

BAB IV

ANALISIS METODE HISAB AWAL WAKTU SALAT DALAM KITAB ILMU FALAK *METHODA AL-QOTRU* KARYA QOTRUN NADA

A. Analisis Metode Hisab Awal Waktu Salat dalam Kitab Ilmu Falak *Methoda Al-Qotru*

Salat adalah ibadah yang tak bisa ditinggalkan. Dalam mengerjakan salat lima waktu, kaum muslimim sepakat bahwa salat lima waktu harus dikerjakan pada waktunya dan sesuai dengan pembagian waktu-waktunya. Terlepas dari pergantian waktu salat satu dengan waktu salat selanjutnya, ulama berselisih pendapat mengenai kapan dimulainya atau dilaksanakannya salat lima waktu tersebut. Meskipun secara kasat mata dalam persoalan penentuan waktu salat tidak nampak adanya suatu persoalan yang sangat besar, tetapi bagaimana jika perbedaan tersebut telah melebihi dari 4 menit atau 5 menit. Tentu itu akan jadi persoalan bagi kita, semisal nya yang mana seharusnya waktu tersebut sudah memasuki waktu salat Magrib, tetapi masih ada yang masih melaksanakan salat Asar.

Pada dasarnya dalam mengetahui waktu seperti waktu terbitnya matahari, waktu tergelincirnya matahari, waktu terbenamnya matahari, dan lain sebagainya itu merupakan suatu hal yang tidak ada dasar hukum yang pasti, namun apabila dikaitkan dengan ibadah seperti salat maka hukumnya menjadi wajib. Jadi sebelum mengerjakan salat, kaum muslimin diwajibkan untuk menentukan dan mengetahui awal waktu salat

terlebih dahulu. Hal ini dikarenakan pelaksanaan ibadah tersebut tidak akan dapat terlaksana dengan benar dan sempurna manakala tidak mengetahui waktu pelaksanaannya.¹

Metode yang digunakan kaum muslimin untuk menentukan awal waktu salat ada berbagai cara, misalnya dari melihat pergerakan Matahari, hingga perhitungan dengan metode klasik dan kontemporer. Pergerakan Matahari sebagaimana yang kita ketahui, yaitu dengan melihat bayang-bayang sesuatu untuk menentukan waktu-waktu salat. Metode klasik merupakan metode yang digunakan dan dihasilkan dari pemikiran ulama-ulama pada zaman dahulu yang masih cenderung sederhana, baik dalam konsep perhitungan maupun data-data yang digunakan, dan proses perhitungannya lebih panjang, cenderung lebih ribet dan menyita banyak waktu dan biasa disebut dengan hisab. Metode kontemporer merupakan metode yang menggunakan data-data astronomis dan dalam pengambilan datanya menggunakan *ephemeris*.

Sebagaimana saat ini, penentuan awal waktu salat dengan fenomena alam sudah jarang sekali dipraktikkan atau sudah tidak eksis lagi di kalangan kaum muslim, hal ini disebabkan para ahli ilmu falak telah menemukan metode yang dianggap lebih mempermudah kaum muslimin untuk mengetahui kapan awal waktu salat itu tiba, yaitu penentuan awal waktu salat dengan metode hisab yang dapat memberikan data waktu salat sesuai syari'at Islam, sehingga kaum muslimin tidak perlu repot lagi melihat

¹Musyayidah, "Studi Analisis metode Penentuan Awal Waktu Salat Dengan Jam Istiwa' Dalam Kitab *Syawâriq al-Anwâr*", Skripsi Fakultas Syariah IAIN Walisongo Semarang, 2011, hlm. 54.

fenomena alam sebelum mengerjakan salat, meskipun masih ada sebagian orang awan, orang tua terdahulu, beberapa pesantren atau masjid yang menggunakan bayangan Matahari untuk menentukan awal waktu salat.

Sebagaimana dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* karya Qotrun Nada dalam menentukan awal waktu salat menggunakan hisab sendiri untuk menghasilkan waktu yang lebih akurat dan sesuai dengan yang di syariatkan dalam al-Qur'an maupun dalam sunah Nabi saw.

Methoda Al-Qotru adalah kitab Qotrun Nada yang membahas tentang hisab awal waktu salat. Menghitung awal waktu salat dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* ini, ada beberapa hal yang harus diketahui terlebih dahulu diantaranya mengetahui tanggal, bulan, tahun (Masehi) yang akan dihitung, mengetahui lintang tempat dan bujur tempat, Penentuan kedudukan suatu tempat (lintang dan bujur) diperlukan dalam menetapkan saat masuknya waktu-waktu salat secara tepat. Perbedaan bujur akan berpengaruh terhadap waktu suatu daerah.

