KEMENTERIAN AGAMA
PERPUSTAKAAN
SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI
PEKALONGAN

SKRIPSI

STUDI KOMPARASI KETENTUAN KETINGGIAN HILAL ANTARA METODE EPHEMERIS DAN ALMANAK NAUTIKA DALAM PENENTUAN AWAL BULAN QAMARIYAH

Diajukan guna memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat
guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Dalam Ilmu Hukum Islam

Perpustakaan
STAIN Pekalongan
00SK009411.00

ASAL BUKU INI : Penulis
PENERBIT/HARGA.
TGL.PENERIMAAN : 17 APRIL 2014
NO.KLASIFIKASI :
NO. INDUK : 009411

Oleh

Slamet Ridwan

NIM : 231108041

JURUSAN SYARIAH
PRODI AKHWALUS SYAKHSHIYYAH
SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI
(STAIN) PEKALONGAN

2013

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Slamet Ridwan

NIM : 231108041

Jurusan : Syari'ah

Prodi : Ahwalus Syakhsiyah

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**STUDI KOMPARASI KETENTUAN KETINGGIAN HILAL ANTARA METODE EPHEMERIS DAN ALMANAK NAUTIKA DALAM PENENTUAN AWAL BULAN QAMARIYAH** "adalah benar-benar karya penulis sendiri, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah penulis sebutkan sumbernya. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Apabila di kemudian hari terbukti skripsi ini ternyata hasil plagiasi, penulis bersedia memperoleh sanksi akademik dengan dicabut gelarnya.

Pekalongan, Oktober 2013

Yang menyatakan

Slamet Ridwan
231108041

Drs. H. Muslih Husein, MA.g
Jl. Peni No. 32 Perum Bina Griya Indah,
Kota Pekalongan

Drs. H. A. Tubagus Surur, M.Ag
Jl. Yudha Bakti Medono, No. 80
Kota Pekalongan

NOTA PEMBIMBING

Lamp : 3 (Tiga) eksemplar

Hal : Naskah Skripsi

an. Sdr Slamet Ridwan

Kepada Yth.
Ketua STAIN Pekalongan
Cq. Ketua Jurusan Syari'ah
Di
PEKALONGAN

Asslamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah diadakan penelitian dan perbaikan seperlunya, maka bersama ini kami kirimkan naskah skripsi saudara:

Nama : Slamet Ridwan

NIM : 231108041

Jurusan : Syari'ah

Prodi : Ahwalus Syakhsiyah

Judul : **STUDI KOMPARASI KETENTUAN KETINGGIAN HILAL ANTARA METODE EPHEMERIS DAN ALMANAK NAUTIKA DALAM PENENTUAN AWAL BULAN QAMARIYAH**

Dengan ini kami mohon agar skripsi saudara tersebut dapat segera di-*munaqasyah*-kan.

Demikian harap menjadi perhatian dan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pembimbing I

Drs. H.Muslih Husein, M.Ag.
NIP. 19550922 198903 1001

Pembimbing II

Drs. H.A. Tubagus Surur, M.Ag.
NIP. 19691227 199803 1004

KEMENTERIAN AGAMA
SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI
(STAIN) PEKALONGAN
Alamat : Jl. Kusumabangsa No. 9 Pekalongan Telp. (0285) 412575 - 412572. Fax. 423418
Email : stain pkl@telkom.net – stain pkl@hotmail.com

P E N G E S A H A N

Ketua Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Pekalongan mengesahkan skripsi saudara :

N a m a : **SLAMET RIDWAN**
N I M : **231108041**
Judul Skripsi : **STUDI KOMPARASI KETENTUAN KETINGGIAN HILAL ANTARA METODE EPHEMERIS DAN ALMANAK NAUTIKA DALAM PENENTUAN AWAL BULAN QAMARIYAH**

Yang telah diujikan pada hari Kamis, tanggal 31 Oktober 2013 dan dinyatakan lulus serta diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana strata satu (S.$_1$) dalam Ilmu Syari'ah.

Dewan Penguji :

Penguji I	**Penguji II**
H. Sam'ani Sya'roni, MA	**Akhmad Jalaluddin, MA**
NIP. 19730505 199903 1002	NIP. 19730622 200003 1001

Pekalongan, 31 Oktober 2013
Ketua

DR.Ade Dedi Rohayana, M.Ag.
NIP. 19710115 199803 1 005

PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan untuk orang-orang yang paling berjasa dalam hidupku dan yang telah memberikan arti bagi kehidupanku

1. *Kepada kedua orang tuaku. Setiap tetes keringat beliau adalah do'a yang terus mengalir tiada hentinya disetiap aliran darahku. Karena dengan cinta kasih sayang, ketulusan dan doanya telah menjadikan aku seperti ini.*
2. *Kepada kakakku Siti Fathonah yang telah melimpahiku dengan kasih sayang dan semangatnya, siang malam memperjuankan adiknya untuk untuk menjadi yang lebih baik.*
3. *Kepada guru-guruku yang telah mentranformasikan ilmunya kepadaku.*
4. *Keluargaku semuanya yang turut serta memberikan do'a dan semangat selama ini, menjadikan hidupku begitu indah dan bermakna.*
5. *Sahabat-sahabat sejatiku angkatan 2008, terima kasih telah membuatku merasa percaya diri dan tetap semangat . Aku selalu merindukan canda tawa kalian.*
6. *Segenap sahabat dan kerabat yang tidak mungkin kusebutkan satu persatu, semoga Allah SWT selalu memberkahi, serta membalas segala budi kalian hingga akhir hayat nanti.*

Kupersembahkan

karya yang sederhana ini kepada kalian semua, doaku;
"Semoga Allah SWT. memberikan kekuatan dan kemampuan kepadaku
untuk bisa mewujudkan apa yang kalian titipkan selama ini
Dan semoga aku bisa membahagiakan kalian semua"
Amîn Yâ Robbal „Alamîn.

MOTO

ان خيار عباد الله الذين يراعون الشمس والقمر لذكر الله (رواه الطبراني)

"Sesungguhnya hamba-hamba Allah yang baik adalah mereka yang selalu memperhatikan Matahari dan Bulan untuk mengingat Allah" (HR. At-Thabrani)

قال علي رضي الله عنه من اقتبس علما من النجوم من حملة القران ازداد به ايمانا ويقينا

Ali ibn Abi Thalib berkata: " Barang siapa mempelajari ilmu pengetahuan tentang bintang-bintang (benda-benda langit), sedangkan ia dari orang yang sudah memahami Al-Qur'an niscaya bertambah iman dan keyakinannya".

ABSTRAK

Ridwan, Slamet. 2013. " **STUDI KOMPARASI KETENTUAN KETINGGIAN HILAL ANTARA METODE EPHEMERIS DAN ALMANAK NAUTIKA DALAM PENENTUAN AWAL BULAN QAMARIYAH"** Skripsi Jurusan Ahwalus Syakhsiyah STAIN Pekalongan. Drs. Muslih Husein, M. Ag, Drs. A. Tubagus Surur, M. Ag. Kata kunci :

Studi Komparasi Ketentuan Ketinggian Hilal antara Metode Ephemeris dan Almanak Nautika dalam Penentuan Awal Bulan Qamariyah.

Dalam hukum Islam, banyak ibadah yang keabsahannya tergantung oleh perjalanan sang waktu yang didasarkan pada peredaran matahari dan bulan. Persoalan penentuan awal bulan Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah merupakan masalah klasik, tetapi senantiasa aktual karena sejak awal Islam masalah ini sudah mendapatkan pemikiran dan perhatian yang serius, karena hampir setiap menjelang awal bulan puasa Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah hal ini menimbulkan perbedaan dan polemik dikalangan umat Islam. Dalam teori ketinggian hilal terdapat minimum ketinggian supaya bisa dilihat, disamping persyaratan lainnya. Jadi garis penaggalan hijriyah ini adalah garis ketika hilal berada diketinggian minimum sehingga mempunyai peluang hilal bisa terlihat.

hisab kontemporer adalah metode hisab dengan menggunakan alat bantu komputer yang canggih dengan rumus-rumus alogaritma. Sebenarnya, metode hisab ini dilakukan oleh progam komputer yang telah menjadi software dengan tingkat ketelitian yang lebih tinggi (*higth quality accuration*). Metode hisab Almanak Nautika dan Ephemeris termasuk dalam kategori metode hisab ini.

Metode Ephemeris merupakan metode yang melakukan perhitungan dengan menggunakan data matahari dan data bulan yang disajikan setiap jam (data ini dapat diketahui dari buku yang diterbitkan setiap tahun oleh Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam Departemen Agama RI). Sedangkan, Metode Almanak Nautika merupakan almanak kelautan yang diterbitkan oleh Jawatan TNI – AL dinas Hidro-Oseanografi untuk kepentingan pelayaran. Almanak Nautika dalam melakukan perhitungan awal bulan Qomariyah dengan menggunakan data tempat (lintang tempat (φ), bujur tempat (π), dan ketinggian tempat dari permukaan air laut (m = dalam satuan meter) serta waktu Matahari terbenam (t) bagi tempat dan data tanggal yang bersangkutan (menurut waktu hakiki).

