

**HISAB AWAL WAKTU SALAT  
DALAM KITAB *AL-KHULASAH FI AL-AQWAT  
AL-SYAR'IYYAH BI AL-LUGHARITMIYYAH*  
KARYA MUHAMMAD KHUMAIDI JAZRY**

**Rizal Mubit**

*Pascasarjana IAIN Tulungagung  
Jl. Mayor Sujadi Timur 46 Tulungagung  
Email: rijal\_mufid@yahoo.co.id*

***ABSTRACT***

*Prayer is the pre-determined-timed obligatory worship. The jurists decide the time of prayer based on the rotation of the earth or natural phenomena. Such concept is still thought to be applicable until today. On the contrary, the astronomers decide the time of prayer based on a more mathematical formula. Since the invention of arithmetic, prayer time decision formula and methods are always evolving until now. Good progress occurs in the formula as well as in the use of tools. There are several methods used by the experts to confirm it. One is the concept of the calculation using logarithm tables. The book that discusses the methods is the book *Al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyyah bi al-Lugharitmiyyah* by Muhammad Khumaidi Jazry. In this book, in addition to making the calculation formula, the author also specifies the use of a table of five decimal logarithms. The results compared with calculations using the ephemeris method do not produce a significant difference. The difference between every prayer time is only in the range of two to four minutes.*

**Kata kunci:** *Waktu Salat, Tabel Logaritma, Al-Khulasah fi Al-Awqat al-Syar'iyyah bi al-Lugharitmiyyah*

## Pendahuluan

Tata cara penentuan waktu salat tidak dijelaskan secara terperinci dalam al-Qur'an, namun waktu pelaksanaan salat tersebut tidak dapat dilakukan di sembarang waktu. Hal ini sesuai dengan firman Allah dalam Q.S al-Nisa' (4) ayat 103:

فَأَقِمْوَا الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَوْقُوتًا (النساء: ١٠٣)

“Maka laksanakanlah salat, sesungguhnya salat itu adalah kewajiban yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman”.<sup>1</sup>

Ayat tersebut menjelaskan adanya anjuran untuk melaksanakan salat sesuai dengan waktunya. Hal ini berarti tidak dibolehkan untuk menunda dalam menjalankan salat sebab waktu-waktunya telah ditentukan. Salat mempunyai waktu dalam arti ada masa dimana seseorang harus menyelesaikannya. Apabila masa itu berlalu, maka pada dasarnya berlalu juga waktu salat tersebut. Sebagian ayat tersebut juga menunjukkan dalam arti kewajiban yang bersinambung dan tidak berubah, sehingga dalam kalimat *kitabān mauqūtan* berarti salat adalah kewajiban yang tidak berubah, selalu harus dilaksanakan dan tidak pernah gugur apapun sebabnya.<sup>2</sup> Menurut Imam Syafi'i, kalimat *kitabān mauqūtan* berarti adanya suatu kewajiban yang tidak bisa ditunda pelaksanaannya ketika waktu salat sudah datang.<sup>3</sup>

Untuk mengetahui waktu salat, umat Islam menggunakan alat bantu perhitungan yang biasa digunakan selama ini seperti *rubu' mujayyab*<sup>4</sup>, daftar tabel logaritma dan *scientific calculator*.<sup>5</sup> Dari semua alat tersebut memiliki

<sup>1</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, (Surabaya: CV. Pustaka Agung Harapan, 2006), h. 125.

<sup>2</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, Vol. 8, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), Cet 1, h.570.

<sup>3</sup> Nizham al-Din al-Hasan bin Muhammad bin Husain al-Kummy al-Naesabury, *Tafsir Gharaib al-Qur'an wa Raghayb al-Fur'qan*, (Beirut- Libanon: Dar al-Kutub al-Alamiah,t.t.), jilid II, h. 490.

<sup>4</sup> *Rubu' al-Mujayyab* adalah alat berbentuk seperempat lingkaran (quadran) yang berfungsi untuk perhitungan trigonometri. Selain digunakan untuk perhitungan waktu salat, alat ini juga bisa dipakai untuk menghitung arah kiblat, ketinggian tempat, kedalaman tempat dan lainnya.

<sup>5</sup> Kalkulator ini adalah alat hitung yang dilengkapi dengan perhitungan trigonometri. Kalkulator ini memiliki beberapa tipe dimana setiap tipe memiliki cara hitung yang berbeda.

kelebihan dan kekurangan masing-masing. Dalam penelitian ini penulis akan membahas tentang perhitungan waktu salat menggunakan alat bantu tabel logaritma yang terdapat dalam kitab *Al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiiyyah*. Kitab ini menjadi pedoman pengarangnya, Muhammad Khumaidi Jazry saat mengajar ilmu falak di pondok pesantren Langitan Tuban Jawa Timur dan pondok pesantren Mambaus Sholihin Gresik Jawa Timur.

Proses perhitungan waktu salat dengan alat bantu tabel logaritma bisa dikatakan masih tergolong manual. Akan tetapi dengan demikian orang yang mempelajari ilmu falak dengan alat bantu tersebut tidak terjebak dalam perhitungan instan. Hal inilah yang mendasari pengarangnya untuk tetap mempertahankan penggunaan alat bantu tabel logaritma.

Namun dalam masalah akurasi hasil perhitungan belum diketahui tingkat akurasinya. Apalagi dalam kitab tersebut mensyaratkan untuk memakai tabel logaritma lima desimal. Sementara dengan menggunakan alat bantu kalkulator scientific, pecahan desimalnya melebihi lima angka. Atas dasar inilah kajian waktu salat dalam kitab *Al-Khulasah Fi Al-Awqat Al-Syar'iyah Bi Al-Lugharitmiiyyah* perlu untuk diteliti.

