

BAB III

PEMIKIRAN SAADOE'DDIN DJAMBEEK TENTANG PENENTUAN AWAL BULAN KAMARIAH

A. Biografi Saadoe'ddin Djambek

Saadoe'ddin yang dikenal dengan datuk Sampono Radjo, ia memiliki nama lengkap H. Saadoe'ddin Djambek. Ia lahir pada tanggal 29 Rabiul Awal 1329 H atau 24 Maret 1911 M di Bukittinggi, Sumatera Barat.¹ Ia masuk dalam keluarga besar Djambek yang terpelajar, terhormat dan Islami. Ayahnya seorang ahli falak bernama Syekh Muhammad Djambek dan kakeknya Muhammad Shaleh datuk Maleka, seorang kepala nagari Kurai.²

Saadoe'ddin Djambek sejak kecil sudah mendapatkan pendidikan formal. Sekolah pertamanya yaitu HIS (*Hollands Inlandsche School*)³ dan tamat pada tahun 1924 M. Ia melanjutkan studinya di sebuah sekolah pendidikan guru Bukittinggi, HIK (*Hollands Inlandsche Kweekschool*). Pada tahun 1927 M, ia menamatkan pendidikan di HIK, ia pun melanjutkan ke HKS (*Hogere Kweekschool*) sekolah pendidikan guru atas di kota kembang, Bandung. Seusai tamat dari HKS pada tahun 1930 M, ia mendedikasikan diri sebagai guru *Gouvernements Schakelschool* di Perbaungan Palembang.⁴

Setelah menjadi guru *Gouvernements Schakelschool* selama empat tahun, Saadoe'ddin Djambek pindah ke Jakarta yakni pada tahun 1935 M.

¹ Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, Cet. ke-3, 2005, hlm. 114, Lihat pula Susiknan Azhari, *Pembaharuan Pemikiran Hisab Indonesia (Studi atas Pemikiran Saadoe'ddin Djambek)*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2002, hlm. 47.

² *Ibid*, hlm. 53

³ HIS ialah sekolah pada zaman penjajahan Belanda, setara dengan pendidikan sekolah dasar (SD) masa kini

⁴ *Ibid*, hlm. 48

Disana ia bekerja sebagai guru di *Gouvernements* HIS selama setahun, kemudian melanjutkan pendidikan ke *Indische Hoofddake* (Program Diploma Pendidikan) di Bandung hingga memperoleh ijazah pada tahun 1937 M.⁵

Saadoe'ddin Djambek tumbuh dalam keluarga yang Islami ini mendapat pendidikan keagamaan, seperti ilmu falak dari ayahnya sendiri. Dari sanalah rasa ketertarikan Saadoe'ddin Djambek terhadap ilmu hisab muncul saat usianya masih 18 tahun. Ia mendapatkan kesempatan menjadi murid dari teman ayahnya yang juga ahli Falak asli Malaysia yang mengajar di Jami'ah al-Islamiah Padang, Syekh Thaher Djalalu'ddin. Pertemuannya dengan Syekh Thaher Djalalu'ddin ini memberikan kesan mendalam pada dirinya. Hal ini menjadi permulaan baik dalam pembentukannya di dunia keilmuan falak.⁶

Banyak buku yang telah dikaji oleh Saadoe'ddin Djambek, seperti *Pati Kiraan* karya Syekh Thaher Djalalu'ddin, *Almanak Djamiliyah* karya Syekh Djambek, *Hisab Hakiki* karya K.H. Ahmad Badawi dan lainnya. Sistem perhitungan yang telah ia pelajari itu belum memuaskan dirinya dalam ilmu karena keakuratannya masih perlu diuji. Ia terus mengasah dan memperdalam kemampuannya, yaitu dengan mengikuti kursus *Legere Akte* Ilmu Pasti di Yogyakarta pada tahun 1941–1942 M, dan belajar di Fakultas Ilmu Pasti dan Ilmu Alam (FIPIA) Bandung pada tahun 1954 – 1955.⁷

Modal ilmu yang telah diperoleh Saadoe'ddin Djambek selama ini, sistem baru dalam *hisab* berusaha ia kembangkan yaitu dengan mengenalkan

⁵ *Ibid*

⁶ Abdul Azis Dahlan, *Ensiklopedi Hukum Islam*, Jilid 1, Jakarta: Ichtiar Baru Van Hoeve, Cet. ke-1, 1996, hlm. 276.

⁷ Direktorat Jenderal Bimas Islam dan Penyelenggaraan Haji, *Selayang Pandang Hisab Rukyat*, Jakarta: Direktorat Pembinaan Peradilan Agama: 2004, hlm. 42

teori *spherical trigonometry* (segitiga bola). Teori-teori barunya ini menjadi dasar baginya menyusun teori *hisab* arah kiblat, awal waktu salat, dan awal bulan kamariah. Sistem yang dikembangkan olehnya ini dikenal pula dengan istilah sistem *hisab* Saadoe'ddin Djambek.⁸

Saadoe'ddin Djambek menyalurkan tenaga dan kemampuannya dalam berbagai kegiatan terutama di dunia pendidikan, salah satunya melalui organisasi Pusat Muhammadiyah. Dedikasinya selama ini membuahkan kepercayaan Pimpinannya untuk menjadikannya sebagai ketua Pimpinan Pusat Muhammadiyah Majelis Pendidikan dan Pengajaran Jakarta (1969–1973M).⁹