Dalam menganalisa data, penulis menggunakan dua metode yaitu: Metode Content Analisys, yaitu proses analisa terhadap makna dan kandungan yang ada pada teks, sehingga diketahui permasalahan dan kesimpulan yang sebenarnya. Adapun dalam menganalisis data, penulis menggunakan intisari yang diambil dari buku-buku yang terkait dengan masalah yang diteliti. Dalam analisis ini penulis menganalisis mengenai data-data tentang kedudukan deklinasi bulan dan matahari serta lintang tempat menurut Ephemeris dan Almanak Nautika. Metode Komparasi yaitu suatu metode yang digunakan untuk memperoleh suatu kesimpulan dengan cara membandingkan antara data-data yang satu dengan data-

data yang lainnya, yang nantinya akan mengetahui mana yang lebih kuat kemudian mengkompromikan satu dengan yang lainnya.

Pada penulisan ini hasil analisa yang diperoleh dari kedua metode tersebut memiliki persamaan dan perbedaan. Persamaannya adalah rumus yang digunakan dalam penentuan tinggi hilal hakiki dan hilal *mar'i*, Posisi hilal, *Mukuts* hilal dan *Azimut* hilal. Perbedaannya adalah penentuan saat terbenam matahari, penetuan sudut waktu bulan, deklinasi bulan, *Equation of Time*, Asensiorekta matahari, Asenkiorekta bulan dan waktu *Ijtima'*. Persamaan dan perbedaan yang dimiliki secara tidak langsung juga berpengaruh pada hasil perhitungan ketinggian hilal dan hal inilah yang menjadi dasar adanya perbedaan ketentuan hisab awal bulan qamariyah.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan, taufiq dan hidayah-Nya kepada kita semua, sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungann idola kita baginda Rasulullah SAW yang senantiasa menjadi suri tauladan bagi seluruh umat manusia yang berupa akhlaq mulia.

Skripsi ini menyuguhkan sebuah kajian tentang Studi Komparasi Ketentuan Ketinggian Hilal antara Metode Ephemeris dan Almanak Nautika dalam Penentuan Awal Bulan Qamariyah. Oleh karena itu, skripsi ini mengkaji bagaimana ketentuan ketinggian hilal anatara dalam penentuan awal bulan qamariyah dengan menggunakan metode perhitungan Ephemeris dan Almanak Nautika. Diharapkan penelitian ini mampu memberikan wawasan bagi para pembaca terutama para praktisi pendidikan Islam yang selain muncul dalam perkembangan zaman yang modern di bidang ilmu falak.

Pada kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah berjasa dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini sehingga dapat selesai, yaitu:

1. Bapak DR. Ade Dedi Rohayana, M. Ag selaku Ketua STAIN Pekalongan, yang selalu menjadi panutan bagi penulis.
2. Bapak Drs. H.A. Tubagus Surur, M. Ag selaku Ketua Jurusan Syari'ah STAIN Pekalongan dan juga Dosen Pembimbing skripsi II saya, yang senantiasa berusaha meningkatkan mutu alumni STAIN Pekalongan terutama Jurusan Syari'ah.
3. Bapak Drs. H. Muslih Husein, M. Ag selaku Dosen pembimbing skripsi I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dra. Hj. Rita Rahmawati, M. Pd selaku dosen wali yang selalu memberikan dukungan dan arahan selama kuliah di STAIN Pekalongan.

5. Kedua Orang Tua, serata seluruh keluarga yang turut memberikan dukungan baik moril, materil maupun spiritual.dalam masa perkuliahan di STAIN Pekalongan.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, terutama teman-teman seangkatan 2008.

Semoga amal kebaikan beliau-beliau yang telah membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini diterima Allah SWT dan haya bisa membalas dengan iringan do'a *"Jazakumu Khoiron katsira JazakumuAllaha Khoiran Jaza"* amien.....

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangata sederhana dan masih banyak kekurangan baik subtansi materi, gaya bahasa, cara penulisannya dan sebagainya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang membangun demi kebaikan bersama.

Akhirnya do'a yang dapat penulis panjatkan, semoga skripsi ini mempuyai nilai manfaat khususnya bagi penulis sendiri dan pembaca pada umumnya.

Pekalongan, Oktober 2013

Slamet Ridwan
231108041

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERNYATAAN ii
HALAMAN NOTA PEMBIMBING iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
HALAMAN MOTTO vi
ABSTRAK vii
KATA PENGANTAR ix
DAFTAR ISI xi

BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang Maslah 1
B. Rumusan Masalah 9
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian 9
D. Tinjauan Pustaka 10
1. Kerangka Teori 10
2. Hasil Penelitian yang Relevan 13
3. Kerangka Berpikir 16
E. Metode Penelitian 16
1. Jenis dan Pendekatan Penelitian 16
2. Sumber Data 17
3. Teknik Pengumpulan Data 17
4. Metode Analisis Data 18
F. Sistematika Pembahasan 19

BAB II TINJAUAN UMUM TENTANG ILMU FALAK 21
A. Pengertian dan Ruang Lingkup Ilmu Falak 21
1. Pengertian Ilmu Falak 21
2. Ruang Lingkup Ilmu Falak 23
B. Pengertian, Kedudukan dan Dasar Hukum Ilmu Hisab 25
1. Pengertian Ilmu Hisab 25
2. Kedudukan Ilmu Hisab 26
3. Dasar Hukum Ilmu Hisab 26
C. Pengertian dan Dasar Hukum Penetapan Awal Bulan Qamariyah 28
1. Pengertian Awal Bulan Qamariyah 28
2. Dasar Hukum Penetapan Awal Bulan Qamariyah 30
D. Sistem Penentuan dan Metode Perhitungan Awal Bulan Qamariyah 34

1. Sistem Penentuan Awal Bulan Qamariyah 34
2. Metode Perhitungan Awal Bulan Qamariyah 36
E. Kriteria Visibilitas Hilal di Indonesia Berdasarkan Tinjauan Para Astronom 38
1. Pengertian Visibilitas Hilal 38
2. Macam-macam Kriteria Visibilitas Hilal Berdasarkan Tinjauan para Astronom 38

BAB III SISTEM PERHITUNGAN EPHEMERIS DAN ALMANAK NAUTIKA 43
A. Tinjauan Umum Sistem Ephemeris 43
1. Pengertian Sistem Ephemeris 43
2. Penyajian Data Hisab Almanak Ephemeris 50
3. Contoh Perhitungan Penentuan Awal Bulan Qamariyah Menurut Ephemeris 59
B. Tinjauan Umum Sistem Almanak Nautika 71
1. Pengertian Sistem Almanak Nautika 71
2. Penyajian Data Hisab Almanak Nautika 73
3. Contoh Perhitungan Penentuan Awal Bulan Qamariyah Menurut Almanak Nautika 79

BAB IV ANALISIS PERBANDINGAN KETENTUAN KETINGGIAN HILAL ANTARA METODE EPEHEMERIS DAN ALMANAK NAUTIKA DALAM PENENTUAN AWAL BULAN QAMARIYAH 84
A. Metode Perhitungan Hilal Menurut Ephemris dan Almanak Nautika 84
B. Analisis persamaan dan perbedaan metode perhitungan ketinggian hilal perspektif Ephemeris dan Almanak Nautika dalam penentuan awal bulan Qamariyah 90
C. Kelebihan dan kekurangan berdasarkan metode penghitungan Ephemeris dan Almanak Nautika dalam penentuan awal bulan Qamariyah 100

BAB V PENUTUP 102
A. Simpulan 102
B. Saran 104

DAFTAR PUSTAKA
DAFTAR RIWAYAT HIDUP
LAMPIRAN-LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam hukum Islam, banyak ibadah yang keabsahannya tergantung oleh perjalanan sang waktu yang didasarkan pada peredaran matahari dan bulan. Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surat Yunus ayat 5 yang berbunyi :

هُوَ ٱلَّذِى جَعَلَ ٱلشَّمْسَ ضِيَآءً وَٱلْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُۥ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا۟ عَدَدَ ٱلسِّنِينَ وَٱلْحِسَابَ ۚ مَا خَلَقَ ٱللَّهُ ذَٰلِكَ إِلَّا بِٱلْحَقِّ ۚ يُفَصِّلُ ٱلْـَٔايَٰتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٥﴾

Terjemah :" Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Diamenjelaskan tanda-tanda(kebesaran-Nya) kepadaorang-orangyangmengetahui".[1]

Dengan berpijak dari ayat di atas, dapat difahami agar manusia mengetahui bilangan tahun dan perhitungan waktu dengan adanya matahari dan bulan yang mengorbit di garis edarnya, sehingga menjadi panduan dalam melakukan segala ibadah kepada Allah SWT.

Oleh karena itu, manusia dituntut untuk mengetahui perhitungan tahun dan bulan. Ilmu falak merupakan hazanah Islam yang berharga. Ilmu-ilmu itu dikembangkan oleh ilmuan-ilmuan muslim sejak abad pertengahan yang bukan hanya untuk pengembangan ilmu itu sendiri, tetapi ini juga lebih penting, untuk kepentingan praktis menjalankan

[1] QS. Yunus (10) : 5

perintah-perintah agama yang sangat berkaitan dengan pergantiannya waktu, misalnya : untuk mengetahui awal masuknya waktu sholat, haji, puasa dan lain sebagainya.

Pentingnya mempelajari ilmu falak sebenarnya bukan dalam beberapa hal saja, tetapi memiliki makna yang sangat penting dalam mengapresiasikan peradaban Islam. Persoalan penentuan awal bulan Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah merupakan masalah klasik, tetapi senantiasa aktual karena sejak awal Islam masalah ini sudah mendapatkan pemikiran dan perhatian yang serius, karena hampir setiap menjelang awal bulan puasa Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah timbul perbedaan dan polemik dikalangan umat Islam. Bahkan hal itu bisa memecah belah persatuan dan kesatuan di kalangan umat islam, penyebabnya adalah penentuan awal bulan puasa Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah yang menjadi salah satu rukun islam yang harus dilaksanakan oleh orang Islam.