### **Biografi Muhammad Khumaidi Jazry**

Nama aslinya adalah Muhammad Khumaidi tanpa Jazry. Penambahan kata Jazry dinisbahkan kepada nama bapaknya, Jazry. Sementara nama ibunya adalah Siti Maisyaroh. Muhammad Khumaidi lahir di desa Suci Manyar Gresik pada tanggal 19 Agustus 1959. Ia anak pertama dari empat belas bersaudara. Seperti kebanyakan daerah di Gresik, desa Suci juga daerah yang penduduknya kebanyakan adalah santri sehingga nuansa Islam masih mengakar kuat.<sup>6</sup>

Pendidikan pertama Muhammad Khumaidi diperoleh dari orang tua. Sejak usia dini ia sudah mengenal ilmu agama. Kedua orang tuanya adalah tokoh agama yang ternama di desanya. Pada tahun 1965, pada saat berusia enam tahun, Khumaidi masuk ke dalam pendidikan formal di Sekolah Dasar

---

<sup>6</sup> Wawancara dengan KH. Muhammad Khumaidi Jazry pada hari Ahad tanggal 8 April 2012 di kediamannya.

(SD) di Suci. Kehendak orang tua untuk memasukkannya ke sekolah dasar berbeda dengan masyarakat santri kebanyakan. Memasukkan Khumaidi ke SD karena pelajaran agama cukup didapatkannya di rumah.

Pada masa itu orang tua lebih banyak yang memasukkan anaknya untuk belajar di Madrasah Ibtidaiyah (MI). Bukan hanya karena dominasi pelajaran Islam akan tetapi juga disebabkan nuansa politik saat itu. Sekolah dasar diidentikkan dengan sekolah Partai Komunis Indonesia (PKI). Para guru SD memang banyak yang aktif menjadi anggota PKI. Para orang tua tak ingin anaknya masuk PKI. Akibatnya murid SD yang sekelas dengan Khumaidi hanya dua orang.

Setelah menyelesaikan pendidikan dasar, pada tahun 1971 Khumaidi melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP). Baru setelah memasuki jenjang menengah atas, Khumaidi masuk pondok pesantren Langitan Tuban pada tahun 1974. Pada saat itu pengasuhnya adalah almahrum KH. Marzuki Zahid dan almarhum KH. Abdullah Faqih. Karena kemampuannya dalam bidang agama sudah baik, pada tahun 1978 ia mendapat perintah langsung dari Kiai Marzuki untuk mengajar. Pada tahun yang sama Khumaidi mengikuti ujian persamaan SMA.

Ketika muda, Muhammad Khumaidi sangat mencintai ilmu pengetahuan terutama agama. Meski sudah *nyantri* di pesantren Langitan, ia sering mengikuti pesantren kilat. Bahkan ilmu falak pun dari pesantren kilat. Keinginannya belajar ilmu falak karena ketertarikannya terhadap Faraid (ilmu waris). Hobi menghitung dalam ilmu Faraid dirasa belum cukup untuk memenuhi hasratnya untuk menghitung. Akhirnya dia memutuskan untuk belajar ilmu falak.

Khumaidi pertama kali belajar ilmu falak kepada Kiai Rodli salah satu ahli falak dari daerah Manyar Gresik. Pada tahun 1984 ia memperdalam falak kepada Kiai Nawawi di daerah Jamsaren Kediri dengan sistem pesantren kilat. Kiai Nawawi adalah putra Kiai Yunus, guru dari penulis kitab *Siraj al-Thalibin* Kiai Ihsan Jampes Kediri. Kitab yang dipakai bahan ajar oleh Kiai Yunus adalah kitab *Tashil al-Mithal* karangan Kiai Yunus, ayah Kiai

Nawawi. Selain mengajar kitab *Tashil al-Mithal*, Kiai Nawawi juga mengajari Muhammad Khumaidi kitab *Risalat al-Qomaroini*, kitab itu pun sampai sekarang masih dalam bentuk tulisan tangan.

Kecintaannya terhadap ilmu agama memberikan semangat Khumaidi untuk merantau mencari guru-guru atau Kiai yang ahli dalam bidang tertentu. Selain mengaji pada Kiai Nawawi, ia juga belajar kitab Syamsul Hilal dan Nurul Anwar langsung kepada pengarangnya, Kiai Noor Ahmad Jepara. Ini juga dilakukan dengan pesantren kilat dengan beberapa santri pesantren Langitan. Setelah belajar dari para Kiai dengan pesantren kilat, Muhammad Khumaidi belajar sendiri kitab-kitab falak seperti *al-Durus al-Falakiyyah*, *Badi'atul Mithal*, kedua kitab tersebut karya Kiai Ma'sum Bin Ali. *Fath ar-Rouf al-Mannan* Abdul Jalil bin Abdul Hamid, *Ittifaq dzat al-Bain* karya Kiai Zubair Bungah Gresik.

Ilmu falak yang didapatkan dari merantau dan belajar sendiri berbuah hasil yang baik. Di kalangan pesantren Langitan, ia diakui sebagai santri yang ahli di bidang falak sehingga dia mendapat mandat untuk mengajar falak di pondok pesantren Langitan. Pada tahun 1985 Muhammad Khumaidi sudah mengajarkan falak di Langitan.

### **Karya Muhammad Khumaidi Jazry**

Keluasan pengetahuan yang dimiliki, menjadikannya menjadi ustadz yang mengajar dalam beberapa bidang. Dalam masa-masa menjadi tenaga pengajar tersebut, ia produktif menulis kitab untuk dijadikan buku pegangan bagi para santri. Hanya saja karena kesibukan dan kondisi fisik Khumaidi sekarang tak bisa menulis seproduktif seperti waktu muda.

Adapun kitab yang pernah ditulis Muhammad Khumaidi Jazry adalah sebagai berikut: *Uddat al-Farid*, kitab ini menjelaskan tentang ilmu waris. Kitab *Uddat al-Farid* menjadi bahan ajarnya saat mengajar Faraid di pondok pesantren Langitan. *Risalah al-Mahidh*, Kitab ini berisi penjelasan tentang darah perempuan. Haid, Nifas dan Istihadhoh. *Tarjamah Jauhar al-Maknun*, Kitab *Jauhar al-Maknun* adalah kitab yang menjelaskan ilmu

balaghah yang ditulis oleh Abdurrahman al-Ahdhari. Terjemah kitab *Jauhar al-Maknun* yang ditulis Muhammad Khumaidi sebenarnya tidak hanya berupa terjemahan saja. Tetapi ada penjelasan yang ditulis Muhammad Khumaidi dengan huruf pegon. *Tarjamah Imrity*, Kitab ini merupakan terjemahan dari kitab nahwu *Nazam Imrity* dengan tulisan pegon. *Tarjamah Maqsud*, Kitab ini merupakan terjemahan dari kitab sharaf *Nazam Maqsud* dengan tulisan pegon. *Tarjamah Mutammimah*, kitab ini merupakan terjemahan dari kitab nahwu *Mutammimah*. *Al-Khulashah*, kitab ini berisi tentang penjelasan isi kandungan *Alfiyah Ibnu Malik*. *Al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiiyah*, kitab ini satu-satunya kitab falak yang ditulis oleh Muhammad Khumaidi Jazry.