Selain jabatan sentral di Pimpinan Pusat Muhammadiyah Majelis Pendidikan dan Pengajaran Jakarta, Saadoe'ddin Djambek pernah diberi kepercayaan untuk menjabat sebagai staf ahli Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. Pada tahun 1972 M, ia diberikan kepercayaan menduduki jabatan sebagai ketua Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama. Berbagai langkah yang Saadoe'ddin lalui ini semakin memberikan kepercayaan berbagai pihak, baik dari kalangan pemerintah ataupun non pemerintah terhadap dirinya.¹⁰

Saadoe'ddin Djambek, tokoh falak yang telah memiliki prestasi yang tidak sedikit ini tutup usia di umur yang ke-66 tahun, pada hari Selasa tanggal 11 Dzulhijjah 1397 H atau 22 November 1977 M di Jakarta. Jasadnya dimakamkan dekat dengan makam T.M. Hasbi ash-Shiddieqy.¹¹

⁸ Susiknan Azhari, *Pembaharuan Pemikiran Hisab di Indonesia (Studi atas Pemikiran Saadoe'ddin Djambek)*, *op.cit*, hlm. 50.

⁹ *Ibid*, hlm. 51

¹⁰ *Ibid*, hlm. 52

¹¹ *Ibid*,

B. Karya-Karya Ilmiah Saadode'ddin Djambek

Sebagaimana kaum intelektual lainnya yang melahirkan karya, Saadode'ddin Djambek tidak kalah dalam prestasi. Ia mulai menulis dan masuk dalam dunia kepenulisan, meskipun saat usianya telah mencapai 40 tahun. Keterlambatannya ini tidak menjadi penghalang baginya untuk mampu menghasilkan karya yang berkualitas. Adapun beberapa karyanya yaitu:

1. *Waktu dan Djidwal (Penjelasan Populer Mengenai Perjalanan Bumi, Bulan dan Matahari)*

Karya pertama Saadode'ddin Djambek ini membahas mengenai konsep waktu secara komprehensif. Buku ini berjudul *Waktu dan Djidwal (Penjelasan Populer Mengenai Perjalanan Bumi, Bulan dan Matahari)* merupakan karya yang terbit pada tahun 1952 M. Kajian dalam buku ini cukup variatif di mana terdapat penjelasan mengenai konsep gelap terang dipandang dari berbagai aspek peredaran Bumi, baik harian maupun tahunan serta terdapat pula pembahasan mengenai penanggalan Masehi dan Hijriah. Selain itu, terdapat pula penjelasan mengenai fase-fase Bulan secara garis besar.¹²

2. *Almanak Djamilijah*

Sebagaimana karya pertama Saadode'ddin Djambek, karya ini diterbitkan pula oleh Tintamas yang mana memiliki dua bahasan utama. Pembahasan *pertama* memaparkan tentang penanggalan Masehi yakni tahun 1953, penanggalan tahun Hijriyah tahun 1372-1373, dan penanggalan Jawa

¹² Saadode'ddin Djambek, *Waktu dan Djidwal (Penjelasan Populer Mengenai Perjalanan Bumi, Bulan dan Matahari)*, Jakarta: Tintamas, Cet. ke-2, 1952

tahun 1884-1885. Ketiga macam penanggalan ini disajikan dalam bentuk tabel yang disusun sedemikian rupa agar mudah dipahami. Selain itu, terdapat pula penjelasan untuk memahami setiap jenis penanggalan.¹³

Bagian *kedua*, membahas tentang jadwal kelima waktu salat. Saadoe'ddin Djambek tidak menyusun jadwalnya secara harian, namun ia menggunakan interpolasi empat hari (1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, dan 29) pada setiap bulannya. Buku ini menyajikan pula cara penggunaan jadwal waktu salat serta koreksi-koreksi waktu salat yang disesuaikan dengan lintang dan deklinasinya. Pada uraian terakhir, terdapat lampiran data lintang dan bujur kota se-Indonesia berpedoman pada Atlas Bos-Niermeyer yang disusun secara *alphabetical*.

3. *Arah Qiblat dan Tjara Menghitungnja Dengan Djalan Ilmu Ukur Segi Tiga Bola*

Karya Saadoe'ddin Djambek berikut ini membahas tentang arah kiblat secara khusus. Terdapat empat sub bahasan, yaitu mengenai cara menentukan sebuah tempat, bola langit, lingkaran imajiner Bumi serta perhitungan arah kiblat. Tiga sub bahasan awal dijelaskan untuk pengantar pembahasan perhitungan arah kiblat. Bab keempat tidak hanya menyajikan rumus perhitungan arah kiblat, tetapi juga penjelasan asal turunan dari rumus tersebut. Pembahasan astronomi cukup dominan, karena rumus-rumus yang ia gunakan dipengaruhi analogi Napier.¹⁴

¹³ Lihat Saadoe'ddin Djambek, *Almanak Djamiljah*, Jakarta: Tintamas, 1952

¹⁴ Saadoe'ddin Djambek, *Arah Qiblat dan Tjara Menghitungnja dengan Djalan Ilmu Ukur Segi Tiga Bola*, Jakarta: Tintamas, 1956, lihat pula Susiknan Azhari, *Pembaharuan Pemikiran Hisab Indonesia (Studi atas Pemikiran Saadoe'ddin Djambek)*, *op,cit*, hlm. 59