Selanjutnya untuk menghisab waktu salat dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* adalah mengetahui tinggi tempat. Menentukan tinggi matahari pada saat terbenam (*gurub*) sangat berkaitan erat dengan kerendahan ufuk, dan kerendahan ufuk itu ditentukan oleh tinggi tempat.² Dengan demikian, ketinggian tempat dalam

²Badan Hisab Dan Rukyah Departemen Agama, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981, hlm. 68.

perhitungan waktu salat dapat mempengaruhi besar kecilnya kerendahan ufuk,³ sehingga ketinggian tempat merupakan suatu langkah yang perlu dan penting untuk dipertimbangkan dalam mencari waktu salat setelah terbenamnya matahari (Magrib, Isya, Subuh dan terbit) yakni waktu yang memperhitungkan kerendahan ufuk, karena dalam hal ini akan mempengaruhi ketinggian matahari yang berada di bawah ufuk yakni yang terjadi pada waktu salat setelah terbenamnya matahari tersebut (Magrib, Isya, Subuh dan terbit).

Mengetahui awal waktu Zuhur dalam kitab *Methoda Al-Qotru* ini adalah saat ketinggian Matahari berada pada 90^0 atau ketika Matahari berada dipuncak zenitnya, ketika Matahari berada diatas meridian. Jadi untuk awal waktu Zuhur dalam kitab *Methoda Al-Qotru* dapat diketahui dengan rumus: Merpass (Mp) + koreksi waktu daerah (K). Cara mengetahui koreksi waktu daerah (K) yaitu dengan cara beda waktu dengan waktu GMT x 15 – bujur tempat : 15.

Mengetahui waktu Asar dengan cara diketahui jarak zenith (H') terlebih dahulu dengan proses lintang tempat (ϕ) - deklinasi (δ) + 1. Kemudian mencari tinggi Matahari waktu awal Asar (H), sebagaimana rumus yang sudah umum untuk ketinggian Matahari pada awal waktu Asar yaitu dengan cara 1: (Abs Shift tan (lintang- deklinasi) + 1. lalu mencari sudut waktu awal Asar (T) dengan cara Sin tinggi Matahari waktu Asar (H) : cos lintang tempat (ϕ) : cos deklinasi (δ) + $-\tan$ lintang tempat x tan

³ Abd. Rachim, *Ilmu Falak*, Yogyakarta : Liberty, 1983, hlm. 30.

deklinasi, dan untuk mengetahui awal waktu Asar yaitu dengan cara \cos^{-1} sudut waktu awal Asar (T) : 15 + Merpass (Mp) + koreksi waktu daerah).

Mengetahui waktu Magrib dengan cara diketahui tinggi Matahari awal Magrib. Secara umum untuk ketinggian Matahari pada awal waktu Magrib adalah -1. Tetapi dalam kitab *Methoda Al-Qotru* karya Qotrun Nada ini dalam menentukan ketinggian Matahari untuk awal waktu Magrib masih melibatkan tinggi markaz, refraksi, semidiameter Matahari, dan kerendahan ufuk. Lalu mencari sudut waktu awal Magrib dengan cara \sin tinggi Matahari awal Magrib (H) : \cos lintang tempat (ϕ) : \cos deklinasi (δ) + $-\tan$ lintang tempat (ϕ) x \tan deklinasi (δ), kemudian mengetahui awal waktu Magrib dengan cara \cos^{-1} sudut waktu awal Magrib (H) : 15 + Merpass (Mp) + koreksi waktu daerah (K).

Mengetahui waktu Isya, terlebih dahulu harus diketahui ketinggian Matahari pada awal waktu Isya. Para ahli falak berbeda-beda pendapat tentang ketinggian Matahari untuk awal Isya. Ada yang menggunakan tinggi Mataharinya bernilai -16, atau -18 atau ada yang menggunakan -20. Dalam hal ini Qotrun Nada juga menetapkan untuk ketinggian Matahari awal waktu Isya adalah -18, lalu mencari sudut waktu awal Isya yaitu dengan cara $\sin -18^\circ$: \cos lintang tempat : \cos deklinasi + $-\tan$ lintang tempat x \tan deklinasi. Kemudian untuk mengetahui awal waktu Isya yaitu dengan cara \cos^{-1} sudut waktu awal Isya : 15 + merpass + koreksi waktu daerah.