### **Proses Perhitungan Awal Waktu Salat dalam Kitab *Al-Khulasah Fi Al-Awqat Al-Syar'iyah Bi Al-Lugharitmiiyah***

Adapun langkah-langkah untuk menentukan waktu salat adalah sebagaimana berikut: proses perhitungan awal waktu Zuhur, rumus untuk mengetahui waktu dhuhur adalah jam 12 dikurangi *daqaiq al-tamkiniyyah*.<sup>7</sup> Proses perhitungan awal waktu Ashar, jika *muwafaqah*<sup>8</sup> antara *al-mail al-awwal*<sup>9</sup> dan lintang tempat<sup>10</sup> maka *complement* lintang tempat (90°- lintang tempat) ditambah dengan *al-Mail al-Awwal*. Jika *mukhalafah* maka *complement* dikurangi dengan *al-Mail al-Awwal*. Hasilnya disebut *al-ghayah*.<sup>11</sup> Ketika *muwafaqah* biasanya hasilnya melebihi 90°. Jika terjadi

<sup>7</sup> Adalah tenggang waktu yang diperlukan oleh matahari sejak piringan atasnya menyentuh ufuk hakiki hingga terlepas dari ufuk *mar'i*. Nilainya 4 sampai 3 menit. Lihat Muhyiddn Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), h. 19.

<sup>8</sup> Persamaan kedudukan Lintang tempat (LM) dengan Deklinasi Matahari (D)

<sup>9</sup> Atau yang disebut dengan *mail* saja ialah jarak matahari (benda langit) dari katulistiwa dihitung dengan derajat sepanjang *dairah mail* (lingkaran deklinasi) yang ditempati pada waktu itu. Lihat KR. Muhamad Wardan, *Kitab Ilmu Falak dan Hisab*, (Yogyakarta: al Maktabah al Mataramiyah, 1957), h.42

<sup>10</sup> Lintang tempat adalah jarak sepanjang meridian bumi diukur dari katulistiwa sampai suatu tempat yang dimaksud. Dalam bahasa Inggris disebut dengan *longitude*.

<sup>11</sup> *Ghayah* atau *ghayah al-Irtifa'* adalah busur yang terbentuk dari diameter bola langit yang berada di antara titik tempat benda langit dan ufuk yang terdekat atau titik kulminasi teratas dari ufuk yang terdekat dihitung dari *dairah nisfi an nahar* (garis lintasan besar yang memisah antara barat dan timur melalui kedua ufuk dan kutub alam). Lihat Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1, Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang:

demikian maka kelebihanannya digunakan untuk mengurangi  $90^\circ$ . Sisa tersebut adalah *al-ghayah*. Misal menghitung waktu salat pada 21 Juni dengan data lintang Semarang  $06^\circ 59'$ . Pada tanggal 21 Juni posisi matahari berada di utara. Maka pada tanggal 21 Juni berlaku *mukhalafah*; Mengubah bilangan *al-ghayah* menjadi bernilai *cotg* (*cotangens*) dengan menggunakan tabel logaritma dalam daftar 3 kolom *cotg*; Mengubah nilai *al-qamah* yakni  $45^\circ$  (nilai *al-qamah* merupakan rumus tetap) dijadikan *cotg*; Nilai *cotg al-ghayah* ditambahkan nilai *cotg al-qamah*. Hasilnya disebut dengan *irtifa' al-ashar* (ketinggian matahari waktu ashar); Lalu nilai *cotg irtifa' al-ashar* dijadikan nilai *qaus* (cosinus). Setelah itu diubah menjadi *sin* (sinus) dalam daftar logaritma nomor tiga; Mencari *asl al-muaddal*<sup>12</sup> dengan cara menjumlahkan nilai *sin bu'du al-qutr*<sup>13</sup> dengan nilai *sin irtifa' al-Asar*. Jika *mukhalafah* maka ditambahkan, jika *muwafaqah* maka dikurangi. Hasil penjumlahan tersebut nilainya dijadikan cosinus; log *sin asl al-muaddal* dikurangi nilai log *sin al-asl al-mutlaq*.<sup>14</sup> Lalu nilainya dijadikan cosinus. Hasilnya disebut *tamam fadl al-dair* (*complement fadl al-dair*); *Fadl al-dair*<sup>15</sup> dapat

---

Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011), h. 67.

<sup>12</sup> Adalah garis yang ditarik dari titik pusat suatu benda langit tegak lurus pada bintang kaki langit. Garis itu adlah garis proyeksi benda langit kepada bidang kaki langit. Lihat Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, h. 67.

<sup>13</sup> Busur yang dihitung dari ufuk tempat matahari terbit atau terbenam sampai dengan garis tengah lintasan matahari yang membagi lintasan itu menjadi dua bagian sama besar (bagian atas dan bawah). Muhyiddn Khazin, *Kamus Ilmu Falak, . . .*, h. 79. *Bu'du al-qutr* di atas ufuk adalah positif sedangkan yang berada di bawah ufuk adalah negatif. *Bu'du al-qutr* positif jika deklinasi searah yaitu deklinasi dan lintang tempat sama-sama positif atau sama-sama negatif. *Bu'du al-qutr* negatif jika deklinasi dan lintang tempat searah, yaitu manakala deklinasinya positif dan lintang tempatnya negatif atau sebaliknya. Lihat KR. Muhamad Wardan, *Kitab Ilmu Falak...*, h.42

<sup>14</sup> *Al-asl al-mutlaq* adalah jarak yang dihitung dari titik kulminasi atas sampai pada titik pertemuan antara garis horizon dengan garis tengah lintasan matahari yang menghubungkan titik kulminasi atas dengan titik kulminasi bawah. *Al-asl al-mutlaq* selalu positif, yaitu selalu di atas ufuk.