4. *Perbandingan Tarich (Memuat Djadwal-Djadwal untuk Memindahkan Penanggalan Tarich Hidjriah dan Djawa Serta Sebaliknja)*

Secara umum karya Saadoddein Djambek mengulas tentang perbandingan tarikh, yaitu kalender Masehi, kalender Hijriah, dan kalender Jawa. Menurut penulis, perbandingan tarikh ini dibuat agar dapat menentukan suatu hari dengan tepat. Keterangan tanggal saja dianggap tidak cukup memadai, maka perlu diketahui bulan dan tahunnya. Bahkan agar lebih teliti, perlu ditambahkan tanggal Masehi, Hijriah dan Jawa. Sistem penentuan hari yang digunakan yaitu sistem bilangan hari Julius.¹⁵

Buku ini menyertakan pula tabel-tabel yang berisi penanggalan Masehi, penanggalan Hijriah serta penanggalan Jawa dari tahun ke tahun. Tabel tersebut juga bermanfaat untuk mengkonversi satu penanggalan ke penanggalan lainnya secara efisien. Di samping itu, terdapat pula penjelasan cara untuk mengetahui hari dan pasaran tahun Jawa.

5. *Pedoman Waktu Shalat Sepanjang Masa*

Karya ini menampilkan materinya dalam bentuk tabel jadwal setiap waktu salat. Tulisan ini merupakan pedoman yang dapat digunakan untuk menentukan awal waktu salat pada setiap tanggal Masehi bagi daerah yang terletak di antara 7° lintang Utara dan 10° lintang Selatan.¹⁶ Buku ini terbagi menjadi dua bagian, *pertama* menyajikan tabel-tabel awal waktu salat dan *kedua* berisi daftar nama kota disertai nilai lintang dan bujur serta koreksi

¹⁵ Lihat Saadoddein Djambek, *Perbandingan Tarich (Memuat Djadwal-Djadwal untuk Memindahkan Penanggalan Tarich Hidjriah dan Djawa Serta Sebaliknja)*, Jakarta: Tintamas, 1968

¹⁶ Lihat karya Saadoddein Djambek, *Pedoman Waktu Shalat Sepanjang Masa*, Jakarta: Tintamas, 1974

dalam satuan menit agar jadwal tersebut sesuai. Penulis menambahkan pula perlu adanya penambahan waktu *ikhtiat* untuk setiap waktu salat.¹⁷

6. *Shalat dan Puasa di Daerah Kutub*

Buku terbitan tahun 1974 M ini hadir sebagai jawaban atas pertanyaan masyarakat muslim mengenai bagaimana menjalankan ibadah salat dan puasa apabila berada di daerah kutub. Secara geografis, letak daerah abnormal atau kutub termasuk kawasan beriklim ekstrem, berbeda dengan kawasan normal yang memiliki jadwal waktu untuk ibadah secara teratur. Kondisi di daerah kutub yang ekstrem mengakibatkan adakalanya waktu siang lebih pendek daripada waktu malam atau sebaliknya. Pendapat Saadoe'ddin mengenai penentuan ibadah di daerah kutub yakni dengan mengqiyaskan seseorang seperti orang yang tidur atau pingsan.¹⁸

7. *Hisab Awal Bulan*

Karya ilmiah ini merupakan karya terakhir Saadoe'ddin Djambek yang terbit pada tahun 1976 M. Sistem perhitungan awal bulan kamariah Saadoe'ddin Djambek diproses dengan menggunakan ilmu ukur segitiga bola (*spherical trigonometry*) yang dapat diselesaikan dengan aturan logaritma.¹⁹ Data yang digunakan dalam perhitungan pun yakni data astronomis barat dari Amerika, *Almanak Nautika (Nautical Almanac)*. *The*

¹⁷ *Ibid*, Lihat pula skripsi Nila Suroya, *Uji Akurasi Pedoman Waktu Shalat Sepanjang Masa Karya Saadoeddin Djambek*, Skripsi Sarjana, Semarang: Fakultas Syari'ah dan Ekonomi Islam IAIN Walisongo, 2013

¹⁸ Lihat karya Saadoe'ddin Djambek, *Shalat dan Puasa di Daerah Kutub*, Jakarta: Bulan Bintang, 1974

¹⁹ Saadoe'ddin Djambek, *Hisab Awal Bulan*, Jakarta: Tintamas, 1976

Nautical Almanac ini disusun dengan kerja sama dengan *Royal Greenwich Observatory* (Inggris) dan *United States Naval Observatory* (Amerika).²⁰

Selain karya Saadod'din Djambek dalam bidang falak, ia menghasilkan pula karya-karya di bidang keilmuan lainnya, diantaranya *Marilah Berhitung* yang terbit tahun 1957 M, buku ini terdiri atas 10 jilid yang ditulis bersama dengan H. M. Arifin Temyang, *Natidjah Umum* yang terbit tahun 1967 M, *Pendidikan Keagamaan* diterbitkan tahun 1955 M, dan *Mensjukuri Nikmat* yang terbit tahun 1965 M.²¹ Terlihat cukup banyak karya Saadod'din Djambek yang lahir, bahkan karyanya sering kali dijadikan rujukan. Hal ini memberikan bukti atas kemampuan dan kecerdasan Saadod'din Djambek terutama dalam bidang keilmuan falak.

C. Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Pemikiran Saadod'din Djambek

Secara umum, pemikiran Saadod'din Djambek mengenai hisab awal bulan kamariah tercermin dalam karyanya yang berjudul *Hisab Awal Bulan*. Inilah tulisan ilmiah terakhirnya yang hadir setahun sebelum ia meninggal. Teori yang ditampilkan dalam buku tersebut merupakan pergumulan pemikiran Saadod'din yang menjadi ciri khasnya.²² Kajian dalam buku ini mencakup empat bab dengan sub pembahasannya sebagai berikut:

Bab pertama, memberikan uraian tentang gerak Bumi, Bulan, dan Matahari sebagai materi pembuka untuk memahami sub bab berikutnya. Sub

²⁰ Abd. Rachim, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Liberty, 1983, hlm. 60

²¹ Abdul Azis Dahlan, *Ensiklopedi Hukum Islam*, op.cit, hlm. 276.

²² Susiknan Azhari, *Pembaharuan Pemikiran Hisab Indonesia (Studi atas Pemikiran Saadod'din Djambek)*, op.cit, hlm.57

pembahasan yakni (a) Bumi dan Matahari, (b) Bulan dan Bumi, (c) Bumi, Bulan, dan Matahari, dan (d) barat dan timur.²³

Intisari bahasan ini yakni mengenai konsep dasar ketiga benda langit yaitu antara Bumi, Bulan, dan Matahari. Dalam peredarannya, Bumi mengelilingi Matahari, sedangkan Bulan mengelilingi Bumi, lalu Bulan dan Bumi bersama sama mengelilingi Matahari. Bumi menempuh satu lingkaran peredaran dalam waktu satu tahun sideris selama 365,256360 hari.²⁴ Lama putaran sideris Bulan yakni 27,321661. Namun yang dipergunakan untuk perhitungan bulan ialah masa yang berlalu di antara dua ijtimak yang berurutan satu bulan sinodis selama 29,530589.²⁵

Ijtimak ialah suatu peristiwa saat Bulan dan Matahari terletak pada posisi garis bujur yang sama, bila dilihat dari arah timur ataupun arah barat. Saadoe'ddin menjelaskan bahwa ijtimak ini merupakan saat dimulainya bulan baru sebagaimana petunjuk dalam al-Quran surat Yasin ayat 39.²⁶

Pada ayat lanjutannya yakni surat Yasin ayat 40 menerangkan mengenai perpindahan siang dan malam. Perpindahan waktu tersebut secara mutlak ditentukan oleh terbenam Matahari yang berkaitan dengan ufuk. Garis ufuk inilah yang menjadi petunjuk posisi Bulan masih di sebelah Timur atau sudah di sebelah Barat Matahari.²⁷

²³ Lihat bab I dalam Saadoe'ddin Djambek, *Hisab Awal Bulan*, op.cit, hlm. 3-16

²⁴ Menurut Slamet Hambali lama revolusi Matahari yakni 365, 2425 hari, lihat Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak*, Banyuwangi: Bismillah Publisher, 2012, hlm. 214

²⁵ Perjalanan Bulan tidak hanya dipengaruhi oleh Bumi dan Matahari tetapi juga oleh benda langit lainnya, menurut keadaan sebenarnya jarak waktu di antara dua ijtimak tidak pernah tepat 29.530589, lihat Saadoe'ddin Djambek, *Hisab Awal Bulan*, op.cit, hlm. 7

²⁶ *Ibid*, hlm. 10

²⁷ *Ibid*, hlm. 13

Menurut Oman Fathurrahman yang dikutip dari Susiknan Azhari, teori yang dikemukakan Saadoe'ddin Djambek ini disebut dengan *ijtima'* dan *ufuk mar'i*. Teori awal bulan kamariah ini dimulai saat terbenam Matahari setelah terjadi ijtima' dan hilal sudah berada di ufuk *mar'i* (*visible horizon*).²⁸

Pada bab kedua akan dibahas aspek-aspek penting terkait peristiwa terbenam yakni (a) definisi terbenam, (b) refraksi, (c) kerendahan ufuk, (d) paralaks, dan (e) dan juga membahas data-data hisab yang terdiri dari data lintang tempat, deklinasi, perata waktu, tinggi, sudut waktu, dan azimut. Secara garis besar, bab ini menjelaskan mengenai peristiwa terbenam benda langit.²⁹

Peristiwa terbenam didefinisikan sebagai suatu keadaan apabila tepi piringan Matahari atau Bulan bagian atas terletak tepat di garis ufuk. Dalam perhitungannya diperlukan pula data kedudukan titik pusat. Karena data mengenai Matahari dan Bulan yang terdapat dalam tabel dicantumkan yakni data kedudukan titik pusatnya.³⁰ Dalam proses perhitungannya, terdapat beberapa data lain yang dibutuhkan, yaitu:

a. Refraksi³¹

Refraksi ialah perbedaan antara tinggi lihat suatu benda langit dan tinggi sebenarnya. Peristiwa ini terjadi apabila sinar Matahari menembus lapisan atmosfer Bumi dan cahaya membelok ke bawah. Arah cahaya yang masuk mata pengamat lebih tegak daripada arahnya saat memasuki