Di Indonesia dalam menentukan awal bulan Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah sering terjadi perbedaan antara pemerintah dengan ormas-ormas Islam, sehingga menimbulkan ketidaktentraman bagi masyarakat. Jika tidak segera diatasi itu berpotensi berdampak pada gangguan ekonomi dan sosial, karena menyangkut aktivitas massal dalam skala luas. Namun sampai sekarang belum ada kesepakatan metode apa yang digunakan untuk menetapkan jatuhnya awal bulan puasa, syawal dan haji.

Terjadinya perbedaan dalam penetapan awal bulan Qomariyah, khususnya bulan Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah disebabkan cara

pandang dalam memaknai hadits riwayat al-Bukhari dan Muslim yang berbunyi :

عَنْ عَبْدُاللهِ إِبْنِ عُمَرَ رَضِيَ الله عَنْهُمَا قَالَ سَمِعْتُ رَسُوْلَ اللهِ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسلَّمَ ذَكَرَ رَمَضَانَ فَقَالَ : إِذَا رَأَيْتُمُوْهُ فَصُوْمُوْا وَ إِذَا رَأَيْتُمُوْهُ فَا فْطِرُوْا فَإِنْ غُمَّ عَلَيْكُمْ فَاقْدُرُوْا لَهُ (رواه البخاري)

Terjemah : Dari Abdullah bin Umar r.a.: Aku mendengar Rasullah SAW sedang berbicara mengenai Ramadhan dan bersabda : Apabila kamu melihat hilal berpuasalah, dan apabila kamu melihatnya beridulfitrilah!. Jika bulan terhalang oleh awan terhadapmu, maka perkirankanlah (HR al-Bukhari).[2]

Cara pandang dalam memahami hadist inilah yang menjadi pangkal perbedaan dalam menetapkan awal dan akhir bulan qomariyah. Dari dasar itu, muncul dua pemahaman atau golongan dalam menentukan awal bulan Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah. Pertama, rukyat atau melihat hilal[3] pada akhir Sya'ban, Ramadhan maupun Dzulqo'dah pada saat maghrib atau istikmal(sempurna), yakni menyempurnakan bilangan bulan menjadi 30 hari ketika rukyat terhalang oleh awan (mendung). Menurut pemahaman golongan rukyat, rukyat dalam kaitan dengan hal ini bersifat *ta'abudi ghairil ma'qul ma'na*. Artinya tidak dapat dirasionalkan, pengertiannya tidak dapat diperluas dan dikembangkan.[4]

Kedua hisab, yaitu dengan menggunakan perhitungan yang didasarkan pada peredaran matahri, bulan dan bumi menurut ahli hisab.

---

[2] Abu Abdillah Muhammad ibn Isma'il ibn Ibrahim ibn Al Mughirah ibn Bardizbah Al-Bukhari Al Ju'fi, *Sahîh al-Bukhâri,* (Beirut : Dar al-Fikr, 2006), 381

[3] Hilal merupakan bulan sabit yang pertama kali terlihat (the first visible crescent). Selanjutnya bulan itu membesar menjadi bulan purnama dan menipis kembali yang akhirnya menghilang dari langit. Munculnya hilal merupakan tanda atas pergantian bulan, dengan tampaknya hilal bisa ditetapkan kapan awal dan akhir bulan Ramadhan. Lihat Farid Ruskanda. 100 Masalah Hisab &Rukyah, Telaah Syari'ah, Sains dan Teknologi (Jakarta : Gema Insani Press, 1996) 15-16

[4] Ahmad Izzudin, *Ilmu falak*(Jakarta :CV Tarity Samudra Berlian,2006)70

Menurut pemahaman golongan ini hadits tersebut termasuk *ta'aquli ma'qul ma'na.* Artinya dapat dirasionalkan, diperluas dan dikembangkan. Sehingga ia dapat diartikan dapat diketahui dengan cara menghitung.

Dalam teori ketinggian hilal terdapat minimum ketinggian supaya bisa dilihat, disamping persyaratan lainnya. Jadi garis penaggalan hijriyah ini adalah garis ketika hilal berada diketinggian minimum sehingga mempunyai peluang hilal bisa terlihat.

Teori Visibilitas Hilal terbaru telah dibangun oleh para astronom dalam proyek pengamatan hilal global yang dikenal sebagai Islamic Crescent Observation Project (ICOP) berpusat di Yordania berdasar pada sekitar 700 lebih data observasi hilal yang dianggap valid. Teori ini menyatakan bahwa hilal hanya mungkin bisa dirukyat jika jarak sudut Bulan dan Matahari minimal 6,4° *(sebelumnya 7°)* yang dikenal sebagai *"Limit Danjon"*. Kurva Visibilitas Hilal sebagai hasil perhitungan teori tersebut mengindikasikan bahwa untuk wilayah sekitar Katulistiwa (Indonesia) hilal baru mungkin dapat dirukyat menggunakan mata telanjang minimal pada ketinggian di atas *6°*. Di bawah itu hingga ketinggian di atas 4° diperlukan alat bantu penglihatan seperti teleskop dan sejenisnya.

Pemerintah RI melalui pertemuan Menteri-menteri Agama Brunei, Indonesia, Malaysia dan Singapura (MABIMS) menetapkan kriteria yang disebut Imkanurrukyat yang dipakai secara resmi untuk penentuan awal bulan bulan pada Kalender Islam negara-negara tersebut yang menyatakan

bahwa hilal dianggap terlihat ,dan keesokannya ditetapkan sebagai awal bulan hijriyah berikutnya apabila memenuhi salah satu syarat-syarat berikut:

a) Ketika Matahari terbenam, ketinggian Bulan di atas horison tidak kurang dari 2° dan
b) Jarak lengkung Bulan-Matahari (sudut elongasi) tidak kurang dari 3°. Atau
c) Ketika Bulan terbenam, umur Bulan tidak kurang dari 8 jam selepas konjungsi/ijtimak berlaku.

Kriteria inilah yang menjadi pedoman Pemerintah RI untuk menyusun kalender Taqwim Standard Indonesia yang digunakan dalam penentuan hari libur nasional secara resmi. Dengan kriteria ini pula keputusan Sidang Isbat Penentuan Awal Bulan Ramadhan, Syawal dan Zulhijjah "bisa ditebak hasilnya". Ormas Persatuan Islam (Persis) belakangan telah mengadopsi kriteria ini sebagai dasar penetapan awal bulannya. Belakangan kriteria ini hanya dipakai oleh Indonesia dan Malaysia sementara Singapura menggunakan Hisab Wujudul Hilal dan Brunei Darussalam menggunakan Rukyatul Hilal berdasar Teori Visibilitas.

Muhammadiyah dalam penyusunan kalender hijriyah baik untuk keperluan sosial maupun ibadahnya (Ramadhan, Syawwal dan Zulhijjah) menggunakan kriteria yang dinamakan Hisab Hakiki Wujudul Hilal.

Kriteria ini menyatakan bahwa awal bulan Hijriyah dimulai apabila telah terpenuhi tiga kriteria berikut:

a) telah terjadi ijtimak (konjungsi)
b) ijtimak (konjungsi) itu terjadi sebelum matahari terbenam, dan
c) pada saat terbenamnya matahari piringan atas Bulan berada di atas ufuk (bulan baru telah wujud).

Ketiga kriteria ini penggunaannya adalah secara kumulatif, dalam arti ketiganya harus terpenuhi sekaligus. Apabila salah satu tidak terpenuhi, maka bulan baru belum mulai. Atau dalam bahasa sederhanya dapat diterjemahkan bahwa jika setelah terjadi ijtimak, bulan terbenam setelah terbenamnya matahari maka malam itu ditetapkan sebagai awal bulan hijriyah tanpa melihat berapapun sudut ketinggian bulan saat matahari terbenam.[5]

Berdasarkan dari perbedaan pemahaman itulah, hingga akhirnya terjadi perbedaan dalam penetapan awal bulan qomariyah. Dalam realita, perbedaan metode untuk menentukan awal bulan qomariyah bukan terjadi antara pengguna rukyat dan hisab, akan tetapi perbedaan metode juga terjadi sesama pengguna metode, baik kalangan dari pengguna metode rukyat maupun metode hisab. Perbedaan tersebut terdapat pada cara maupun tolak ukur penilaian terhadap keabsahan hasilnya.

---

[5] Mutoha Arkanuddin, *Prediksi Awal Bulan Menurut Berbagai Kriteria*, http://rukyatulhilal.org/visibilitas/indonesia/1433/syawwal/, diakses 24 Oktober 2012, jam 11.30 WIB.

Sesuai dengan perkembangan sejarah ilmu falak di Indonesia terdapat dua macam metode hisab, yaitu hisab yang perhitungannya berdasarkan jumlah hari rata-rata yang disebut ilmu hisab 'urfi dan ilmu hisab yang perhitungannya didasarkan pada kedudukan matahari dan bualan yang sebenarnya disebut dengan ilmu hisab hakiki.[6]

Cara menentukan awal bulan qomariyah dapat dilakukan dengan lebih dari sepuluh metode, namun dari semua metode itu dapat dibagi menjadi tiga, yaitu *hakiki taqribi, hakiki tahkiki* dan kontemporer.

