup>38</sup> serta data deklinasi Matahari  $17^{\circ} 55' 04''$  dan *Equation of time*  $0^{\circ} 3' 37''$ <sup>39</sup> hasilnya adalah sebagai berikut:

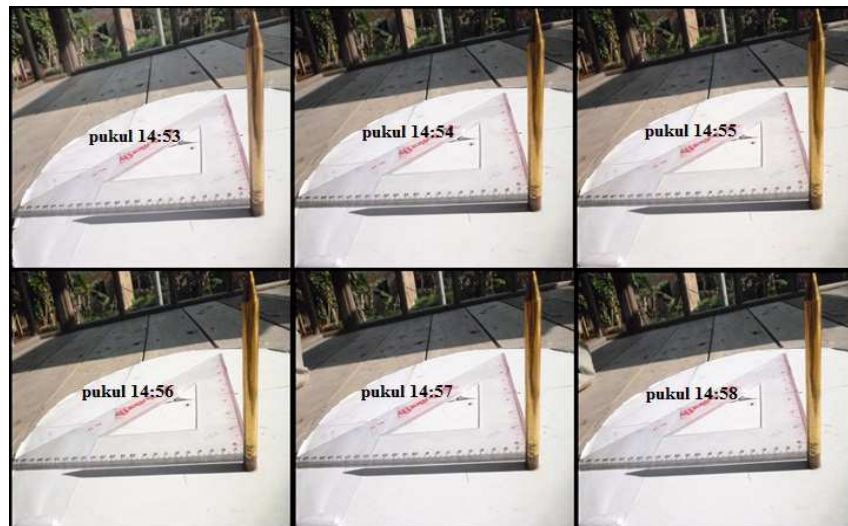
<sup>38</sup> Data diambil melalui GPS.

<sup>39</sup> Data diambil dari Win Hisab tanggal 11 Mei 2013 pukul 12 WIB (5 GMT).



Gambar 22. Pengamatan awal waktu Zuhur di Karimunjawa tanggal 11 Mei 2013

Bayangan tongkat terpendek atau saat Matahari kulminasi terjadi pada pukul 11:32 WIB dengan panjang bayangan tongkat 5,05 cm. Awal waktu Zuhur adalah sesaat setelah kulminasi, yaitu pukul 11:33 WIB.



Gambar 23. Pengamatan awal waktu Asar di Karimunjawa tanggal 11 Mei 2013

Awal waktu Asar adalah saat bayangan tongkat sepanjang satu kali panjang tongkat ditambah panjang bayangan waktu Zuhur, yaitu

$11,5 \text{ cm} + 5,05 \text{ cm} = 16,55 \text{ cm}$ . Bayangan tongkat sepanjang 16,55 cm terjadi pada pukul 14:56 WIB, maka saat itulah awal waktu Asar.

## 2. Awal waktu Magrib dan Isya

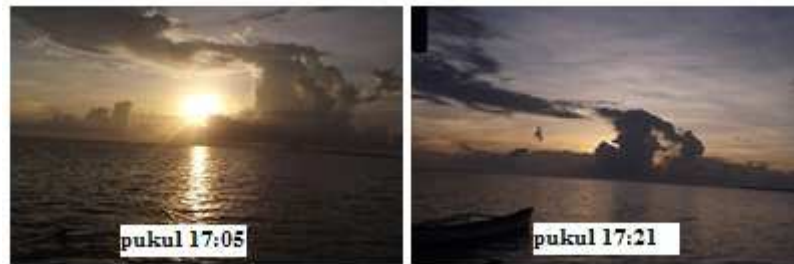
Pengamatan awal waktu Magrib di desa Kemujan tidak berhasil karena langit di atas ufuk tertutup awan tebal, sehingga proses Matahari terbenam tidak dapat diamati. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar-gambar berikut ini:



Gambar 24. Senja pukul 17:30 WIB di dusun Telaga tanggal 8 Mei 2013

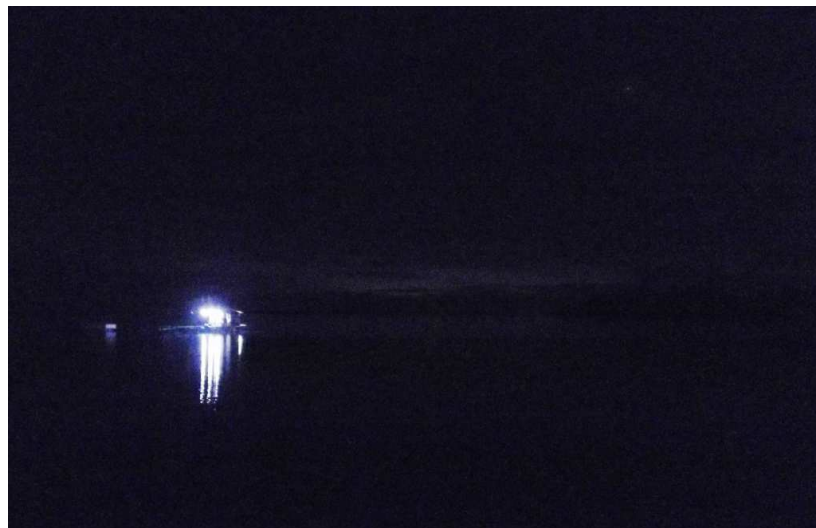


Gambar 25. Pengamatan awal waktu Magrib di dusun Telaga tanggal 10 Mei 2013



Gambar 26. Pengamatan awal waktu Magrib di dusun Telaga tanggal 12 Mei 2013

Pengamatan awal waktu Isya di desa Kemujan kecamatan Karimunjawa Jepara hanya penulis lakukan pada tanggal 8 Mei 2013, tempatnya di pelabuhan kecil dusun Mrican. Tempat tersebut agak jauh dari dusun Telaga. Pada saat penulis sampai di sana, pukul 18:35 WIB, mega merah sudah tidak tampak, namun masih menyisakan sedikit warna putih di langit. Pada pukul 18:41 WIB, barulah langit benar-benar berwarna gelap sempurna.