Mengetahui waktu Subuh tentukan ketinggian Matahari pada awal waktu Subuh. Awal waktu Subuh adalah kebalikan dari awal waktu Isya. Isya adalah batas akhir cahaya Matahari yang masih tersisa. Sedangkan awal waktu Subuh adalah awal cahaya Matahari mulai tampak. Karena itu ketinggian Matahari antara keduanya juga sama. Para ahli falak juga berbeda pendapat tentang nilai ketinggian Matahari pada awal waktu Subuh. Ada yang menggunakan ketinggian Matahari untuk waktu Subuh - 18° dan ada juga yang menggunakan -20° dan lain-lainya. Dalam hal ini Qotrun Nada menetapkan ketinggian Matahari untuk awal waktu Subuh adalah -20° . Lalu mencari sudut waktu awal Isya yaitu dengan cara $\sin^{-1}(\cos \text{ lintang tempat} : \cos \text{ deklinasi} + \tan \text{ lintang tempat} \times \tan \text{ deklinasi})$. Kemudian untuk mengetahui awal waktu Subuh yaitu dengan cara $\text{merpass} - \cos^{-1}(\text{sudut waktu awal Isya} : 15 + \text{koreksi waktu daerah})$.

Mengetahui waktu Syuruk dengan cara mencari tinggi Matahari awal Syuruk terlebih dahulu. Secara umum untuk ketinggian Matahari awal waktu Syuruk adalah -1° . Tetapi dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* karya Qotrun Nada ini dalam menentukan ketinggian Matahari untuk awal waktu Syuruk sama halnya dengan mencari tinggi Matahari pada awal waktu Magrib, yaitu masih melibatkan tinggi markaz, refraksi, semidiameter Matahari, dan kerendahan ufuk. Lalu mencari sudut waktu awal Syuruk yaitu dengan cara $\sin^{-1}(\text{tinggi Matahari awal Syuruk (H)} : \cos \text{ lintang tempat } (\phi) : \cos \text{ deklinasi } (\delta) + \tan \text{ lintang tempat } (\phi) \times \tan \text{ deklinasi } (\delta))$, kemudian

mengetahui awal waktu Syuruk yaitu dengan cara Merpass (M_p) - \cos^1 sudut waktu awal Syuruk (H) : 15) + koreksi waktu daerah (K).

Mengetahui waktu Duha dengan cara diketahui tinggi Matahari untuk awal waktu Duha, dalam hal ini Qotrun Nada menetapkan 4.5 untuk ketinggian Matahari awal waktu Duha. kemudian mencari sudut waktu awal Duha yaitu dengan cara $\sin 4,5$: \cos lintang tempat (ϕ) : \cos deklinasi (δ) + $-\tan$ lintang tempat (ϕ) x \tan deklinasi (δ), kemudian mengetahui awal waktu Duha yaitu dengan cara Merpass (M_p) - \cos^1 sudut waktu awal Syuruk (H) : 15) + koreksi waktu daerah (K).

Jadi dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* ini tidak menggunakan jam istiwa' atau waktu hakiki, karena sudah menggunakan koreksi waktu daerah dan sesuai dengan waktu Indonesia.

Semua awal waktu salat dipengaruhi oleh lintang, kecuali awal waktu salat Zuhur. Hal ini disebabkan awal waktu salat Zuhur adalah waktu berkulminasinya Matahari. Saadoeddin Djambek,⁴ dalam bukunya menjelaskan bahwa perbedaan bujur cukup besar pengaruhnya terhadap masuknya waktu salat dan perbedaan lintang tidak sama besar pengaruhnya sepanjang tahun. Waktu Zuhur senantiasa sama untuk semua lintang.

Data-data yang digunakan untuk mengetahui awal waktu dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* karya Qotrun Nada ini tidak terlalu berbeda dengan data yang

⁴ Sa'adoeddin Djambek, *Pedoman Waktu Shalat Sepanjang Masa*, Jakarta : Bulan Bintang, tt, hlm. 21.

digunakan dalam metode hisab kontemporer atau data ephemeris, seperti mengetahui lintang tempat, deklinasi Matahari dan *equation of time*, *True Geocentric Distance (S)*, *Longitude* Matahari (λ), semidiameter, *Right Ascension*, Merpass dan *Obliquity*. Walaupun dalam proses perhitungannya untuk lebih ribet dan prosesnya panjang, tetapi hasilnya hanya berbeda berapa menit dengan data *ephemeris*.