<sup>15</sup> Sudut waktu, yakni sudut pada titik kutub langit yang dibentuk oleh perpotongan antara lingkaran meridian dengan lingkaran waktu yang melalui suatu objek tertentu di bola langit. Sudut ini biasanya ditandai dengan huruf *t*. Dikatakan sudut jam (sudut waktu), karena bagi semua benda langit yang terletak pada lingkaran waktu yang sama berlaku ketentuan jarak waktu yang memisahkan mereka dari kedudukan mereka pada saat berkulminasi adalah sama. Dengan kata lain, benda-benda langit yang terletak pada lingkaran waktu yang sama berkulminasi pada waktu yang sama pula. Besarnya sudut waktu itu menunjukkan berapakah

diketahui dengan  $90^\circ$  dikurangi *tamam fadl al-dair*; setelah itu waktu ashar dapat diketahui dengan cara mengalikan *Fadl al-dair* tersebut dikalikan 4 menit. Proses Perhitungan Awal Waktu Maghrib, mencari *nisfu qousin nahar hakiky*<sup>16</sup> dengan cara *nisf al-fudlah*<sup>17</sup> dikurangi  $90^\circ$  jika mukhalafah. Jika *muwafaqah* maka *nisf al-fudlah* ditambahkan  $90^\circ$ ; *Nisfu qousin nahar hakiky* dikalikan 4 menit. Hasilnya disebut *sa'ah qousin nahar hakiky*; *Sa'ah qousin nahar hakiky* ditambah *daqaiq al-tamkiniyyah*. Hasilnya adalah waktu maghrib. Proses Perhitungan Awal Waktu Isya, menentukan nilai log sin dari *irtifa'al-isyah* (ketinggian matahari waktu isya)  $17^\circ$ ; mencari *al-baqy*. Caranya mengurangkan angka log sin *irtifa'al-isyah* dengan angka logaritma sinus *al-asl al-mutlaq*. Hasil pengurangan tersebut dijadikan *qaus*; Nilai *al-Baqy* dan nilai *nisf al-fudlah* dijadikan sin; Mencari nilai sin *makan* dengan cara menjumlahkan sin *al-Baqy* dengan sin *nisf al-fudlah*. Jika *mukhalafah* maka dikurangi jika *muwafaqah* maka ditambah; Mencari *hissat al-syafaq*.<sup>18</sup> Caranya nilai *makan* dijadikan *qous* lalu dijumlahkan dengan nilai *qous nisf al-fudlah*. Jika *mukhalafah* maka ditambah jika *muwafaqah* maka dikurangi; Mencari *hasil al-darb* (hasil perkalian). Caranya *hissat al-syafaq* dikalikan 4 menit; *hasil al-darb* ditambahkan waktu maghrib. Hasilnya menunjukkan waktu Isya.

Proses Perhitungan Awal Waktu Subuh, menentukan nilai log sin dari *irtifa'al-subuh* (ketinggian matahari waktu subuh). Dalam kitab ini nilainya adalah  $19^\circ$ ; Mencari *al-baqy*. Caranya mengurangkan angka

---

jumlah waktu yang memisahkan benda langit yang bersangkutan dan kedudukannya sewaktu berkulminasi. Sudut waktu dinamakan positif jika benda langit bersangkutan di belahan langit sebelah barat dan dinamakan negatif jika benda langit bersangkutan di belahan langit sebelah timur. Lihat Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyah*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), h. 195.

<sup>16</sup> *Qousun Nahar* atau busur siang adalah busur sepanjang lingkaran suatu benda langit diukur dari titik terbit melalui titik kulminasi atas hingga titik terbenam.

<sup>17</sup> *Nisf al-Fudlah* yaitu waktu yang membedakan antara setengah busur siang rata-rata dengan setengah busur siang yang sebenarnya. Cara mencari *Nisfu al-fudlah* adalah logaritma sinus *Bu'du al-qutr* dikurangi logaritma sinus *al-asl al-mutlaq*. Lihat Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1...*, h. 67.

<sup>18</sup> Adalah cahaya senja. Yaitu tenggang waktu yang dihitung dari terbenamnya matahari hingga hilangnya mega merah di ufuk langit sebelah barat. Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, h. 19.

log sin ketinggian matahari dengan angka log sin *al-asl al-mutlaq*. Hasil pengurangan tersebut dijadikan nilai *qous*; Nilai *al-baqy* dan nilai *nisf al-fudlah* dijadikan sinus; Mencari nilai sin *makan* dengan cara menjumlahkan sin *al-baqy* dengan sin *nisf al-fudlah*. Jika *mukhalafah* maka dikurangi jika *muwafaqah* maka ditambah; Mencari *hissat al-fajr*. Caranya nilai derajat *makan* dijumlahkan dengan derajat *nisf al-fudlah*. Jika *mukhalafah* maka ditambah jika *muwafaqah* maka dikurangi; Mencari *sa'ah hissat al-fajr*. Caranya *hissat al-fajr* dikalikan 4 menit; Jam 12 dikurangi waktu Maghrib. Sisanya disebut *tulu' al-syams*; *Tulu' al-syams* dikurangi *sa'ah hissat al-fajr*. Sisanya menunjukkan waktu subuh.

### **Analisis Metode Penentuan Awal Waktu Salat dengan Kitab *Al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiyyah***

Kitab *al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiyyah* merupakan salah satu kitab falak yang alat bantu perhitungannya menggunakan tabel logaritma lima desimal. Adapun alasan penggunaan alat bantu tersebut tersebut karena pada masa dahulu masih minim penggunaan kalkulator *scientific* sehingga untuk mempermudah dalam perhitungan digunakan sistem logaritma. Sampai saat ini perhitungan dengan alat bantu tabel logaritma masih digunakan di beberapa pesantren.

Untuk memudahkan penulis dalam menganalisis metode penentuan waktu salat dalam kitab *al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiyyah*, maka dalam penelitian ini penulis membagi menjadi dua bagian.

Setelah menganalisis proses perhitungan dan hasil perhitungan dalam kitab tersebut, penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa perhitungan waktu salat dengan menggunakan alat bantu tabel logaritma lima desimal amatlah rumit. Masih banyak bahasa-bahasa falak yang belum diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia sehingga selain memperlumit proses perhitungan juga mempersulit pemahaman.