Di dalam ilmu *hisab hakiki taqribi* cara menentukan awal bulan qomariyah tidak memperhatikan letak deklinasi bulan dan lintang tempat. Sedang dalam ilmu *hisab hakiki tahkiki* peranan deklinasi dan lintang tempat sangat diperhatikan sekali dalam menentukan awal bulan qomariyah. Adapun hisab kontemporer adalah metode hisab dengan menggunakan alat bantu komputer yang canggih dengan rumus-rumus alogaritma. Sebenarnya, metode hisab ini dilakukan oleh progam komputer yang telah menjadi software dengan tingkat ketelitian yang lebih tinggi (*higth quality accuration*). Metode hisab Almanak Nautika dan Ephemeris termasuk dalam kategori metode hisab ini. Nautika adalah almanak kelautan yang diterbitkan oleh TNI AL dinas Hidro Oseanografi untuk kepentingan palayaran, terutama untuk angkatan laut. Meskipun demikian, dapat juga digunakan untuk hisab awal bulan qamariyah karena data yang berkaitan dengan perhitungan terdapat dalam almanak ini.

---

[6] Abdur Rachim, *Ilmu Falak* (Yogyakarta, Liberty, 1983)Hal 72

Sedangkan Ephemeris adalah jenis almanak atau buku yang secara khusus dahulu diterbitkan oleh Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam Departemen Agama dan sekarang diterbitkan oleh Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syari'ah Ditjen Bimbingan Masyarakat Islam Departemen Agama.Almanak Ephemiris adalah buku yang berisi data bulan dan matahari yang dipersiapkan khusus untuk kepentingan hisab rukyat yang sesuai dengan judulnya Ephemeris Hisab Rukyat.[7]

Selain itu juga penulis ingin membandingkan antara hasil perhitungan dengan menggunakan metode Ephemeris dan hasil hitungan metode Almanak Nautika. Salah satu contohnya adalah hasil perhitungan hisab awal Ramadhan 1434 H yang menurut metode Ephemeris bahwa ijtimak terjadi pada hari Senin tanggal 8 Juli 2013 pukul 14:15:51.4 (WIB) dengan tinggi hilal mar'i malam Selasa tanggal 8 Juli 2013 adalah 1° 53' 58.04", sedangkan menurut metode Almanak Nautika ijtimak terjadi pada hari Senin pukul 14:14:00 (WIB) dengan tinggi hilal malam Selasa 8 Juli 2013 adalah sebesar 00° 32' 25",68, yang menurut kedua metode hisab ini bahwa tanggal 1 Ramadhan jatuh pada hari Rabu tanggal 10 Juli 2013 itu menurut kriteria *Imkanurrukyat*, tetapi menurut kriteria *Wujudul hilal* tanggal 1 Ramadhan 1434 H jatuh pada hari Selasa. Karena hasil perhitungan ketinggian hilalnya berbeda dikarenakan metode perhitungannya berbeda pula.

---

[7] A. Jamil, *Ilmu Falak , Teori dan Aplikasi* , (Jakarta : Amzah , 2011) Hal 67 - 89

Dari adanya perbedaan inilah, tentunya terdapat perbedaan hasil dalam menentukan awal bulan qomariyah dengan metode Ephemeris dan Almanak Nautika serta kriteria visibilitas hilal.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai " STUDI KOMPARASI KETENTUAN KETINGGIAN HILAL ANTARA METODE EPHEMERIS DAN ALMANAK NAUTIKA DALAM PENENTUAN AWAL BULAN QAMARIYAH". Dengan demikian mengingat pentingnya dan didorong oleh rasa keingintahuan yang tinggi, penulis memandang perlu adanya suatu upaya pemaparan dalam dalam bentuk skripsi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka pokok permasalahan yang menjadi fokus penelitian dalam skripsi ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana metode perhitungan ketinggian hilal perspektif Ephemeris dan Almanak Nautika dalam penentuan awal bulan Qamariyah ?
2. Bagaimana persamaan dan perbedaan metode perhitungan ketinggian hilal perspektif Ephemeris dan Almanak Nautika dalam penentuan awal bulan Qamariyah ?

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan

Menjelaskan konsep perbedaan dan persamaan berdasarkan metode perhitungan Ephemeris dan Almanak Nautika dalam Penentuan Awal Bulan Qamariyah.

Untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan berdasarkan metode perhitungan Ephemeris dan Almanak Nautika dalam Penentuan Awal Bulan Qamariyah.

2. Keguanaan

a. Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangsih pemikiran bagi pembaca dalam melakukan kajian ilmiah metode perhitungan ketinggian hilal.

b. Secara Praktis

Tak hanya kegunaan teoritis saja, penelitian ini juga diharapkan berguna untuk mengetahui tingakat keakurasian berdasarkan metode perhitungan Ephemeris dan Almanak Nautika dalam penentuan awal bulan Qamariyah.

D. Tinjauan Pustaka

1. Kerangka Teori

Sejauh penelusuran yang dilakukan penulis, belum ditemukan tulisan yang secara khusus dan mendetail membahas tentang studi komparasi tentang ketentuan ketinggian hilal antara metode Ephemeris dan Almanak Nautika. Namun demikian terdapat beberapa tulisan yang berbeda yang berhubungan dengan hisab.

Di antara tulisan-tulisan tersebut antara lain : dalam bukunya Chaerul fuad dkk yang berjudul *Hisab dan Ruyat dan Perbedaannya*, mengungkapkan bahwa hisab hakiki adalah hitungan yang sebenarnya, yaitu hitungan berdasarkan peredaran matahari dan bulan yang sebenar-benarnya dan setepat-tepatnya. Hisab hakiki ini berlaku untuk menentukan awal bulan qomariyah, yang ada hubungannya dengan ibadah dan hari-hari besar Islam dan juga untuk menentukan terjadinya gerhana matahari atau bulan, yang berkaitan juga dengan ibadah sholat gerhana.[8]

Drs. Muslih Husein, M.Ag dengan bukunya yang berjudul *Matahari, Bulan dan Ka'bah*. Pada dasarnya perbedaan hasil penetapan awal bulan *qamariyah* sangat beragam, dan ternyata bukan hanya antara *hisab* dan *rukyat*. Sesama praktisi yang menggunakan cara pengamatan (*rukyat*) pun terdapat hasil yang berbeda-beda. Lebih banyak lagi di dapatkan beragamnya hasil dari perhitungan (*hisab*) karena mereka menggunakan metode yang berbeda-beda. Penyebab lain dari perbedaan-perbedaan yang terjadi adalah dari pendekatan yang sama, antar *rukyat* dan antar *hisab*, satu pengamatan bisa dianggap sah oleh suatu komunitas masyarakat, tetapi tidak sah menurut kalangan yang lain, misalnya disebabkan karena perbedaan penilaian terhadap pengamatannya. Demikian juga suatu hasil *hisab* sering tidak selaras dengan hasil hisab lain.[9]

---

[8] Chaerul Fuad Yusuf, Bashori A. Hakim *Hisab dan Rukyat dan Perbedaanya*,(Jakarta Balitbang Depag,2004). Hal. 21

[9] Muslih Husein, *Matahari, Ka'bah dan Bulan*,(STAIN Pekalongan) Hal 39 – 40.

Karangan Drs. A. Jamil dalam bukunya *Ilmu Falak (Teori dan Aplikasi)* yang menerangkan bahwa soal-soal ilmu falak biasanya diselesaikan dengan pertolongan segitga bola langit, yaitu segitiga bola yang berïitik sudut pada titik zenit, kutub utara dan benda langityang sedang ditinjau. Segitiga bola langit terdiri dari lima unsur utama, lintang tempat, deklinasi benda langit, tinggi benda langit, sudut waktu tempat dan azimut. Jika tiga diantaranya diketahui maka dua unsur lainnya dapat diketahui.[10]

Ahmad Izzudin, M.Ag, dengan bukunya yang berjudul *Fiqih Hisab Rukyat (Sebuah uapaya penyatuan antara madzhab rukyah dan madzhab hisab)* yang menerangkan bahwa dalam wacana hisab rukyat di Indonesia, persoalan penetapan awal bulan terdapat fenomena menarik dimana pemerintah dengan dasar *hukm al-hakim ilzamu wa yarfa' al-khilaf* berupanya menyatukan perbedaan dalam mazhab-mazhab pemikiran hisab rukyat tersebut, namun nyata dalam dataran realitas, masing-masing mazhab mengeluarkan fatwanya sendiri-sendiri (memberikan *ikhbar*– dalam bahasa Nahdlatul Ulama). Fenomena inilah yang sering kali menyebabkan adanya perbedaan waktu memulai puasa dan lebaran. Menanggapi fenomena perbedaan tersebut, pemerintah menawarkan sebuah formulasi penyatuan, yakni mazhab *imkan al-ru'yah* ini pada

---

[10] A. Jamil, *Ilmu Falak , Teori dan Aplikasi* , (Jakarta : Amzah , 2011) Hal 62 - 63

dasarnya pemerintah berupanya memadukan antara mazhab hisab dan mazhab rukyat di Indonesia.[11]

2. Hasil Penelitian yang Relevan

Skripsi Muhammad Antony yang berjudul Studi Analisis Hisab Awal Bulan Qamariyah dalam kitab Khulashotul Wafiyah dengan Metode *Haqiqi bi at Tahqiqi*. Dalam tulisan ini membahas masalah hisab dan fokus bahasannya adalah kevaliditasan hisab awal bulan qamariyah dalam kitab Khulashotul Wafiyah dengan Metode *Haqiqi bi at Tahqiqi*. Dari tulisan tersebut penulis menyimpulkan bahwa kitab Khulashotul Wafiyah mempunyai validitas yang akurat sehingga layak untuk dipelajari dan dikembangkan.[12]

Skripsi Ni'matul Azizah yang berjudul Akurasi hasil Hisab Tinggi Hilal Sistem Nurul Anwar dalam Penetapan Awal Bulan Qamariyah. Dalam tulisan ini membahas masalah hisab dan fokus bahasannya adalah keakurasian hasil hisab tinggi hilal menurut sistem Nurul Anwar dalam penetapan awal bualan qamariyah.