²⁸ Susiknan Azhari, *Pembaharuan Hisab Indonesia (Studi atas Pemikiran Saadoe'ddin Djambek)*, *op.cit*, hlm. 70

²⁹ Lihat pada bab II Saadoe'ddin Djambek, *Hisab Awal Bulan*, *op.cit*, hlm. 17-23

³⁰ *Ibid*, hlm. 17

³¹ Refraksi disebut pula dengan *daqa'iqu al-Ikhtilaf*, dalam ilmu astronomi dikenal semacam refraksi disebut pembiasan angkasa, lihat A. Jamil, *Ilmu Falak Teori dan Aplikasi*, Jakarta: Amzah, 2009, hlm. 37

atmosfer Bumi. Benda langit yang diamati pun akan terlihat seakan-akan lebih tinggi dari kedudukan sebenarnya.³²

Apabila kedudukan benda langit di titik zenit (tinggi 90°), maka refraksi berjumlah nol karena cahaya yang menembus atmosfer tegak lurus tanpa berubah arah. Namun, apabila benda langit dalam posisi terbit atau terbenam dengan tinggi 0° , maka berlaku nilai refraksi $35'$. Dengan hal ini berarti apabila Matahari sedang tenggelam, tepi piringan atasnya berkedudukan $35'$ di bawah ufuk atau titik pusatnya berkedudukan $51'$ ($35' + 16'$) di bawah ufuk. Jadi, tinggi Matahari terbenam yakni $-51'$.³³

b. Kerendahan Ufuk

Kerendahan ufuk itu apabila tinggi suatu benda langit diukur dari atas kapal di tengah laut, maka akan diperoleh jarak sudut dengan ufuk yang terlihat mata yaitu ufuk *mar'i*. Nilai kerendahan ufuk tergantung pada tinggi mata pengamat di atas permukaan laut. Ketinggian di atas permukaan laut dihitung dengan satuan meter.³⁴ Rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$D' = 1,76\sqrt{\text{ketinggian tempat di atas permukaan laut (m)}}^{35}$$

c. Paralaks

Paralaks atau beda lihat ialah perbedaan terhadap suatu benda langit bila dilihat dari titik pusat Bumi dan permukaan Bumi. Sudut paralaks paling besar bila benda langit berkedudukan di ufuk disebut

³² *Ibid*, hlm. 18

³³ *Ibid*

³⁴ *Ibid*, hlm. 19

³⁵ *Ibid*, hlm. 20

dengan paralaks ufuk atau *horizontal parallax* (HP). Rumus paralaks benda langit yakni:

$$\text{Par} = \text{HP} \times \cos h' \text{ }^{36}$$

Apabila posisi suatu benda langit jauh dari Bumi, nilai paralaks sangat kecil, sedangkan apabila posisi benda langit itu dekat, maka nilai paralaks pun besar. Bulan merupakan benda langit terdekat dengan Bumi yang memiliki jarak rata-rata 384.000 km. Nilai *horizontal parallax* Bulan yakni $0,93^\circ$ atau $57'$. Jarak antara Bulan dan Bumi yang tidak konstan menyebabkan nilai HP nya pun di antara $54'-60'$.³⁷

d. Data hisab lainnya

Saadoe'ddin Djambek memberikan gambaran koordinat bola langit. Berdasarkan koordinat tersebut dapat dilihat beberapa unsur data yang diperlukan dalam perhitungan yaitu, lintang tempat, deklinasi, tinggi, sudut waktu, azimut. Selain itu, ada pula perhitungan untuk menentukan waktu dengan dua data lain, yaitu perata waktu dan, bujur tempat.³⁸

Perata waktu digunakan untuk menentukan waktu Matahari melintasi meridian (zawal) setempat. Caranya yaitu dengan menambahkan atau mengurangi jumlah perata waktu dengan jam 12.³⁹ Apabila meridian pass melewati pukul 12, maka meridian pass dijumlahkan dengan perata waktu.

³⁶ *Ibid*,

³⁷ *Ibid*,

³⁸ *Ibid*, hlm. 22, Saadoe'ddin tidak memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai data-data hisab tersebut, namun penjelasan tersebut dapat dilihat pada beberapa buku falak saat ini.

³⁹ *Ibid*,

Contoh: tanggal 14 Februari 2014 terdapat pada *Almanak Nautika*.

Perata waktu (Equation of Time)		Lintas Meridian (Mer.Pass)
00 ^j	12 ^j	
14 ^m 08 ^d	14 ^m 06 ^d	12 ^j 14 ^m

Sumber: Navsoft's 2014 Almanak Nautika⁴⁰

Waktu lintas meridian tercatat 12^j 14^m melewati jam 12, maka perata waktu ditambahkan jam 12 GMT . Jadi, lintas meridiannya pada jam 12 GMT yakni $12^j + 14^m 06^d = 12^j 14^m 06^d$. Namun, apabila waktu lintas meridian sebelum jam 12, maka jam 12 dikurangi perata waktu.⁴¹

Bab ketiga, membahas bagian utama judul buku yakni mengenai hisab awal bulan. Sub bahasannya yaitu (a) koreksi-koreksi, (b) jalan hisab, dan (c) azimut. Pembahasan pada bab ini memuat penjelasan data yang dibutuhkan disertakan contoh proses perhitungannya.