Proses perhitungan waktu salat dalam kitab ini juga memerlukan ketelitian dan kejelian karena kitab ini masih sangat manual dalam

mencantumkan angka-angka desimal. Jika salah satu angka saja akan terjadi kesalahan fatal yang mengakibatkan hasil perhitungan yang tidak benar.

Karena dalam nilai bilangan dalam tabel logaritma selalu positif maka dalam rumus tersebut terjadi konsep *muwafaqah* dan *mukhalafah*. Penerapannya dalam kitab ini adalah jika terdapat nilai negatif pada lintang tempat atau deklinasi matahari, maka perhitungannya tetap bernilai positif. Hanya saja, nilai negatif/positif tersebut dapat membedakan rumus yang digunakan dalam perhitungannya, yakni dapat menggunakan *muwafaqah* dan *mukhalafah*.

Perhitungan waktu salat dalam kitab ini dimulai dengan perhitungan waktu maghrib karena dalam perhitungan waktu Isya dan waktu subuh dibutuhkan hasil waktu maghrib. Waktu Isya baru bisa diketahui ketika *hasil al-darb* ditambah dengan waktu maghrib. Sementara dalam rumus perhitungan waktu subuh, waktu maghrib dibutuhkan untuk mencari *tulu' al-syams* waktu matahari terbit. Selanjutnya *tulu' al-syams* dikurangi *sa'ah hissah al-fajr*.

Kitab ini juga belum mencantumkan data-data *al-mail al-awwal* oleh karena itu untuk mencari data-datanya diperlukan kitab lain. Dalam hal ini kitab *Syawariq al-anwar* karya Noor Ahmad dapat dijadikan pegangan untuk mencari data-data *al-mail al-awwal*.

Sebenarnya perhitungan waktu salat bisa dimulai dengan mencari waktu salat Dhuhur dahulu seperti dalam kitab-kitab lainnya. Akan tetapi karena pencarian *nisf al-fudlah*, *bu'du al-qutr*, *al-asl al-mutlaq*, dan *al-mail al-awwal* dimasukkan dalam rumus mencari waktu salat maghrib maka penulis kitab meletakkan pencarian waktu maghrib berada di awal perhitungan agar pencarian waktu salat yang lain bisa diketahui. Tujuan penulis kitab melakukan hal tersebut adalah untuk mempersingkat perhitungan.<sup>19</sup>

Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa *nisf al-fudlah*, *bu'du al-qutr*, *al-asl al-mutlaq*, *al-mail al-awwal* tidak hanya dibutuhkan dalam pencarian waktu salat maghrib akan tetapi juga dibutuhkan dalam perhitungan

<sup>19</sup> Wawancara dengan KH. Muhammad Khumaidi Jazry pada hari Ahad tanggal 8 April 2012 di kediamannya.

waktu Isya dan waktu subuh, dan waktu ashar. Waktu subuh dan Isya membutuhkan data *nisf al-fudlah* dan *al-asl al-mutlaq* sedangkan rumus waktu ashar membutuhkan data *bu'du al-qutr* dan *al-asl al-mutlaq*.

Untuk mempermudah dalam proses perhitungan, penulis membuat rumusan baru dengan cara mengkategorikan data-data yang diperlukan dalam proses perhitungan sendiri. Seperti *bu'du al-darajah*, *nisf al-fudlah*, *bu'du al-qutr* dan *al-asl al-mutlaq*. Tujuannya agar tidak terjadi tumpang tindih dalam perhitungan. Seperti dalam pergitungan waktu salat Maghrib. Dalam perhitungan tersebut juga disebutkan bagaimana cara mencari *bu'du al-darajah*, *nisf al-fudlah*, *bu'du al-qutr* dan *al-asl al-mutlaq*. Padahal data-data tersebut adalah data mutlak yang dibutuhkan untuk menghitung waktu salat lainnya. Tidak hanya salat Maghrib.

Akan tetapi dalam perhitungan salat ashar penulis tidak memisahkan cara mencari *al-asl al-muaddal* karena data itu hanya dibutuhkan dalam mencari waktu ashar saja. Selain itu dalam hal ketinggian matahari, waktu ashar juga memiliki perbedaan tersendiri dibanding waktu salat lain karena waktu ashar masuk ketika tinggi bayangan suatu benda sama dengan tinggi orang benda tersebut. Karena itu tidak ada patokan pasti berapa ketinggian matahari salat ashar.

Berbeda dengan salat maghrib yang bisa diketahui dengan terbenamnya matahari. Karena matahari terbenam dalam waktu yang selalu sama yakni ketika piringan atas matahari terbenam sepenuhnya. Sementara waktu isya terjadi saat mega merah telah hilang. Dalam kitab ini disebutkan ketinggian matahari pada saat tersebut ialah  $17^\circ$  di bawah ufuk. Untuk ketinggian matahari waktu subuh dipastikan pada saat matahari berada pada  $19^\circ$  di bawah ufuk. Karena kitab ini masih menggunakan tabel logaritma, maka penyebutan ketinggian matahari di bawah ufuk tidak ditulis dengan tanda negatif (-). Dalam buku-buku falak pada umumnya, kriteria ketinggian matahari waktu Isya yang disebutkan adalah  $-18^\circ$  dan waktu Subuh adalah  $-20^\circ$ .

Perhitungan awal waktu salat dalam kitabini tidak memperhitungkan

perata waktu atau *equation of time*<sup>20</sup>(*e*). Padahal penggunaan data *equation of time* dibutuhkan dalam perhitungan waktu salat untuk saat kulminasi Matahari bagi daerah-daerah di sekitar bujur Waktu Indonesia Barat (WIB). Data *equation of time* juga diperlukan untuk mengkonversi waktu kulminasi matahari dari waktu matahari hakiki ke waktu pertengahan setempat, atau waktu pertengahan daerah.<sup>21</sup>

Waktu pertengahan tersebut biasanya disesuaikan dengan waktu daerah, yaitu waktu-waktu yang telah ditetapkan menurut bujurnya, sehingga dengan demikian untuk tempat-tempat yang berada di sebelah timur bujur yang dijadikan pedoman waktu daerah disesuaikan dengan mengurangi selisih waktu sebanyak selisih bujurnya. Bagi tempat-tempat yang bujurnya berada di sebelah barat bujur tempat yang dijadikan pedoman ditambahkan dengan selisih bujur tersebut.<sup>22</sup>