Dari tulisan tersebut penulis menyimpulkan bahwa hasil hisab tinggi hilal dengan sistem Nurul Anwar dalam penentuan awal bulan qamariyah cukup akurat dan dapat digunakan sebagai salah satu bahan

---

[11] Ahmad Izzudin, *Fiqih Hisab Rukyat* (Yokyakarta :Logun Pustaka , 2004) Hal 172 - 174

[12] Muhammdad Antony, *Studi analisis Hisab Awal Bulan Qamariyah dalam kitab Khulashotul wafiyah dengan Metode Haqiqi bi at Tahqiqi*, Skripsi Sarjana Hukum Islam, (Pekalongan : Perpustakaan STAIN Pekalongan, 2007).

pertimbangan dalam menyususn kalender dan penentuan awal bulan qamariyah.[13]

Skripsi Rosmawati yang berjudul Penetapan Awal Bulan Qamariyah menurut Muhammadiyah dan NU (Studi Komparasi terhadap Sistem Hisab Wujudul Hilal dan Sistem Ru'yatul Hilal terhadap Kaidah Astronom). Dalam tulisan ini membahas masalah penetapan awal bulan qamariyah antara Muhammadiyah dan NU mengenai sistem hisab wujudul hilal dan sistem rukyatul hilal terhadap kaidah astronomi.

Dalam tulisan tersebut penulis menyimpulkan bahwa Sistem Hisab Wujudul Hilal merupakan sistem penetapan yang berdasarakan pada hisab atau perhitunagan berdasarkan peredaran bulan mengelilingi bumi. Bulan baru dalam sistem ini ditetapkan ketika bumi, bulan, dan matahari berada dalam satu garis lurus atau konjungsi. Terjadinya konjungsi tersebut ditentukan dengan melakukan perhitungan, jadi meskipun pada saat itu bulan tidak dapat terlihat tetapi hilal sudah wujud menurut perhitungan maka keesokan harinya telah masuk bulan baru. Berbeda dengan NU yang mengembangkan sistem Ru'yatul Hilal, penetapan awal bulan dalam kalender qamariyah ditetapkan dengan melakukan pengamatan langsung terhadapa bulan pada malam tanggal 29, apabila pada malam itu hilal sudah dapat dilihat atau sudah tampak maka keesokan harinya sudah

---

[13] Ni'matul Azizah, *Akurasi Hasil Hisab Tinggi Hilal Sistem Nurul Anwar dalam Penetapan Awal Bulan Qamariyah, Skripsi sarjana Hukum Islam, (Pekalongan : Perpustakaan STAIN Pekalongan, 2008)* .

masuk bulan baru, namun apabila pada malam itu bulan belum tampak maka ditetapkan sistem istikmal.[14]

Skripsi M. Haikal Hadiyatullah yang berjudul Penggunaan Metode Hisab dan Rukyat dalam Menentukan Awal Bulan Qamariyah (Kajian terhadap Metode Penentuan Hari-hari Besar Islam di Indonesia). Dalam tulisan ini membahas masalah penentuan awal bualan dengan menggunakan hisab dan rukyat yang dilakukan oleh C.q Kementrian agama RI dalam menentukan hari-hari besar Islam.

Dalam tulisan tersebut penulis menyimpulkan bahwa penetapan awal bulan atau hari-hari besar Islam di Indonesia yang berlaku adalah penetapan yang dilakukan oleh pemerintah Agama C.q Kementrian Agama. Dengan musyawarah mufakat yang diadakan oleh pemerintah C.q kementrian Agama yang dihadiri oleh ormas-ormas Islam dan ahli-ahli hisab yang ada di Indonesia, dan yang menjadi pedoman penentuan awal bulan adalah kriteria imkanur rukyat minimal 2 derajat dan umur bulan sejak ijtima minimal 8 jam. Bila ada kesaksian rukyat yang menurut hisab tingginya kurang dari 2 derajat, kesaksian itu ditolak, kriteria ini juga digunakan oleh MABIMS.[15]

Dalam kajian pustaka tersebut menurut hemat penulis belum ada yang membahas secara spesifik tentang studi komparasi tentang ketentuan

---

[14] Rosmawati,*Penentuan Awal Bulan Qamariyah menurut Muhammadiyah dan NU (studi Komparasi terhadap Sistem Hisab Wujudul Hilal dan Sistem Ru'yatul Hlal terhadap kaidah Astronomi) Skripsi sarjana Hukum Islam,*(Pekalongan : Perpustakaan STAIN Pekalongan, 2011).

[15] M. Haikal Hadiyatullah,*Penggunaan Metode Hisab dan Rukyat dalam Menentukan Awal Bulan qamariyah (Kajian terhadapa Metode Penentuan Hari-hari Besar Islam di Indonesia) Skripsi sarjana Hukum Islam*, (Pekalongan : Perpustakaan STAIN Pekalongan, 2012).

ketinggian hilal antara metode Ephemeris dan Alamanak nautika dalam penentuan awal bulan qamariyah.

3. Kerangka Berpikir

Dalam penelitian ini akan dikaji mengenai penentuan awal bulan Qamariyah menurut metode Ephemeris dan Almanak Nautika. Baik meliputi penyajian antara kedua data, contoh perhitungan, menganalisis perbandingan penentuan ketinggian hilal serta persamaan dan perbedaan menurut metode Ephemeris dan Almanak Nautika. Sehingga dapat diketahui kelemahan dan kelebihan antara kedua metode tersebut.

E. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagi berikut:

1. Jenis dan Pendekatan penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kepustakaan (library research), yaitu jenis penelitian yang dilakukan dengan cara meneliti bahan pustaka seperti buku-buku, majalah-majalah, dokumen-dokumen atau sumber-sumber tulisan yang berasal dari media informasi cetak maupun elektronik, serta dengan kegiatan mengkaji dan menelaah bahan-bahan kepustakaan yang relevan atau yang berkaitan dengan penulisan ini. Dan juga studi komparasi mengenai ketentuan ketinggian hilal antara Ephemeris dan Almanak Nautika.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, yaitu suatu pendekatan yang tidak dapat dinilai atau diukur dengan angka-angka secara langsung, lebih menekankan analisa pada proses penyimpulan

deduktif serta terhadap dinamika hubungan antara fenomena yang diamati dengan menggunakan logika ilmiah.[16]

Proses penyimpulan deduktif dalam penelitian ini digunakan pada saat membahas komparasi ketentuan ketinggian hilal antara Ephemeris dengan Almanak Nautika,yakni memaparkan tentang persamaan dan perbedaan penentuan awal bulan Qomariyah dengan menggunakan data-data dari Ephemeris dan Almanak Nautika.

2. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Sumber data primer, yaitu data yang berasal dari literatur pokok yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti, antara lain berasal dari dokumen-dokumen : data-data Ephemeris dan Almanak Nautika.

Sumber data sekunder, yaitu data yang berasal dari literatur pendukung yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti, baik dalam bentuk buku maupun media informasi cetak serta elektronik yang berkaitan dengan penelitian yang dapat mendukung materi penelitian mengenai data-data tentang kedudukan deklinasi bulan dan matahari sera lintang tempat menurut Ephemeris dan Almanak Nautika.

3. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah studi dokumentasi yaitu pengumpulan data dengan cara membaca, memahami

---

[16] Saifuddin Azwar, *Metodologi Penelitian* (Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada, 1995), hal 132.

dan meneliti buku-buku serta dokumen-dokumen yang berkaitan dengan materi yang dibahas. Yakni yang berkaitan dengan data-data tentang kedudukan deklinasi bulan dan matahari serta lintang tempat menurut Ephemeris dan Almanak Nautika serta membandingkan antara ketentuan ketinggian hilal Ephemeris dan Almanak Nautika yang dipandang relevan dengan pembahasan penulis.

4. Metode Analisa Data

Dalam menganalisa data, penulis menggunakan dua metode yaitu: Metode Conten Analisys (analisis subtansi) dan Metode Komparasi.

Metode Content Analisys, yaitu proses analisa terhadap makna dan kandungan yang ada pada teks, sehingga diketahui permasalahan dan kesimpulan yang sebenarnya.[17] Adapun dalam menganalisis data, penulis menggunakan intisari yang diambil dari buku-buku yang terkait dengan masalah yang diteliti. Dalam analisis ini penulis menganalisis mengenai data-data tentang kedudukan deklinasi bulan dan matahari serta lintang tempat menurut Ephemeris dan Almanak Nautika.

Metode Komparasi yaitu suatu metode yang digunakan untuk memperoleh suatu kesimpulan dengan cara membandingkan antara data-data yang satu dengan data-data yang lainnya, yang nantinya akan mengetahui mana yang lebih kuat kemudian mengkompromikan satu dengan yang lainnya.

---

[17] Sanipah Faisal, *Metode Penelitian Bidang Sosial* (Yogyakarta : Gajah Mada University Press, 1998), hlm 95.

F. Sistematika Pembahasan

Untuk memperoleh gambaran secara global terhadap keseluruhan pembahsan dalam skripsi ini, maka penelitian ini terbagi ke dalam lima bab dengan sistematikanya yaitu :

BAB I : Pendahuluan

Bab ini merupakan pola dasar keseluruhan isi yang ada dalam skripsi ini. Dalam pendahuluan akan diuraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan kegunaan penelitian, kerangka teori, metode peneltitian dan sistematika pembahasan.