Koreksi yang harus dilakukan untuk data tinggi Bulan lihat (*mar'i*) yakni dikurangi kerendahan ufuk, refraksi, dan seperdua garis tengah⁴² lalu dan ditambahkan paralaks. Adapun koreksi terhadap data tinggi sebenarnya (*hakiki*) dengan prinsip kebalikannya yaitu, dikurangi paralaks, lalu ditambahkan kerendahan ufuk, refraksi, dan seperdua garis tengah.⁴³

Koreksi yang diberikan Saadoe'ddin Djambek merupakan koreksi menurut aliran *ijtima'* dan ufuk *haqiqi*. Susiknan Azhari mengungkapkan berdasarkan pendapat A. Mustadjib bahwa teori hisab yang dikembangkan

⁴⁰ Data *Almanak Nautika* ini dapat diunduh melalui <http://www.navsoft/downloads.html> atau dapat pula dilihat melalui <http://www.tecepe.com.br/>

⁴¹ Penulis memberikan contoh sederhana dengan melihat perhitungannya, *Ibid*, hlm.23

⁴² Seperdua garis tengah lebih umum disebut semi diameter

⁴³ *Ibid*, hlm. 24

Saadoe'ddin Djambek ini merupakan hisab modern, karena hasilnya dianggap lebih akurat dibandingkan sistem tradisional lainnya serta data yang digunakannya tergolong valid sebagaimana yang telah dijelaskan.⁴⁴ Berikut ini jalan yang perlu ditempuh dalam proses hisab:

- a. Menghitung saat Matahari terbenam
- b. Menentukan data-data Bulan yang diperlukan
- c. Menghitung tinggi Bulan
- d. Melakukan koreksi-koreksi terhadap tinggi Bulan
- e. Waktu saat Matahari terbenam dengan Greenwich Mean Time (GMT)⁴⁵

Keempat, Garis Batas, dengan sub pembahasan (a) terbenamnya Bulan, (b) titik batas, (c) garis batas tanggal, (d) ketelitian perhitungan, dan (e) membelokkan garis batas hari. Bab ini memberikan pemaparan tentang garis batas tanggal dengan perhitungan yang sederhana.⁴⁶

Garis batas tanggal merupakan cara untuk mengetahui batas di antara tempat-tempat yang mengalami jatuhnya bulan baru. Ia membuat garis batas tanggal dengan memanfaatkan data waktu terbenam Matahari dan Bulan pada *Almanak Nautika*. Data tersebut pun dapat digunakan untuk membuat garis batas tanggal dapat pada daerah lintang tertentu, sehingga wilayah yang mengalami jatuhnya tanggal baru pun dapat diketahui.⁴⁷

Berikut ini contoh daftar data waktu terbenam Matahari pada hari tanggal 27 Juni 2014 dan data terbenam Bulan untuk lintang 0° pada tanggal

⁴⁴ Susiknan Azhari, *Pembaharuan Hisab Indonesia (Studi atas Pemikiran Saadoe'ddin Djambek)*, *op.cit*, hlm. 71

⁴⁵ *Ibid*, hlm. 25,

⁴⁶ *Ibid*

⁴⁷ *Ibid*, hlm. 35

26-28 Juni. Data ini dikutip dari *Almanak Nautika* sebagaimana yang dicontohkan oleh Saadoe'ddin Djambek.

Lintang	Matahari	Bulan		
0°	27 Juni	26 Juni	27 Juni	28 Juni
	18: 07	17:33	18:22	19:09

Data ini pun berlaku bagi bujur 0° dengan semua waktu ialah waktu setempat. Dengan data ini dapat diketahui waktu terbenam Bulan, misalkan di Pontianak (109° 22°) pada 27 Juni. Caranya ialah mencari selisih terbenam Bulan dengan tanggal sebelumnya yaitu tanggal 26 Juni, yakni 47 menit. Jadi,

Setelah perhitungan di atas, dicari pula waktu terbenam Bulan pada tempat lain. Setelah mendapatkan waktu terbenam Bulan pada dua tempat. Selanjutnya yakni mencari batas tanggal, dengan mencari waktu terbenam Bulan yang sama dengan terbenam Matahari pada lintang 0°. ⁴⁸

Setelah bab terakhir, terdapat halaman lampiran berisi data-data yang diperlukan untuk perhitungan, yaitu daftar refraksi, daftar kerendahan ufuk, tabel untuk pemindahan menit dan detik menjadi bagian jam, tabel untuk memindahkan derajat menjadi bagian lingkaran, serta tabel untuk memindahkan derajat menjadi 10°, 5°, dan 2°. ⁴⁹

Pemikiran Saado'eddin Djambek dalam bidang hisab menjadikannya teori paling akurat pada saat itu dan pegangan Badan Hisab dan Rukyat (BHR) RI. Di samping itu, ia pun memiliki pemikiran yang sangat dinamis karena ingin mencapai hasil yang lebih teliti. Tentu saja terdapat beberapa kekurangan

⁴⁸ *Ibid*, hlm.34

⁴⁹ Lihat tabel Saadoe'ddin pada lampiran I hingga IVB, *Ibid*, hlm. 42-47

pula berkenaan teori hisabnya, diantaranya adanya kesulitan dari kalangan pengikutnya apabila hilal sudah berada di atas ufuk, tetapi tidak dapat dirukyat karena ketinggian hilal sangat rendah. Oleh sebab itu, masuknya tanggal baru tidak dapat dipastikan.⁵⁰

D. Konsep Awal Bulan Kamariah Saadodddin Djambek

Penentuan awal bulan kamariah merupakan hal yang sangat urgen bagi kaum muslimin, karena ibadah-ibadah dalam Islam pelaksanaannya terkait pada perhitungan waktunya. Secara garis besar pedoman menentukan waktu terbagi menjadi dua, yaitu *ru'yat bi al-fi'li* (istikmal) dan perhitungan astronomis (hisab).⁵¹ Berkenaan dengan hal ini, Saadodddin Djambek dapat digolongkan ke dalam tokoh hisab.