Perhitungan dalam kitab *al-Khulasah fi Al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiiyah* masih menggunakan waktu istiwa. Untuk mengetahui waktu daerah tertentu dibutuhkan data-data bujur-bujur daerah yang akan digunakan, misalnya Waktu Indonesia Barat (WIB) = 105°, Waktu Indonesia Tengah(WITA) = 120° dan Waktu Indonesia Timur (WIT) = 135°. Setelah mengetahui bujur daerah tersebut lalu mencari waktu kota atau tempat yang dihitung dengan Waktu setempat = (Bujur Daerah – Bujur Tempat) : 15).<sup>23</sup>

Kata Logaritma diambil dari kata Algorismi yang berarti proses menghitung dengan angka Arab. Seseorang dikatakan “Algorist” jika menghitung menggunakan angka Arab. Para ahli bahasa berusaha

---

<sup>20</sup> *Equation of time* yang disebut juga perata waktu atau *ta'dil al waqt/ta'dil asy-syams* yaitu selisih antara waktu kulminasi Matahari Hakiki dengan waktu Matahari rata-rata. Data ini biasanya dinyatakan dengan huruf “e” kecil dan diperlukan dalam menghitung awal waktu salat. Baca Susiknan Azhari, *Ensiklopedi...*, h. 62.

<sup>21</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), cet 1, h.67.

<sup>22</sup> Badan Hisab dan Rukyah Departemen Agama, *Almanak Hisab Rukyat*, (Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981), h. 60.

<sup>23</sup> Angka 15 tersebut merupakan kaidah yang merupakan jarak di antara meridian-meridian yang menguasai setiap daerah itu besarnya 15°. Hal itu berarti bahwa perbedaan waktu di antara dua daerah yang berbatasan besarnya 60 menit atau tepat 1 jam. Uraian selengkapnya baca Abd. Rachim, h. 55.

menemukan asal kata ini namun hasilnya kurang memuaskan. Akhirnya para ahli sejarah matematika menemukan asal kata tersebut yang berasal dari nama penulis buku Arab terkenal, yaitu Abu Abdullah Muhammad Ibnu Musa Al-Khuwarrismi dibaca oleh orang Barat menjadi Algorism. Dalam bahasa Spanyol disebut dengan Guarismo dan dalam bahasa Portugis adalah Algarismo yang berarti digit. Nama al-Khawarizmi terkenal pada saat itu karena karyanya yang berisi tabel logaritma atau *fartar* logaritma pertama kali dalam buku yang berjudul *Al-Jabar wa al-Muqabilah*. Di dalam buku tersebut terdapat tabel rincian trigonometri yang memuat fungsi sinus, cosinus dan cotangens serta konsep diferensiasi.<sup>24</sup>

Dalam tabel Logaritma terdapat tiga fungsi trigonometri yakni sinus, cosinus dan tangen. Sinus adalah perbandingan sisi segitiga yang ada di depan sudut dengan sisi miring (dengan catatan bahwa segitiga itu adalah segitiga siku-siku atau salah satu sudut segitiganya  $90^\circ$ ).<sup>25</sup> Logaritma adalah angka-angka yang menentukan martabatnya bilangan. Seperti  $\text{Log } 1 = 0$  ;  $\text{Log } 3 = 1/3$  ;  $\text{Log } 9 = 1$  ;  $\text{Log } 81 = 2$  dan seterusnya. Oleh karena angka-angka logaritma banyak sekali, maka yang biasa dipakai adalah angka-angka yang menjadi eksponen dari angka 10. Logaritma semacam ini disebut Briggsche logaritma, yaitu yang dijadikan dasar pokoknya  $10^1 = 10$  ;  $10^2 = 100$  ;  $10^3 = 1000$  dan seterusnya. Selanjutnya untuk mencari logaritma bilangan-bilangan yang lain dapat dicari dalam sebuah daftar khusus. Seperti daftar briggsche logaritma seperti karangan B. Gonggrijp dan lain-lainnya.

Dalam daftar tersebut biasanya angka-angka penunjuknya tidak disebutkan. Dalam hal ini supaya dibubuhi sendiri dengan ketentuan bahwa bagi bilangan satuan penunjuknya 0, bagi puluhan, penunjuknya 1 bagi bilangan ratusan, penunjuknya adalah 2. Bagi ribuan adalah 3 dan seterusnya.

Tabel logaritma atau daftar logaritma adalah daftar angka-angka hasil perhitungan logaritma. Tabel logaritma ada banyak macam. Ada yang

---

<sup>24</sup> Wahyu, *99 Ilmuwan Muslim Perintis Sains Modern*, (Yogyakarta: Diva Press, 2010), h. 27.

<sup>25</sup> W. M. Smart, *Tekt Book on Spherical Astronomy*, (New York: Cambridge University Press, 1980), h. 9.

angka desimalnya hanya tiga angka, ada yang empat angka, lima angka dan seterusnya. Sementara perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiiyah* yang digunakan adalah tabel logaritma lima desimal.

Dalam tabel logaritma dalam bentuk desimal berapa pun, terdapat tiga daftar yang biasanya digunakan dalam ilmu matematika. *Pertama*, daftar logaritma biasa. Daftar ini berisi tentang hasil logaritma pecahan bilangan biasa dari 1 sampai 1000. Seperti bilangan 5, 17, 140 dan lain-lain, maka akan terdapat angka pecahan. Misalnya bilangan 5. Logaritmanya adalah 0.69897. Bilangan 17 logaritmanya adalah 1.23045. Bilangan 140 logaritmanya adalah 2.14613. Angka yang berada di depan koma disebut penunjuk (karakteristik) dan angka sesudah koma disebut pecahan (*mantisse*).