Terdapat beberapa rujukan yang digunakan oleh Kementerian Agama. Beberapa rujukan inilah yang menjadikan perbedaan dalam perhitungan. Berbagai rujukan inilah yang menjadikan perbedaan dalam perhitungan. Beberapa sistem hisab tersebut yaitu: 1) Hisab *Haqiqi Taqribi*, dengan rujukan meliputi: Kitab *Sullam al-Nayyirayn*, *Fath al-Ra'uf al-Mannan*, *al-Qawaid al-Falaqiyyah*; 2) Hisab *Haqiqi Tahqiqi*, dengan rujukan meliputi: Hisab *Haqiqi*, *Radi'at al-Mithal*, *al-Khulasah al-Wafiyah*, *al-Manaj al-Hamidiyyah*, *Nur al-Azwur*, *Menara Kudus*; 3) Hisab Kontemporer, dengan rujukan meliputi: New Comb, Jeen Meus, E. W. Brouwn, Almanak Nautika, Ephemeris Hisab Rukyat, *al-Falaqiyyah*, *Mawaqit*, Ascript, Astro Info, Starry Night Pro 5.⁵

Hasil perhitungan dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* karya Qotrun Nada ini sudah dikategorikan sebagai hisab *Haqiqi Tahqiqi*,⁶ karena sebagian data menggunakan data astronomis dan menggunakan rumus trigonometri, dalam proses

⁵Siti Tatmainul Qulub, "Telaah Kritis Putusan Sidang Itsbat Penetapan Awal Bulan Qamariyah di Indonesia dalam Perspektif Ushul Fikih", dalam *al-Ahkam (Jurnal Pemikiran Hukum Islam)*, Volume 25 Nomor 1, April 2015, hlm. 115.

⁶Hisab *Haqiqi Tahqiqi* adalah hisab yang perhitungannya berdasarkan data Astronomis yang diolah dengan Spherical Trigonometri (Ilmu Ukur Segitiga Bola) dengan koreksi-koreksi gerak Bulan maupun Matahari yang sangat teliti dan dalam penyelesaian perhitungannya digunakan alat-alat elektronik, misalnya kalkulator atau komputer. Lihat Lajnah Falakiyah, *Pedoman Rukyat Dan Hisab Nahdlatul Ulama*, Jakarta: Lajnah Falakiyah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama, 2006, hlm. 50.

perhitungannya telah menggunakan rumus-rumus ilmu ukur segitiga bola seperti tangen, cotangen, sinus, cosines dan secan dan menggunakan algoritma dengan bantuan kalkulator ataupun komputer.

Dalam perhitungan awal waktu salat dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* karya Qotrun Nada terutama dalam menentukan tinggi Matahari pada setiap waktu-waktu salat seperti tinggi Matahari untuk awal waktu Isya Qotrun Nada sudah menetapkan -18° , tinggi Matahari untuk awal waktu Subuh bernilai -20° dan tinggi Matahari untuk awal waktu Duha bernilai 4.5, kemudian tinggi Matahari awal waktu Syuruk dan awal waktu Magrib Qotrun Nada masih melibatkan tinggi markaz, refraksi, semidiameter Matahari, dan kerendahan ufuk (Dip) sebagaimana telah dijelaskan dalam rumus.

Kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* karya Qotrun Nada untuk mengetahui awal waktu salat dengan hasil akurat juga menampilkan data deklinasi Matahari yaitu dengan menggabungkan dua cara. *Pertama*, untuk menghitung deklinasi Mataharinya cukup dengan satu waktu saja. sebagaimana untuk menghitung awal waktu Magrib, Isya, Subuh, Zuhur, Asar, maka cukup menggunakan deklinasi Matahari pada jam 17.30 WIB atau menggunakan deklinasi Matahari jam 12.00 WIB saja. Jadi dengan menggunakan deklinasi pada jam 17.30 WIB atau menggunakan deklinasi Matahari pada jam 12.00 WIB, maka sudah dapat digunakan untuk menghisab awal waktu salat sehari semalam. Kitab *Methoda Al-Qotru* ini, untuk menghitung deklinasi Matahari,