Menurut Susiknan Azhari, corak pemikiran Saadodddin Djambek merupakan *sintesa-kreatif* antara ilmu hisab dan astronomi. Tokoh hisab yang sangat mewarnainya yakni M. Thaher Djalalu'ddin, sedangkan tokoh yang berasal kalangan astronom yaitu Gale Bruno van Albada (Direktur Observatorium Bosscha tahun 1949-1958).⁵²

Sebagaimana telah dijelaskan bahwa perhitungan awal bulan kamariah pada dasarnya merupakan gabungan ilmu astronomi dan ilmu hisab. Saadodddin Djambek dalam konsep hisabnya mengadopsi ilmu ukur segitiga

⁵⁰ Susiknan Azhari, *Pembaharuan Hisab Indonesia (Studi atas Pemikiran Saadodddin Djambek)*, op.cit, hlm. 95-96

⁵¹ Departemen Agama RI, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Badan Peradilan Agama Islam, tt, hlm. 98

⁵² Susiknan Azhari, *Pembaharuan Pemikiran Hisab Indonesia (Studi atas Pemikiran Saadodddin Djambek)*, op.cit, hlm.117

bola dan menggunakan rumus tersebut dalam perhitungannya. Pada umumnya, rumus-rumus yang digunakan ada dua macam, yaitu perhitungan dengan aturan logaritma empat desimal dan perhitungan *trigonometry* yang dapat digunakan dengan bantuan kalkulator.⁵³

Dalam pengambilan data, ia memanfaatkan data *Almanak Nautika* untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam proses perhitungan. Pada umumnya, data-data yang digunakan dalam ilmu hisab bersifat geosentris, yakni menggunakan titik pusat dari keberadaan setiap benda langit baik Matahari maupun Bulan. Data-data pada *Almanak Nautika* yang digunakan oleh Saadodddin Djambek bersifat geosentris. Manfaat adanya data titik pusat benda langit yaitu agar data tersebut dapat dipergunakan di seluruh dunia.⁵⁴

Apabila data yang digunakan untuk perhitungan bersifat geosentris, maka hasil hisab akan bersifat geosentris pula. Hal tersebut diartikan apabila hasil hisab menunjukkan bahwa Bulan berkedudukan sekian derajat di atas ufuk, maka keadaan pengamatnya dikhayalkan bermarkaz di titik pusat Bumi. Saadodddin Djambek melakukan beberapa koreksi dalam perhitungannya seperti koreksi paralaks, kerendahan ufuk dan semi diameter, hasil perhitungannya dikatakan bersifat *topo-centris*, dilihat dari permukaan Bumi.⁵⁵

Dalam hisab awal bulan kamariah ini, Saadodddin Djambek menampilkan teori yang berbeda dengan teori-teori sebelumnya. Dalam buku Susiknan Azhari, teori ini dijelaskan oleh Oman Fathurrahman sebagai ijtimak

⁵³ Lihat contoh perhitungan Saadodddin dalam bukunya *Hisab Awal Bulan* di mana terdapat dua macam rumus yang ia tampilkan

⁵⁴ Saadodddin Djambek, *Hisab Awal Bulan*, op.cit, hlm. 20

⁵⁵ *Ibid*

dan ufuk *mar'i*. Menurut teori ini, awal bulan kamariah dimulai pada saat terbenam Matahari setelah terjadi ijtimak dan pada saat pinggir piringan atas Bulan sudah berada di atas ufuk *mar'i* (*visible horizon*).⁵⁶

Setelah menjelaskan bagaimana konsep teori Saadod'din Djambek, berikut ini langkah-langkah perhitungan awal bulannya dijabarkan secara lengkap dan sistematis:

- a. Menentukan awal bulan apa dan tahun Hijriah yang akan dihitung serta menentukan lokasinya. Setelah itu, melacak data koordinat lokasi tersebut, yakni lintang tempat (φ), bujur tempat (λ), serta tinggi tempat di atas permukaan laut.⁵⁷
- b. Menkonversi bulan dan tahun Hijriah yang telah ditentukan sebelumnya menjadi tahun Masehi⁵⁸
- c. Menyalin data astronomis dari *Almanak Nautika* yang dibutuhkan, yaitu Sudut waktu di Greenwich (SWG)/ *Greenwich Hour Angel* (GHA)⁵⁹ untuk Matahari dan Bulan, deklinasi/ *declination* (*dec*) Matahari dan Bulan, pertambahan sudut waktu (b/v)⁶⁰, perubahan deklinasi (k/d)⁶¹, paralaks

⁵⁶ Susiknan Azhari, *Pembaharuan Pemikiran Hisab Indonesia (Studi atas Pemikiran Saadod'din Djambek)*, op.cit, hlm. 70

⁵⁷ Cara mencari titik koordinat lokasi yakni dengan menggunakan alat GPS (*Global Positioning System*), atau menyalin dari buku-buku falak yang menyediakan data tersebut.