BAB II : Tinjauan Umum Tentang Ilmu Falak

Bab ini merupakan subyek pembahsan yang dijadikan landasan teori sebagai tolak ukur dalam pembahsan bab berikutnya. Dalam bab dua ini akan dibahas tentang tinjauan umum tentang ilmu falak berikut pengertian, kedudukan dan dasar hukum hisab, tinjauan umum ketinggian hilal dan sistem penentuan dan metode perhitungan awal bulan qomariyah.

BAB III : Sistem Ephimeris dengan Almanak Nautika

Pada bab ini membahas secara umum sistem ephimeris dan almanak nautika. Dan didalamnya akan diulas tentang penyajian data perhitungan ketinggian hilal menurut data ephemeris dan almanak nautika beserta contoh perhitungan awal bulan menurut sistem ephimeris dan almanak nautika.

BAB IV : Analisis Perbandingan Penentuan Ketinggian Hilal Perspektif Ephemeris dengan Almanak Nautika

Pada bab ini menguraikan tentang analisis metode perhitungan ketinggian hilal perspektif metode Ephemeris dengan Alamank Nautika serta perbedaan dan persamaan metode perhitungan ketinggian hilal perspektif Ephemeris dan Almanak Nautika dalam penentuan awal bulan Qamariyah.

BAB V : Penutup

Dalam bab ini penulis membagi dalam beberapa bagian. Pertama, simpulan yang menguraikan hasil dari seluruh pembahasan dan sekaligus menjawab pokok permasalahan yang telah dikemukakan. Kedua, saran yang membangun guna menyempurnakan dalam penulisan skripsi ini.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan dalam bab-bab sebelumnya, dan dengan mengacu pada rumusan masalah sebagaimana termuat dalam bab pertama pada tulisan ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1) Menurut sistem Ephemeris langkah-langkah yang dilakukan dalam menghisab ketinggian hilal adalah dengan menghitung tinggi matahari (h^o), menghitung sudut waktu matahari (t^o), menetapkan sudut waktu bulan saat matahari terbenam (t^c), mencari asensio rekta pada matahari(AR^o) dan bulan (AR^c), mencari deklinasi bulan (δ^c), menghisab tinggi hakiki dan tinggi *Mar'i* hilal (h'^c). Rumus yang digunakan untuk menghitung tinggi Hilal Hakiki adalah: sin h= **sin f x sin δ^c + cos f x cos δ^c x cos t^c**. Untuk mencari tinggi Hilal Mar'i, maka nilai tinggi hilal hakiki dikoreksi dengan rumus: h_{bln} *mar'i* = **h –Parallaks (HP x cos h) - Semi Diameter + Refarksi + Dip**. Sedangkan Menurut metode Almanak Nautika dalam menghitung ketinggian hilal adalah dengan menghitung saat terbenam matahari (h^o), menghisab sudut waktu bulan (t^c) pada saat matahari terbenam, mencari deklinasi bulan (δ^c) ketika *ghurub*, mencari tinggi hakiki dan tinggi *mar'i* hilal (h). Rumus yang digunakan untuk menghitung tinggi hilal hakiki (h) adalah: **sin h = sin p x sin δ + cos p x cos δ x cos t**. Untuk mendapatkan ketinggian bulam *mar'i* (h`), harus dikoreksi lagi dengan: Parallaks, diperoleh dengan rumus HP x cos h

(dikurangkan), Refraksi (ditambahkan), kerendahan ufuk (ditambahkan), dan semi diameter bulan (dikurangkan).

2) Mengamati sarana dan proses perhitungan ketinggian hilal dalam penentuan awal bulan Ramadhan yang digunakan metode Ephemeris dan Almanak Nautika , maka terdapat beberapa persamaan dan perbedaan yang cukup mencolok di antara kedua sistem tersebut. Dalam menghitung tinggi hilal hakiki, metode Ephemeris dan Almanak Nautika memakai rumus yang sama yaitu: sin h_c= **sin f x sin δ^c + cos f x cos δ^c x cos t^c.** Persamaan lainya adalah dalam meghitung tinggi hilal mar'i. Sedangkan perbedaan metode perhitungan antara keduanya adalah dalam menghitung saat terbenam Matahari (t^o), menetapkan sudut waktu Bulan (t^c) Deklinasi Bulan (δ^c), *Equation of Time*, Asensiorekta Matahari (AR^o), Asenkiorekta Bulan (AR^c) , Azimuth Bulan (A^c) , Azimuth Matahari (A^o) dan waktu *Ijtima'*.

Metode Ephemeris mempunyai kelebihan dan kelemahan yaitu sebagai berikut :

a. Di antara kelebihannya adalah menyajikan data-data yang *up to date,* luas cahaya hilal, illuminasi hilal, posisi hilal di bawah ufuk dapat diketahui serta dengan perhitungan yang secermat mungkin.
b. Sedangkan kelemahannya adalah bagi orang yang tingkat keahlian dalam matematikanya kurang sangat sulit untuk mempelajari metode hisab ini, karena metode hisab ini menggunakan teknik perhitungan

matematika yang cukup sulit dan penggunaan alat bantu kalkulator yang membutuhkan keterampilan tersendiri untuk mempelajarinya.

Sedangkan metode Almanak Nautika mempunyai kelebihan dan kelemahan yaitu sebagai berikut :

a. Di antara kelebihannya adalah dalam proses penghitungan awal sampai hasil akhir hanya menggunakan setengah tahap dari keseluruhan tahap pada metode Ephemeris.
b. Sedangkan kelemahannya bagi orang awam sangat sulit untuk mempelajari metode ini karena proses penghitungannya lebih singkat sehingga membutuhkan ketekunan dan ketelitian yang lebih tinggi.

B. Saran

Beberapa saran yang bisa penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang mempunyai kepentingan dalam disiplin ilmu falak adalah:

1) Dalam penelitian saya belum membahas tentang kriteria visibilitas hilal perspektif metode Ephemeris dan Almanak Nautika. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang lebih lanjut.
2) Diharapakan kepada lembaga atau badan hisab rukyah untuk melakukan penelitian yang lebih serius terhadap berbagai metode hisab. Dan dari hasil penelitian itu, untuk dipublikasikan kepada umat Islam agar mereka mengetahui mana yang patut untuk dipakai. Hal ini sangat perlu, karena tidak sedikit dari beberapa organisasi ke-Islam-an yang menggunakan metode hisab sebagai dasar penentuan awal bulan Qamariyah.

3) Bagi umat Islam hendaknya dalam menentukan awal bulan hijriyah, khususnya untuk bulan Ramadlan, Syawal dan Dzulhijah menunggu hasil penetapan dari pemerintah. Sehingga tidak menimbulkan perbedaan dalam menentukan awal bulan Qamariyah. Dan dengan ini pula setidaknya persatuan umat Islam dapat terwujud.

DAFTAR PUSTAKA

Izzuddin, Ahmad, *Fiqh Hisab Rukyah (Sebuah uapaya penyatuan antara madzhab rukyah dan madzhab hisab)*, Yogyakarta: Logung Pustaka,2004.

Jamil A, *Ilmu Falak (teori dan Aplikasi),* Jakarta : Sinar Grafika Offset, 2009.

Musonnif, Ahmad, *Ilmu Falak,* Yogyakarta : Teras, 2011

Azhari, Susiknan, *Ilmu Falak Teori dan Praktek* , Yogyakarta : Lazuardi, 2001

Yusuf, Chaerul, Fuad dan Hakim, Bashori A.. *Hisab, Rukyat dan Perbedaannya.* Jakrta, Balitbang Depag, 2004

Husein, Muslih, *Matahari, Bulan dan Ka'bah. STAIN Pekalongan.*

Departemen Agama RI, *AL–Qur'an Dan Terjemahannya*, Jakarta, Proyek Pengadaan Kitab Suci AL – Qur'an, 1978

Abu Abdillah Muhammad ibn Isma'il ibn Ibrahim ibn Al Mughirah ibn Bardizbah Al- Bukhari Al Ju'fi, *Sahîh al-Bukhâri,* (Beirut : Dar al-Fikr, 2006), 381

Rachim, Abdur, *Ilmu Falak*, Yogyakarta, Liberty, 1983

Nawawi, Abd. Salam. *Ilmu Falak, cara praktis menghitung waktu sholat, arah qiblat dan awal bulan* .Sidoarjo,Aqaba,2010.

Faisal, Sanipah. *Metode Penelitian Bidang Sosial* . Yogyakarta , Gajah Mada University Press, 1998.

Azwar, Saifuddin. *Metodologi Penelitian* . Jakarta , PT. Raja Grafindo Persada, 1995 .

Arkanuddin, Mutoha .*Prediksi Awal Bulan Menurut Berbagai Kriteria*, http://rukyatulhilal.org/visibilitas/indonesia/1433/syawwal/, diakses 24 Oktober 2012, jam 11.30 WIB.

Hadiyatullah, M. Haikal .*Penggunaan Metode Hisab dan Rukyat dalam Menentukan Awal Bulan qamariyah (Kajian terhadapa Metode Penentuan Hari-hari Besar Islam di Indonesia)* Skripsi sarjana Hukum Islam. Pekalongan , Perpustakaan STAIN Pekalongan, 2012.