Qotrun Nada menggunakan jam beduk atau waktu pertengahan hari, yakni pukul 11.30 WIB atau setara dengan 04.30 GMT. *Kedua*, untuk mengetahui deklinasi Mataharinya yaitu dengan menghitung terlebih dulu deklinasi Matahari di setiap waktu-waktu tersebut, sebagai contoh untuk mengetahui deklinasi Matahari waktu salat Isya, maka harus terlebih dahulu menghitung deklinasi Matahari pada waktu tersebut, untuk mengetahui deklinasi Matahari waktu salat Subuh, maka harus terlebih dahulu menghitung deklinasi Matahari pada waktu Subuh, begitupun dengan waktu-waktu yang lainnya. Walaupun proses perhitungannya melelahkan dan menyita banyak waktu karena harus menghitung posisi Matahari secara berulang-ulang untuk mendapatkan deklinasi di setiap semua waktu-waktu salat, tetapi hasilnya kemungkinan lebih tinggi keakuratannya.

Begitu pula untuk mengetahui nilai *equation of time* atau istilah Indonesianya “Perata Waktu” selain yang terdapat pada data-data Ephemeris, agak sulit bagi kita orang awam menemukan teori-teori tentang yang ada di tabel Ephemeris. Oleh Karena itu Qotrun Nada mempunyai cara sendiri dalam menentukan nilai *equation of time* sebagaimana dijelaskan dalam perhitungan sebelumnya yaitu dengan mengembangkan (berdasarkan penelitian dan uji coba) konsep perhitungan *equation of time* yang unik dengan tingkat akurasi yang tinggi dan tingkat kesalahannya tidak melebihi 5 detik, bahkan konsep perhitungan yang digunakan Qotrun Nada dalam kitab *Methoda Al-Qotrun* dapat digunakan untuk menghitung *equation of time* pada jam berapapun.

Dalam proses perhitungan waktu salat dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* untuk penggunaan waktu *ihiyat* tidak digunakan, tapi untuk lebih berhati-hati bisa ditambahkan sendiri, misalnya ditambah 2 menit atau 3 menit atau biasanya ditambah 4 menit juga bisa. Sedangkan dalam metode hisab kontemporer nilai *ihiyat*-nya sebesar 2 menit untuk membulatkan hasil perhitungan.

B. Analisis Keakurasian dan Relevansi Hisab Waktu Salat dalam Kitab Ilmu Falak *Methoda Al-Qotru* Karya Qotrun Nada dengan Menggunakan Hisab Kontemporer Ephemeris Sebagai Alat Uji Verifikasi.

Perlu kita ketahui bahwa ribuan tahun yang lalu ternyata ilmu falak sudah ada. Dalam perkembangannya manusia selalu memperhatikan kejadian-kejadian yang berada di sekitarnya, sebagaimana pandangan manusia terhadap alam yang selalu berubah-ubah sesuai dengan pengetahuan disetiap zamannya.

Mempelajari ilmu falak penting untuk masyarakat umum terutama orang muslim, karena dengan ilmu falak kita dapat mengetahui awal dan akhir waktu salat dengan waktu lebih akurat, penentuan arah kiblat, penentuan awal bulan Ramadhan untuk pelaksanaan kewajiban puasa, penentuan awal Syawal dalam penentuan hari raya Idul Fitri dan hari raya Idul Adha yang berkaitan dengan kewajiban haji.

Sejak zaman dahulu hingga era globalisasi saat ini, ilmu falak mengalami perubahan dan perkembangan yang sangat signifikan dalam hal metode yang digunakan untuk penentuan waktu pelaksanaan ibadah. Jika dulu para ulama masih menggunakan

metode yang sederhana dan rumit, berbeda dengan saat ini, yang mana perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sudah sangat maju.⁷

Pada zaman modern seperti sekarang ini, masyarakat disajikan dengan berbagai situasi dan kondisi yang serba instant dan masyarakat saat ini tidak mau terlalu ribet dalam berbagai aktifitas dan persoalannya. Demikian halnya dalam penentuan awalwaktu salat, para pakar ilmu falak berlomba-lomba untuk melakukan kajian-kajian mendalam dan komprehensif untuk menemukan berbagai metode yang lebih canggih dan praktis. Metode yang digunakan oleh para ahli falak saat ini lebih praktis dan didukung dengan alat hitung yang modern seperti kalkulator, sehingga hasil yang didapatkan pun akan lebih akurat. Selain itu saat ini telah banyak program-program ilmu falak lainnya yang lebih instan di komputer ataupun di HP (*software-software* tentang waktu salat), hasil dari pengembangan hisab kontemporer.