*Kedua*, daftar *Goniometrische Functies* (fungsi-fungsi goniometris). Ialah untuk menerangkan perbandingan-perbandingan antara sisi-sisi segitiga siku-siku. Dalam hal ini telah dibuatkan daftar yang cukup dengan ukuran besarnya sudut  $0^\circ$  sampai  $90^\circ$ . Di dalam daftar tersebut terdapat angka-angka yang menunjukkan sinus derajat sudut. Demikian pula tangens, cosinus dan cotangensnya. Angka-angka yang terdapat dalam *Goniometrische Functies* tersebut di atas adalah bilangan desimal, artinya jika akan menjumlah, mengalikan, mengurangi atau membagi angka-angka tadi harus juga dijumlah sebagaimana menjumlah angka biasa demikian. Demikian pula dalam mengurangi, mengalikan dan membagi.<sup>26</sup> Cosinus dalam matematika diartikan sebagai perbandingan sisi segitiga yang terletak di samping sudut dengan sisi miring (dengan catatan bahwa segitiga itu adalah segitiga siku-siku atau salah satu sudut segitiganya  $90^\circ$ ).<sup>27</sup> Adapun nilai cosinus dalam kitab ini diistilahkan dengan *qous*.<sup>28</sup>

Tangen dalam matematika, tangen diartikan sebagai perbandingan sisi segitiga yang ada di depan sudut dengan sisi segitiga yang terletak di sudut

---

<sup>26</sup> *Ibid.*, h. 63.

<sup>27</sup> W. M. Smart, *Tekt Book...*, h. 9.

<sup>28</sup> Muchammad Khumaidi Jazri, *Al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiiyah*, (Gresik: Mawar, 1995), h. 4.

(dengan catatan bahwa segitiga itu adalah segitiga siku-siku atau salah satu sudut segitiganya  $90^\circ$ ).<sup>29</sup> Penentuan waktu salat dengan menggunakan tabel logaritma merupakan bagian rangkaian perkembangan metode dari klasik hingga modern. Sebelum menggunakan tabel logaritma, penentuan waktu salat masih menggunakan alat bantu peralatan klasik seperti jam *istiwa'* seperti dalam kitab *Syawariq al-Anwar* karya KH. Noor Ahmad. Ada juga yang menggunakan alat bantu *Rubu' al-Mujayyab* seperti dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*.

Hasil perhitungan dengan penggunaan tabel logaritma bisa dikatakan lebih teliti dibanding menggunakan alat bantu *rubu' mujayyab*<sup>30</sup> atau dengan menggunakan jam *istiwa'*. Namun jika dibandingkan dengan perhitungan dengan alat bantu kalkulator *scientific*, tingkat ketelitian tabel logaritma masih di bawahnya karena nilai tabel logaritma selalu positif sehingga dalam perhitungan terdapat istilah *mukhalafah* dan *muwafaqah* yang sangat berpengaruh terhadap hasil perhitungan.

### **Analisis Akurasi Perhitungan Waktu Salat dalam Kitab *Al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiyyah***

Dalam pendahuluan kitab *al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiyyah* penulis kitab tersebut Muhammad Khumaidi Jazry menegaskan bahwa dalam perhitungan waktu salat dalam kitab tersebut menggunakan alat bantu daftar logaritma lima desimal. Hal ini mempengaruhi dalam hasil perhitungan tersebut terutama dalam hal akurasi. Oleh karena itu untuk mengetahui tingkat akurasi perlu dibandingkan dengan hasil perhitungan dengan metode lain. Untuk mengetahui akurasi hasil perhitungan, maka penulis membandingkannya dengan hisab waktu salat sistem ephemeris, sistem yang resmi digunakan oleh kementerian agama dalam menentukan waktu salat.

Berikut gambaran hasil perhitungan pada tanggal 21 Juni Semarang dengan lintang tempat sesuai data dalam kitab *al-Khulasah fi al-Awqat al-*

<sup>29</sup> W. M. Smart, *Tekt Book...*, h. 13.

<sup>30</sup> Muhammad Ma'ksun bin Ali al-Maskumambang, *Badi'ah al-Mithal fi Hisab al-Sinin wa al-Hilal*, (Surabaya: Maktabah Sa'ad bin Nashir Nabhan, t.t.), h. 28.

*Syar'iyah bi al-Lugharitmiyyah* yakni 6° 59' LS dan 110°26' BT.

Waktu	H i s a b Ephemeris	Kitab <i>Al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiyyah</i>
Zuhur	11:40	11:42
Ashar	15:01	15:01
Maghrib	17:33	17:32
Isya	18:47	18:46
Subuh	4:25	04:20

Dari hasil perhitungan waktu salat dalam tabel di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat selisih antara perhitungan kitab *Al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiyyah* dengan perhitungan hisab ephemeris. Akan tetapi selisih tersebut hanya satu menit atau dua menit. Selisih terbanyak terjadi pada perhitungan waktu subuh yakni selisih empat menit dengan program Shollu dan lima menit dengan perhitungan lain.

Untuk membuktikan apakah hasil hisab waktu salat dalam kitab dan perhitungan dengan program di atas sudah akurat atau belum maka perlu dilakukan pengecekan terhadap pergerakan matahari secara langsung.

Awal waktu Dhuhur dalam kitab ini menjelaskan bahwa waktu Dhuhur terjadi setelah matahari mencapai titik kulminasi atas yakni ditetapkan yang terjadi pada jam 12.00 ditambah *daqaiq al-tamkiniyyah* sebesar 3 menit 30 detik.<sup>31</sup> Tambahan tersebut merupakan tambahan waktu yang diperlukan oleh gerak matahari sejak kulminasi sampai tergelincir.<sup>32</sup> Untuk membantu membuhtkannya dibutuhkan tongkat istiwa sebagai penanda bayang-bayang. Menentukan secara tepat tempat jatuhnya bayang-bayang ujung tongkat tersebut, merupakan suatu hal yang sangat sulit, dalam hal ini bisa disebabkan tidak kelihatan tajam pada ujung bayang-bayangnya. Namun bila mata cukup teliti, maka penentuan tinggi matahari dengan cara yang sederhana itu dapat dilakukan dengan hasil yang cukup memuaskan.

Bayang-bayang dapat berada pada arah selatan tongkat atau arah utaranya, tergantung data deklinasi dan lintang tempat. Tongkat *istiwa'* tidak

<sup>31</sup> Muhammad Khumaidi Jazry, *Al-Khulashah...*, h. 20.