Rosmawati,*Penentuan Awal Bulan Qamariyah menurut Muhammadiyah dan NU (studi Komparasi terhadap Sistem Hisab Wujudul Hilal dan Sistem Ru'yatul Hlal terhadap kaidah Astronomi)* Skripsi sarjana Hukum Islam. Pekalongan, Perpustakaan STAIN Pekalongan, 2011.

Ni'matul Azizah, *Akurasi Hasil Hisab Tinggi Hilal Sistem Nurul Anwar dalam Penetapan Awal Bulan Qamariyah,* Skripsi sarjana Hukum Islam. Pekalongan , Perpustakaan STAIN Pekalongan, 2008.

Antony, Muhammdad . *Studi analisis Hisab Awal Bulan Qamariyah dalam kitab Khulashotul wafiyah dengan Metode Haqiqi bi at Tahqiqi*, Skripsi Sarjana Hukum Islam. Pekalongan, Perpustakaan STAIN Pekalongan, 2007.

Munawir, Achmad Warson. *Kmaus al-Munawir* Arab-Indonesia Terlengkap, Cet I Yogyakarta : Pustaka Progesif, 1984.

Ba'albaki, Munir. *al-Mawrid A Modern English-Arabic Dictionary*, Cet III Beirut : Dar al-Ilm li al-Malayyin,1970

Departemen P&K,Kamus Besar Bahasa Indonesia, Cet II Jakarta : Balai Pustaka, 1989

Abd al-Baqi, Muhammad Fuad. *al Mu'jam al-Mufahras li Alfa al-Qur'an al-Karim*, Beirut: Dar al-fikr,1986

Depag R.I., *al-Qur'an dan Terjemahnya* Madinah: Mujamma' Khadim al-Haramain al-Syarifatain, T. Th.

Ali, A. Yusuf. *The Holy Qur'an Text Translation and Comentary* .USA: Amana Corp,1934

Ichtiyanto, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Badan Hisab Rukyat Depag R.I., 1981

Ma'rifat Iman, *Kalender Pemersatu Dunia Islam*, Cet. I Jakarta: Gaung Persada Press, 2010.

al-Razi, Fakhruddin *al-Tafsir al-Kabir*, Juz V .Beirut: Dar Al-Fikr, 1398 H.

Tanthawi al-Jauhari, *al-Jawahir fi Tafsir al-Qur'an al-Karim* Juz IX .Beirut: Dar Fikr T. Th.

Drake and Elizabeth Davis (ed), Nicholas *The Concise Encyclopedia of Islam* .London: Stacey International, 1989.

Wajdi, Muhammad Farid *Dairah al-Ma'arif al-Qarn al-Isyrin*, Cet III. jilid VII .Beirut: Dar al-Ma'rifah,1971.

Tim Penyusun Pustaka, *Leksikon Islam,* Cet. I Jilid I .Jakarta: Pustaka Azet,1988.

Hafidz Dasuki, dkk, *Ensiklopedi Islam*, Cet. I.Jilid I .Jakarta: P.T. Ichtiar Baru van Hoeve,1994.

Abdul Aziz Dahlan, dkk, *Ensiklopedi Hukum Islam*, Cet. I . Jilid I Jakarta: P.T. Ichtiar Baru van Hoeve,1997.

Moh. Murtado, *Ilmu Falak Praktis* .Malang: UIN Malang Press, 2008 .

Ahmad Izzudin, *Fiqih Hisab Rukyat di Indonesia,Upaya penyatuan madzab rukyat dan madzab hisab*. Yogyakarta: alenia printika, 2003.

Badan Hisab dan Rukyat Depag R.I, *Almanak Hisab Rukyat* . Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981.

Muhammad Fuad Abdul Baqi, *al-Mu'jam al-Mufahras*.

Al- Bukhari Al Ju'fi, Abu Abdillah Muhammad ibn Isma'il ibn Ibrahim ibn Al Mughirah ibn Bardizbah *Sahîh al-Bukhâri,* .Beirut : Dar al-Fikr, 2006.

akir, Ahmad Muhammad *Menentukan Hari Raya dan Awal Puasa* Surabaya: Pustaka Progesif,1993.

Thaha, Ahmad *Astronomi dalam Islam*, Surabaya: P.T. Bina Ilmu, 1983.

Musonnif, Ahmad .*Ilmu Falak*, Cet. I. Yogyakarta: Teras , 2011.

Ayub, Hasan Muhammad .*Puasa dan I'tikaf,*. Jakarta: Bumi Aksara, 1996.

al-Qaisimi, Muhammad Jamaluddin *Tafsir al-Qaisimi* , Juz.VIII .Beirut: Dar Fikr, 1978.

Louis Ma'luf, *al-Munjid*, Cet. XIII .Beirut: Limathba'ah al-Kathulikiyah, 1952.

Yunus, Mahmud *kamus arab-Indonesia.*

Warson, ahmad *munawir*, *kamus al-Munawir.*

Yusuf, Chaerul Fuad Bashori A. Hakim *Hisab dan Rukyat dan Perbedaanya*,.Jakarta Balitbang Depag,2004.

Muhammad Hamidy, *Menuju Kesatuan Hari Raya* (Surabaya: P. T. Bina Ilmu, 1995.

http://www.kamusbesar.com/43230/visibilitas,diakses tanggal 1 mei 2013

http://qamazaidun.blogspot.com/2008/03/mohammad-odeh-dan-upaya-penyatuan.html diakses tanggal 1 April 2013

http://media.isnet.org/iptek/Etc/HilalTampak.html diakses tanggal 20 April 2013

Muhyiddin khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktek,* Edisi Revisi, tt, Cet. III, Buana Pustaka: Yogyakarta.

Azhari, Susikno *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, .Yogyakarta : Pustaka Pelajar 2005.

Ephemeris Hisab Rukyah, *Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syari'ah Ditjen Bimbingan Masyarakat Islam,* . Jakarta Departemen Agama RI, 2009.

http://www.encyclopedia.com/doc/1O80-AstronomicalAlmanacThe.html diakses pada tanggal 21 Juli 2012

"*The History of HM Nautical Almanac Office*" Diarsipkan dari aslinya pada tanggal 9 juli melalui website http://web.archive.org/web/20070630074456/http://www.nao.rl.ac.uk/nao/history/

http://dishidros.go.id/katlog ,diakses pada tanggal 9 oktober 2012

Umar Salim, Khoiron, *Hisab Awal Bulan Qamariyah Metode Almanak Nautika* (Mimeo).

Khoiron, Umar Salim, *Hisab Awal Bulan Qamariyah Metode Almanak Nautika.*

Maskufa, *Ilmu Falak*,.Jakarta: Gaung Persada, 2009.

T. Djamaluddin, 2000, *Visibilitas Hilal di Indonesia*, .Warta LAPAN, Vol. 2, No. 4, Oktober 2000.

Schaefer, 1991, *Length of the Lunar Crescent*, Q. J. R. Astr. Soc., Vol. 32.

AR.S. Riyadi, 2009, "*Observasi Hilal serta Implikasinya untuk Kriteria Visibilitas Hilal diIndonesia*", makalah pada Seminar Nasional: Mencari Solusi Kriteria Visibilitas Hilal dan Penyatuan Kalendar Islam dalam Perspektif Sains dan Syariah, (Obs. Boscha, 19 Desember 2009.

Ma'rufin, 2011, milis RHI http://www.groups.yahoo.com/group/rukyatulhilal diakses tanggal 24 Februari 2013

Lampiran1

8 Juli 2013

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	106° 00' 41"	-0.60"	107° 21' 55"	22° 28' 32"	1.0166925	15'43.87"	23° 26' 08"	-5 m 02 s
1	106° 03' 04"	-0.61"	107° 24' 29"	22° 28' 15"	1.0166919	15'43.87"	23° 26' 08"	-5 m 03 s
2	106° 05' 27"	-0.61"	107° 27' 03"	22° 27' 58"	1.0166913	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 03 s
3	106° 07' 50"	-0.61"	107° 29' 37"	22° 27' 41"	1.0166907	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 03 s
4	106° 10' 13"	-0.61"	107° 32' 10"	22° 27' 24"	1.0166901	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 04 s
5	106° 12' 36"	-0.62"	107° 34' 44"	22° 27' 07"	1.0166894	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 04 s
6	106° 14' 60"	-0.62"	107° 37' 18"	22° 26' 49"	1.0166888	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 05 s
7	106° 17' 23"	-0.62"	107° 39' 51"	22° 26' 32"	1.0166881	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 05 s
8	106° 19' 46"	-0.62"	107° 42' 25"	22° 26' 15"	1.0166874	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 05 s
9	106° 22' 09"	-0.63"	107° 44' 59"	22° 25' 58"	1.0166868	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 06 s
10	106° 24' 32"	-0.63"	107° 47' 32"	22° 25' 40"	1.0166861	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 06 s
11	106° 26' 55"	-0.63"	107° 50' 06"	22° 25' 23"	1.0166854	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 06 s
12	106° 29' 18"	-0.63"	107° 52' 40"	22° 25' 05"	1.0166847	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 07 s
13	106° 31' 41"	-0.64"	107° 55' 13"	22° 24' 48"	1.0166839	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 07 s
14	106° 34' 04"	-0.64"	107° 57' 47"	22° 24' 30"	1.0166832	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 08 s
15	106° 36' 27"	-0.64"	108° 00' 20"	22° 24' 13"	1.0166825	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 08 s
16	106° 38' 50"	-0.64"	108° 02' 54"	22° 23' 55"	1.0166817	15'43.88"	23° 26' 08"	-5 m 08 s
17	106° 41' 13"	-0.65"	108° 05' 28"	22° 23' 37"	1.0166810	15'43.89"	23° 26' 08"	-5 m 09 s
18	106° 43' 36"	-0.65"	108° 08' 01"	22° 23' 20"	1.0166802	15'43.89"	23° 26' 08"	-5 m 09 s
19	106° 45' 60"	-0.65"	108° 10' 35"	22° 23' 02"	1.0166794	15'43.89"	23° 26' 08"	-5 m 09 s
20	106° 48' 23"	-0.65"	108° 13' 08"	22° 22' 44"	1.0166786	15'43.89"	23° 26' 08"	-5 m 10 s
21	106° 50' 46"	-0.65"	108° 15' 42"	22° 22' 26"	1.0166778	15'43.89"	23° 26' 08"	-5 m 10 s
22	106° 53' 09"	-0.66"	108° 18' 15"	22° 22' 09"	1.0166770	15'43.89"	23° 26' 08"	-5 m 11 s
23	106° 55' 32"	-0.66"	108° 20' 49"	22° 21' 51"	1.0166762	15'43.89"	23° 26' 08"	-5 m 11 s
24	106° 57' 55"	-0.66"	108° 23' 22"	22° 21' 33"	1.0166753	15'43.89"	23° 26' 08"	-5 m 11 s