Meskipun tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat mempengaruhi perkembangan ilmu falak (misalnya cara penentuan waktu salat), namun tidak ada salahnya jika dalam menentukan awal waktu salat tersebut menggunakan metode yang lain, dimana hasilnya pun tidak berbeda jauh dengan hasil yang diperoleh dari program-program yang telah berkembang.⁸

Dalam hal ini, metode hisab awal waktu salat dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* karya Qotrun Nada untuk menguji keakurasiannya yaitu dengan menggunakan

⁷Nita Zuliana Wati, *Analisis Perhitungan Waktu Salat dalam Kitab Ilmu Falak dan Hisab karya K.R. Muhammad Wardan*, Semarang: Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2013, t.d, hlm. 79.

⁸Musyayyadah, "*Studi Analisis metode*.....", hlm. 22.

perhitungan hisab kontemporer dengan data-data *ephemeris* sebagai tolak ukurnya, karena metode kontemporer sudah dianggap sebagai metode yang paling akurat pada saat ini dan hampir digunakan di seluruh Indonesia. Jika hasil antara kedua metode tersebut sama atau mendekati maka bisa dikatakan metode penentuan awal waktu salat dalam Kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* akurat.

Perhitungan awal waktu salat dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* dan metode hisab kontemporer:

| Data-data yang digunakan untuk Menghitung Awal Waktu Salat pada tanggal 16 Mei 2016 Kota Semarang | | | |
|--|----------------|---------------------------------|----------------|
| Kitab Ilmu Falak <i>Methoda Al-Qotru</i> | | Metode Kontemporer | |
| Lintang tempat | -07° 00' | Lintang tempat | -07° 00' |
| Deklinasi | 19° 11' 40.22" | Deklinasi | 19° 11' 42" |
| <i>Equation of time</i> | 00° 03' 39.31" | <i>Equation of time</i> | 00° 03' 37" |
| <i>True Geocentric Distance</i> | 1.011136873 | <i>True Geocentric Distance</i> | 1.0111562 |
| <i>Longitude</i> | 55° 45' 05.21" | <i>Longitude</i> | 55° 46' 11" |
| Semidiameter | 00° 15' 48.97" | Semidiameter | 00° 15' 49.04" |
| <i>Right Ascension</i> | 53° 25' 20.36" | <i>Right Ascension</i> | 53° 26' 04" |
| <i>Obliquity</i> | 23° 26' 13.01" | <i>Obliquity</i> | 23° 26' 05" |

Dari tabel diatas dapat dilihat dengan jelas hasil yang digunakan dalam perhitungan waktu salat metode kontemporer dan perhitungan dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* . Setelah dibandingkan antara keduanya, hasil perhitungannya hampir sama,dan perbedaannya antara 1 menit atau 2 menit. Meskipun metode kontemporer menggunakan data *ephemeris* dalam penyelesaiannya, hasilnya tidak berbeda jauh berbeda dengan rumus yang digunakan dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru*.

Adapun perbedaan rumus waktu salat dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* dengan Metode kontemporer yaitu Untuk deklinasi Matahari dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* untuk masing-masing waktu salat memiliki deklinasi sendiri, berbeda dengan metode kontemporer yang hanya menggunakan satu deklinasi dan berlaku untuk semua waktu-waktu salat.

Untuk meridian pass dalam metode kontemporer menggunakan jam 12 WIB sebagai tolak ukurnya, sedangkan dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* tidak menggunakan jam 12 dan terkadang perhitungan meridian pass dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* bisa kurang dari jam 12 WIB atau melebihi jam 12 WIB.

| Waktu Salat | Kitab <i>Methoda Al-Qotru</i> | Metode Kontemporer ⁹ |
|-------------|---|---|
| Zuhur | Data yang digunakan: a. $K = ((Z_n \times 15) - \lambda_d) : 15$ | Data yang digunakan: a. $\text{Mer.Pass} = 12 - e$ |

⁹Muhyidin Khazin, *Ilmu Falak dalam....*, hlm. 95-99.