⁵⁸ Lihat cara mengkonversi dalam Saadod'din Djambek, *Perbandingan Tarich (Memuat Djadwal-Djadwal untuk Memindahkan Penanggalan Tarich Hidjriah dan Djawa Serta Sebaliknja)*, loc.cit

⁵⁹ *Greenwich Hour Angel* atau sudut waktu di Greenwich ialah sudut pada kutub langit yang terbentuk di antara meridian angkasa pengamat (dalam hal ini Greenwich) dengan meridian angkasa yang melalui benda langit tersebut (Matahari atau Bulan), lihat bahasan "*Declination and hour angle*" W.M. Smart, *Textbook of Spherical Astronomy*, Cambridge: Cambridge University Press, 1977, hlm. 29, lihat pula "sudut waktu" Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet. II, 2008, hlm. 195

⁶⁰ Pertambahan sudut waktu yang dilambangkan dengan b atau v ini merupakan pertambahan sudut waktu bulan setiap jamnya disebut pula *increment*

⁶¹ Perubahan pada deklinasi ini merupakan koreksi untuk deklinasi

ufuk/ *horizontal parallax* (HP), seperdua garis tengah (s.g.t)/ Semi Diameter (SD) Matahari dan Bulan, perata waktu/ *equation of time* (*eqn. of time*), dan meridian pass (mer. pass).⁶²

- d. Menentukan waktu terbenam Matahari yakni dengan menghitung sudut waktu Matahari terlebih dahulu. Penyelesaiannya dapat menggunakan kedua rumus ini, baik (1) atau (2):

$$\sin \frac{1}{2} t = \sqrt{\frac{\cos(s + p) \cos(s + d)}{\cos p \cos d}}$$

$$2s = 270^\circ - (p+d+h) \quad (1)$$

$$\cos t = \tan Lt \cdot \tan dec + \sec Lt \cdot \sec dec \cdot \sin h \quad (2)$$

Setelah mendapatkan nilai sudut waktu Matahari, maka waktu terbenam Matahari dapat dihitung. Data yang yakni, *equation of time*, meridian pass, dan bujur tempat.

- e. Menentukan sudut waktu dan deklinasi Bulan pada jam terbenamnya Matahari menurut GMT. Sebelum menentukan kedua data tersebut, tentukan koreksi untuk keduanya terlebih dahulu. Caranya yakni mengubah selisih waktu terbenam Matahari menjadi bagian jam dengan menggunakan daftar pada lampiran III buku *Hisab Awal Bulan*, lalu hasil tersebut dikalikan dengan nilai v dan juga d.

⁶² Lihat contoh salinan *Almanak Nautika* tahun 1974 dapat dilihat pada bab III Saadoe'ddin Djambek, *Hisab Awal Bulan*, *op.cit*, hlm. 27, atau lihat halaman lampiran data *Almanak Nautika*

⁶³ Rumus ini berdasarkan rumus Djambek dalam buku *Hisab Awal Bulan*, dapat dilihat pula dalam buku Abd. Rachim, *Ilmu Falak*, *op.cit*, hlm.72

⁶⁴ *Ibid*

Nilai sudut waktu Bulan didapatkan dengan cara berikut:

$$GHA_{\zeta}(\text{pukul 10 GMT}) + v (\text{pertambahan sudut waktu}) + \varphi (\text{bujur daerah})$$

Cara mendapatkan nilai deklinasi Bulan:

$$\delta_{\zeta} (10 \text{ GMT}) + d (\text{peubahan sudut waktu})^{65}$$

- f. Menentukan tinggi Bulan dengan menggunakan tiga macam data yaitu p, t dan d Bulan, berikut rumusnya:

$$\tan q = \cotan d \cdot \cos t$$

$$\sin h = \frac{\sin d \sin p (p + q)}{\cos q}^{66}$$

- g. Melakukan koreksi pada tinggi Bulan dengan koreksi paralaks, refraksi, s.g.t (semi diameter) dan kerendahan ufuk. Adapun untuk memperoleh nilai koreksi paralaks dengan menggunakan rumus $\text{Par} = \text{HP} \times \cos h'$, nilai refraksi didapat pada lampiran II, semi diameter diambil dari data *Almanak Nautika* dan kerendahan ufuk nilainya sama dengan Matahari.

$$\text{Tinggi lihat} = h - \text{par} + \text{ref} + \text{s.g.t} + \text{kerendahan ufuk}^{67}$$

- h. Menghitung azimuth Bulan dan Matahari diperoleh dengan hisab menunjukkan jumlah derajat dan menit pada lingkaran ufuk yang dihitung dari titik Utara. Adapun rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$\cotg A = \frac{\cotg t \cdot \cos (p + q)}{\sin q}^{68}$$

⁶⁵ Lihat lebih detail contoh perhitungannya, *Ibid*, hlm. 28, bandingkan dengan Abd. Rachim, *Ilmu Falak, op.cit*, hlm. 61-62

⁶⁶ Saadoe'ddin Djabat, *Hisab Awal Bulan, op.cit*, hlm 28

⁶⁷ *Ibid*

⁶⁸ *Ibid*, hlm. 30