<sup>32</sup> Departemen Agama RI, *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Shalat Sepanjang Masa*, (Jakarta: Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1994), h. 7.

mempunyai bayang-bayang, jika matahari berkulminasi di titik zenith yaitu jika nilai deklinasi = nilai lintang tempat.<sup>33</sup> Pengecekan awal waktu Ashar dapat juga dilakukan dengan mempergunakan tongkat *istiwa'*, yaitu ketika matahari bergerak ke arah barat dengan wujud bayang-bayang yang sama dengan benda yang berdiri tegak lurus, lalu ujung bayang-bayang tersebut bergerak perlahan-lahan ke arah timur. Selanjutnya, ukuran panjang bayang-bayang tongkat berangsur-angsur bertambah dengan sepanjang tongkat itu sendiri, bila dibandingkan dengan panjangnya sewaktu matahari sedang berkulminasi. Pada saat itulah waktu Ashar mulai masuk.<sup>34</sup>

Pengecekan awal waktu Magrib yaitu saat matahari terbenam/piringan atas dan matahari terbit/piringan bawah matahari telah berada di bawah ufuk atau kaki langit. Hal ini dapat dilakukan dengan mempergunakan teropong atau mata telanjang dengan bantuan alat, melihat saat piringan atas matahari menyentuh garis ufuk. Sebaiknya yang dijadikan ukuran ufuk adalah permukaan laut atau dataran rendah yang luas seperti padang pasir atau padang rumput.

Selanjutnya pengecekan waktu Isya sangat diperlukan pengalaman yang berkali-kali sebab memperhatikan hilangnya warna merah di ufuk barat bukanlah pekerjaan yang mudah. Hilangnya warna merah di ufuk barat tidak saja disebabkan posisi matahari sudah  $17^\circ$  di bawah ufuk,<sup>35</sup> tetapi dapat juga karena tiba-tiba cuaca di sekitarnya menjadi mendung. Hilangnya warna merah sebagai tanda awal Isya adalah jika posisi matahari  $17^\circ$  di bawah ufuk,<sup>36</sup> dan hal ini sulit di amati kecuali oleh orang-orang yang telah berpengalaman matang.

Adapun pengecekan awal waktu Subuh sama sulitnya dengan pengecekan waktu Isya. Terbit fajar sebagai tanda masuk waktu Subuh sulit diamati kecuali oleh para ahli yang telah berpengalaman. Namun demikian pengecekan itu perlu juga dilakukan sebagai usaha mencapai kebenaran.

---

<sup>33</sup> Abd. Rachim, h. 15.

<sup>34</sup> *Ibid.*, h. 24.

<sup>35</sup> Saadoe'ddin Djambek, *Shalat dan Puasa di Daerah Kutub*, (Jakarta: Bulan Bintang, t.t.), h.10.

<sup>36</sup> *Ibid.*

Berdasar keterangan hasil di atas maka perhitungan waktu salat dengan metode yang terdapat dalam kitab ini dapat dijadikan sebagai acuan akan tetapi masih dibutuhkan koreksi ke waktu daerah yang dihitung. Untuk membuktikan akurasi kitab ini maka diharuskan untuk melakukan pengecekan langsung terhadap posisi matahari, di mana waktu tersebut tidak sama dengan waktu resmi atau waktu yang sudah umum digunakan. Dengan demikian, waktu yang sama (waktu daerah) untuk tempat-tempat yang berbeda umumnya tidak menunjukkan kedudukan matahari yang sama. Oleh karena itu, untuk menentukan kedudukan atau ketinggian matahari pada suatu saat di suatu tempat, sistem waktu daerah tidak bisa digunakan secara langsung. Dalam hal ini harus digunakan sistem waktu matahari hakiki.

## Penutup

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang telah dilakukan pada beberapa bab tersebut di atas, penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut: *Pertama*, Metode penentuan awal waktu salat dalam kitab *al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiiyyah* dengan alat bantu tabel logaritma masih memberlakukan konsep *muwafaqah* dan *mukhalafah* karena prinsip logaritma selalu bernilai positif sehingga nilai negatif ditiadakan. Untuk membedakan pemakaian rumus tersebut dapat dilihat dari nilai negatif/positif pada data-datanya (lintang dan deklinasi). Perhitungan akhir dalam kitab ini juga masih menghasilkan waktu hakiki. Maka untuk menghasilkan perhitungan waktu salat daerah maka diperlukan data-data lainnya. *Kedua*, Selisih hasil perhitungan dengan kitab *al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiiyyah* dengan Hisab Ephemeris adalah satu dan dua menit. Selisih terbanyak terjadi pada waktu subuh yakni lima menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azhari, Susiknan, *Ensiklopedi Hisab Rukyah*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008.
- Badan Hisab dan Rukyah Departemen Agama, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981.
- Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Surabaya: CV. Pustaka Agung Harapan, 2006.
- Departemen Agama RI, *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Shalat Sepanjang Masa*, Jakarta: Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1994.
- Djambek, Saadod'ddin, *Shalat dan Puasa di Daerah Kutub*, Jakarta: Bulan Bintang, t.t.
- Hambali, Slamet, *Ilmu Falak I, Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011.
- Jazry, Muchammad Khumaidi, *Al-Khulasah fi al-Awqat al-Syar'iyah bi al-Lugharitmiiyah*, Gresik: Mawar, 1995.
- Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- Khazin, Muhyiddin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005.
- Maskumambang, Muhammad Ma'ksun bin Ali al-, *Badi'ah al-Mithal fi Hisab al-Sinin wa al-Hilal*, Surabaya: Maktabah Sa'ad bin Nashir Nabhan, t.t.
- Naesabury, Nizham al-Din al-Hasan bin Muhammad bin Husain al-Kummy al-, *Tafsir Gharaib al-Qur'an wa Raghaib al-Fur'qan*, Jilid II, Beirut-Libanon: Dar al-Kutub al-Alamiah, t.t.
- Shihab, M. Quraish, *Tafsir Al-Misbah*, Vol. 8, Jakarta: Lentera Hati, 2002.
- Smart, W. M., *Tekt Book on Spherical Astronomy*, New York: Cambridge University Press, 1980.
- Wahyu, *99 Ilmuwan Muslim Perintis Sains Modern*, Yogyakarta: Diva Press, 2010.
- Wardan, KR. Muhamad, *Kitab Ilmu Falak dan Hisab*, Yogyakarta: al-Maktabah al-Mataramiyah, 1957.
- Wawancara dengan KH. Muhammad Khumaidi Jazry pada hari Ahad tanggal 8 April 2012 di kediamannya.

[42] **AHKAM**, *Volume 4, Nomor 1, Juli 2016: 23-42*