| | | |
|--------|---|--|
| | <p>b. Zuhur = Mer. Pass + K</p> | <p>b. Interpolasi = $(\lambda - \lambda_d) : 15$</p> <p>c. Zuhur = Mer. Pass - Interpolasi</p> |
| Asar | <p>Data yang digunakan:</p> <p>a. $H' = (\text{Abs tan } (\varphi - \delta) + 1$</p> <p>b. $H = \tan^{-1} (1 : H)$</p> <p>c. $T = (\text{Sin } H : \cos \varphi : \cos \delta) + (- \tan \varphi \times \tan \delta)$</p> <p>d. Asar = $((\text{Cos}^{-1} T : 15) + \text{Mer. Pass} + K$</p> | <p>Data yang digunakan:</p> <p>a. $Z_m = \delta - \varphi$</p> <p>b. $h_o, \cotan h_o = \tan z_m + 1$</p> <p>c. $\text{Cos } t_o = \sin h_o : \cos \varphi : \cos \delta - \tan \varphi \times \tan \delta$</p> <p>d. Asar = Mer. Pass + $t_o : 15 - \text{Interpolasi}$</p> |
| Magrib | <p>Data yang digunakan:</p> <p>a. $H = 0 - \theta - 0.575 - ((1.76 : 60) \times \sqrt{r})$</p> <p>b. $T = (\text{Sin } H : \cos \varphi : \cos \delta) + (- \tan \varphi \times \tan \delta)$</p> <p>c. Magrib = $((\text{Cos}^{-1} T : 15) + \text{Mer. Pass} + K$</p> | <p>Data yang digunakan :</p> <p>a. $h_o = -1^\circ$</p> <p>b. $\text{Cos } t_o = \sin h_o : \cos \varphi : \cos \delta - \tan \varphi \times \tan \delta$</p> <p>c. Magrib = Mer. Pass + $t_o : 15 - \text{Interpolasi}$</p> |
| Isya | <p>Data yang digunakan:</p> <p>a. $T = (\text{Sin } -18^\circ : \cos \varphi : \cos \delta) + (- \tan \varphi \times \tan \delta)$</p> | <p>Data yang digunakan :</p> <p>a. $\text{Cos } t_o = \sin -18^\circ : \cos \varphi : \cos \delta - \tan \varphi \times \tan \delta$</p> |

| | | |
|--------------------|--|--|
| | b. Isya = ((Cos ⁻¹ T : 15) + Mer. Pass + K | b. Isya = Mer. Pass + t _o : 15 – Interpolasi |
| Subuh | Data yang digunakan: a. $T = (\sin -20^\circ : \cos \varphi : \cos \delta) + (-\tan \varphi \times \tan \delta)$ b. Subuh = ((Cos ⁻¹ T : 15) + Mer. Pass + K | Data yang digunakan: a. $t_o = \sin -20^\circ : \cos \varphi : \cos \delta - \tan \varphi \times \tan \delta$ b. Subuh = Mer. Pass - t _o : 15 – Interpolasi |
| Syuruk atau Terbit | Data yang digunakan: a. $H = 0 - \theta - 0.575 - ((1.76: 60) \times \sqrt{r})$ b. $T = (\sin H : \cos \varphi : \cos \delta) + (-\tan \varphi \times \tan \delta)$ c. Magrib = (Mer.Pass - ((Cos ⁻¹ T : 15) + K | Data yang digunakan : d. $h_o = -1^\circ$ e. $\cos t_o = \sin h_o : \cos \varphi : \cos \delta - \tan \varphi \times \tan \delta$ Magrib = Mer. Pass - t _o : 15 – Interpolasi |
| Duha | Data yang digunakan: a. $T = (\sin 4.5 : \cos \varphi : \cos \delta) + (-\tan \varphi \times \tan \delta)$ b. Duha = (Mer.Pass - ((Cos ⁻¹ T : 15) + K | Data yang digunakan: a. $h_o = 3^\circ 30'$ b. $\cos t_o = \sin h_o : \cos \varphi : \cos \delta - \tan \varphi \times \tan \delta$ c. Duha = Mer. Pass - t _o : 15 – Interpolasi |

| Perbandingan hisab awal waktu salat 16 Mei 2016 Kota Semarang | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------------|
| Waktu Salat | Kitab <i>Methoda Al-Qotru</i> | Hisab Kontemporer | Selisih |
| Zuhur | 11° 34' 44.68" | 11° 34' 47" | 00° 00' 02.32" |
| Asar | 14° 56' 33.29" | 14° 56' 35.64" | 00° 00' 02.35" |
| Magrib | 17° 29' 44.85" | 17° 29' 47.62" | 00° 00' 02.77" |
| Isya | 18° 41' 59.02" | 18° 41' 28.67" | 00° 00' 30.35" |
| Subuh | 04° 19' 54.49" | 04° 19' 02.37" | 00° 00' 52.12" |
| Syuruk | 05° 39' 40.86" | 05° 39' 46.38" | 00° 00' 08.67" |
| Duha | 06° 03' 46.15" | 06° 03' 50.45" | 00° 00' 44.3" |