Gambar 27. Langit di pelabuhan Mrican tanggal 8 Mei 2013 pukul 18:37 WIB



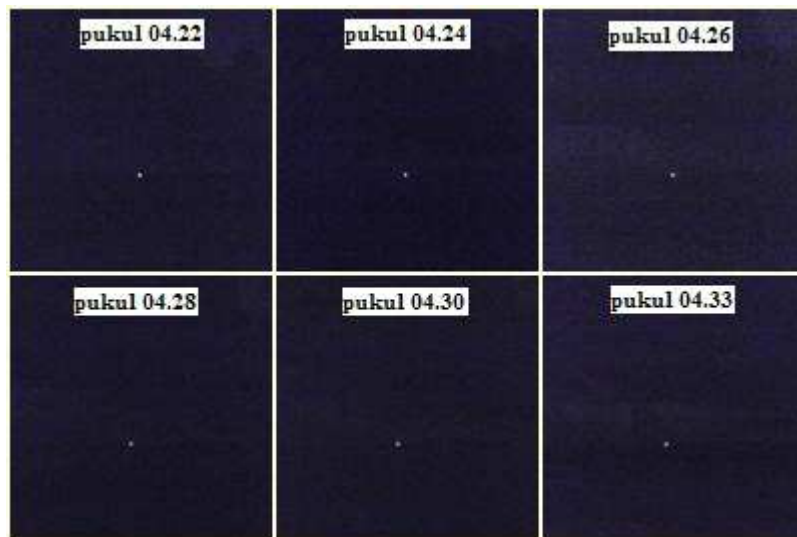
Gambar 28. Langit di pelabuhan Mrican tanggal 8 Mei 2013 pukul 18:41 WIB

Pada hari-hari setelah tanggal 8 Mei 2013 penulis tidak melakukan pengamatan awal waktu Isya karena beberapa pertimbangan. Pertama, saat pengamatan awal waktu Magrib tidak berhasil disebabkan langit berawan dan mega merah tidak tampak. Kedua, tempat pengamatan awal waktu Magrib di dusun Telaga tidak aman untuk digunakan sebagai tempat pengamatan awal waktu Isya, sedangkan pelabuhan di dusun Mrican letaknya jauh.

### 3. Awal waktu Subuh

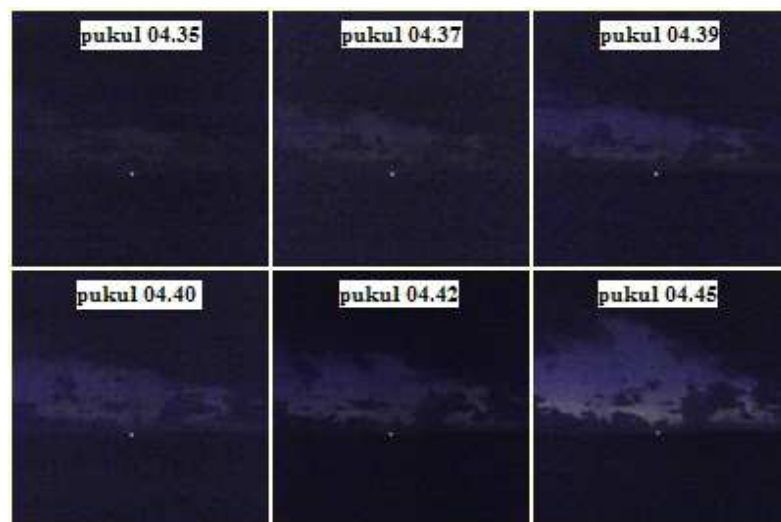
Awal waktu Subuh ditandai dengan munculnya fajar sadik, yaitu cahaya putih yang terlihat di sepanjang ufuk pada akhir malam. Pengamatan yang penulis lakukan di pelabuhan Legon Bajak desa Kemujan kecamatan Karimunjawa kabupaten Jepara pada tanggal 9 Mei 2013 gagal karena langit mendung, begitu juga pada tanggal 10, 11 dan 12 Mei 2013. Berikut ini penulis tampilkan hasil pengamatan pada tanggal 11 Mei 2013.





Gambar 29. Pengamatan awal waktu Subuh di desa Kemujan tanggal 11 Mei 2013

Berdasarkan jadwal, waktu Subuh untuk daerah Jepara adalah pukul 04.23 WIB. Namun, berdasarkan pengamatan langit masih terlihat gelap sampai dengan pukul 04.33 WIB. Pada pukul 04.35 dan menit-menit setelahnya langit baru terlihat terang, sehingga warna langit biru dan awan di sekitar ufuk berangsur-angsur bisa dilihat sebagaimana gambar 30.



Gambar 30. Langit semakin terang setelah muncul fajar di desa Kemujan tanggal 11 Mei 2013