Data terlampir

| Perbandingan hisab awal waktu salat 23 Mei 2016 Kota Pangkal Pinang | | | |
|--|-------------------------------|-------------------|----------------|
| Waktu Salat | Kitab <i>Methoda Al-Qotru</i> | Hisab Kontemporer | Selisih |
| Zuhur | 11° 52' 03.98" | 11° 52' 06" | 00° 00' 02.02" |
| Asar | 15° 15' 57.03" | 15° 16' 10.46" | 00° 00' 13.43" |
| Magrib | 17° 53' 20.34" | 17° 52' 48.05" | 00° 00' 32.29" |
| Isya | 19° 05' 13.90" | 19° 05' 54.91" | 00° 00' 41" |
| Subuh | 04° 29' 41.57" | 04° 29' 42.11" | 00° 00' 01.54" |
| Syuruk | 05° 50' 46.81" | 05° 51' 02.49" | 00° 00' 15.68" |

| | | | |
|------|----------------|----------------|----------------------------|
| Duha | 06° 14' 30.83" | 06° 14' 45.56" | 00 ⁰ 00' 14.73" |
|------|----------------|----------------|----------------------------|

Data terlampir

Dari tabel di atas dapat diketahui dengan jelas bahwa hasil perhitungan awal waktu salat dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* dibandingkan dengan perhitungan metode kontemporer berbeda pada detiknya, tapi untuk membulatkan hasilnya perbedaan diantara dua metode tersebut berkisar antara 0-1 menit, perbedaan tersebut cukup akurat dan relevan jika digunakan untuk penentuan awal waktu salat pada saat ini.

Hal ini juga dibuktikan dengan wilayah Blitar bagian timur dan sekitarnya menggunakan metode ilmu falak *Al-Qotru* karya Qotrun Nada dalam penentuan awal waktu salat.

Kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* dalam koreksi waktu sudah menggunakan interpolasi bujur tempat untuk memindahkan ke waktu daerah, sehingga untuk waktunya sudah menggunakan jam Indonesia bukan jam GMT lagi.

Penentuan awal waktu salat dalam kitab *Methoda Al-Qotru* ini tidak lepas dari adanya kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan metode yang digunakan dalam menentukan awal waktu salat dalam kitab ini antara lain sebagai berikut:

- a. Setelah dilakukan perbandingan dengan metode kontemporer dengan menggunakan data-data *ephemeris* sebagai tolak ukurnya, karena metode kontemporer sudah dianggap sebagai metode yang paling akurat pada saat ini, hasil perhitungan menggunakan

metode Qotrun Nada hanya ada perbedaan 0-1 menit, sehingga metode ini layak dan relevan untuk digunakan di seluruh wilayah Indonesia.

- b. Menghitung Equation Of Time (Eq) agak sulit bagi kita orang awam menemukan teori-teori tentang yang ada di tabel Ephemeris. Namun Qotrun Nada berhasil mengembangkan konsep perhitungan Equation Of Time yang unik dengan tingkat akurasi yang tinggi yang tingkat kesalahannya tidak melebihi 5 detik dan konsep perhitungannya pun dapat digunakan untuk menghitung Equation Of Time pada jam berapapun.
- c. Nilai bujur tempat, deklinasi Matahari, equation of time, semidiameter, true geocentric distance, obliquity hanya ada perbedaan 0-1 menit dengan *data ephemeris* sehingga hasil perhitungannya tidak terlalu berbeda.
- d. Walaupun proses perhitungannya panjang, ribet dan menyita banyak waktu tetapi hasilnya akurat.

Kekurangan kitab Ilmu Falak *Methoda Al-Qotru* karya Qotrun Nada dalam penentuan awal waktu salat yaitu:

- a. Dalam menentukan deklinasi Matahari harus menghitung terlebih dahulu pada setiap waktu-waktu salat, cara ini memang menghasilkan waktu-waktu salat yang cukup tinggi keakuratannya akan tetapi proses ini sangat melelahkan karena harus menghitung secara berulang-ulang untuk mendapatkan deklinasi yang berbeda-beda untuk setiap waktu-waktu salat.

- b. Proses perhitungannya panjang dan terkesan rumit, sehingga terasa melelahkan dan menyita banyak waktu.