*) for mean equinox of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	102° 42' 17"	-4° 16' 37"	103° 22' 38"	18° 34' 15"	0° 53' 59"	14' 42.71"	43° 4' 06"	0.00224
1	103° 11' 57"	-4° 17' 60"	103° 53' 34"	18° 30' 05"	0° 53' 60"	14' 42.77"	39° 6' 14"	0.00204
2	103° 41' 38"	-4° 19' 22"	104° 24' 29"	18° 25' 50"	0° 53' 60"	14' 42.83"	34° 45' 01"	0.00187
3	104° 11' 19"	-4° 20' 43"	104° 55' 22"	18° 21' 30"	0° 53' 60"	14' 42.90"	30° 0' 52"	0.00174
4	104° 41' 01"	-4° 22' 03"	105° 26' 14"	18° 17' 05"	0° 54' 00"	14' 42.97"	24° 55' 36"	0.00163
5	105° 10' 43"	-4° 23' 22"	105° 57' 05"	18° 12' 35"	0° 54' 01"	14' 43.04"	19° 32' 35"	0.00156
6	105° 40' 25"	-4° 24' 39"	106° 27' 55"	18° 07' 60"	0° 54' 01"	14' 43.12"	13° 57' 10"	0.00151
7	106° 10' 08"	-4° 25' 56"	106° 58' 43"	18° 03' 20"	0° 54' 01"	14' 43.19"	8° 15' 46"	0.00150
8	106° 39' 51"	-4° 27' 11"	107° 29' 30"	17° 58' 35"	0° 54' 01"	14' 43.27"	2° 35' 36"	0.00153
9	107° 09' 34"	-4° 28' 25"	108° 00' 16"	17° 53' 46"	0° 54' 02"	14' 43.36"	357° 3' 43"	0.00158
10	107° 39' 18"	-4° 29' 37"	108° 31' 00"	17° 48' 51"	0° 54' 02"	14' 43.44"	351° 46' 14"	0.00166
11	108° 09' 03"	-4° 30' 49"	109° 01' 43"	17° 43' 52"	0° 54' 02"	14' 43.53"	346° 47' 43"	0.00178
12	108° 38' 47"	-4° 31' 59"	109° 32' 24"	17° 38' 48"	0° 54' 03"	14' 43.62"	342° 11' 02"	0.00192
13	109° 08' 33"	-4° 33' 08"	110° 03' 05"	17° 33' 39"	0° 54' 03"	14' 43.71"	337° 57' 28"	0.00210
14	109° 38' 18"	-4° 34' 16"	110° 33' 43"	17° 28' 25"	0° 54' 03"	14' 43.80"	334° 7' 03"	0.00231
15	110° 08' 05"	-4° 35' 23"	111° 04' 21"	17° 23' 07"	0° 54' 04"	14' 43.90"	330° 38' 51"	0.00256
16	110° 37' 51"	-4° 36' 28"	111° 34' 57"	17° 17' 44"	0° 54' 04"	14' 44.00"	327° 31' 27"	0.00283
17	111° 07' 38"	-4° 37' 32"	112° 05' 31"	17° 12' 16"	0° 54' 04"	14' 44.10"	324° 43' 05"	0.00313
18	111° 37' 26"	-4° 38' 35"	112° 36' 05"	17° 06' 44"	0° 54' 05"	14' 44.21"	322° 11' 56"	0.00347
19	112° 07' 14"	-4° 39' 37"	113° 06' 36"	17° 01' 07"	0° 54' 05"	14' 44.31"	319° 56' 12"	0.00384
20	112° 37' 03"	-4° 40' 37"	113° 37' 07"	16° 55' 25"	0° 54' 06"	14' 44.42"	317° 54' 13"	0.00424
21	113° 06' 52"	-4° 41' 36"	114° 07' 36"	16° 49' 39"	0° 54' 06"	14' 44.54"	316° 4' 24"	0.00467
22	113° 36' 41"	-4° 42' 34"	114° 38' 03"	16° 43' 48"	0° 54' 06"	14' 44.65"	314° 25' 24"	0.00513
23	114° 06' 31"	-4° 43' 30"	115° 08' 29"	16° 37' 53"	0° 54' 07"	14' 44.77"	312° 55' 57"	0.00563
24	114° 36' 22"	-4° 44' 26"	115° 38' 54"	16° 31' 53"	0° 54' 07"	14' 44.89"	311° 34' 59"	0.00615

Lampiran 2

6,7,8 (Sat, Sun, Mon) 2013 July

GMT	SUN GHA	SUN Dec	MOON GHA	MOON v	MOON Dec	MOON d	MOON HP
6 00	178° 49'.6	22° 41'.3 N	205° 47'.4	12'.0	20° 10'.0 N	0'.2	54'.0
01	193° 49'.5	41'.1	220° 18'.4	11'.9	10'.2	0'.0	
02	208° 49'.4	40'.8	234° 49'.3	12'.0	10'.2	0'.0	
03	223° 49'.3	40'.6	249° 20'.3	12'.0	10'.2	0'.1	
S 04	238° 49'.2	40'.3	263° 51'.3	12'.0	10'.1	0'.2	
05	253° 49'.1	40'.1	278° 22'.3	11'.9	09'.9	0'.4	
a 06	268° 49'.0	39'.8	292° 53'.2	12'.0	09'.5	0'.4	
t 07	283° 48'.8	39'.6	307° 24'.2	12'.0	09'.1	0'.5	
u 08	298° 48'.7	39'.3	321° 55'.2	12'.0	08'.6	0'.6	
r 09	313° 48'.6	39'.1	336° 26'.2	12'.0	08'.0	0'.7	
d 10	328° 48'.5	38'.8	350° 57'.2	12'.0	07'.3	0'.7	
a 11	343° 48'.4	38'.5	5° 28'.2	12'.0	06'.6	0'.9	
y 12	358° 48'.3	22° 38'.3 N	19° 59'.2	12'.0	20° 05'.7 N	1'.0	54'.0
13	13° 48'.2	38'.0	34° 30'.2	12'.0	04'.7	1'.0	
14	28° 48'.1	37'.8	49° 01'.2	12'.1	03'.7	1'.2	
15	43° 48'.0	37'.5	63° 32'.3	12'.0	02'.5	1'.2	
16	58° 47'.9	37'.2	78° 03'.3	12'.1	01'.3	1'.3	53'.9
17	73° 47'.8	37'.0	92° 34'.4	12'.0	20° 00'.0 N	1'.5	
18	88° 47'.7	36'.7	107° 05'.4	12'.1	58'.5	1'.5	
19	103° 47'.6	36'.5	121° 36'.5	12'.1	57'.0	1'.6	
20	118° 47'.5	36'.2	136° 07'.6	12'.0	55'.4	1'.7	
21	133° 47'.4	35'.9	150° 38'.6	12'.1	53'.7	1'.8	
22	148° 47'.3	35'.7	165° 09'.7	12'.2	51'.9	1'.9	
23	163° 47'.2	35'.4	179° 40'.9	12'.1	50'.0	1'.9	
7 00	178° 47'.1	22° 35'.1 N	194° 12'.0	12'.1	19° 48'.1 N	2'.1	53'.9
01	193° 47'.0	34'.9	208° 43'.1	12'.2	46'.0	2'.1	
02	208° 46'.9	34'.6	223° 14'.3	12'.1	43'.9	2'.3	
03	223° 46'.8	34'.3	237° 45'.4	12'.2	41'.6	2'.3	
S 04	238° 46'.7	34'.1	252° 16'.6	12'.2	39'.3	2'.5	
05	253° 46'.6	33'.8	266° 47'.8	12'.2	36'.8	2'.5	
u 06	268° 46'.5	33'.5	281° 19'.0	12'.2	34'.3	2'.6	
n 07	283° 46'.4	33'.2	295° 50'.2	12'.2	31'.7	2'.7	
d 08	298° 46'.3	33'.0	310° 21'.4	12'.3	29'.0	2'.7	
a 09	313° 46'.2	32'.7	324° 52'.7	12'.2	26'.3	2'.9	
y 10	328° 46'.1	32'.4	339° 23'.9	12'.3	23'.4	3'.0	54'.0
11	343° 46'.0	32'.1	353° 55'.2	12'.3	20'.4	3'.0	
12	358° 45'.9	22° 31'.9 N	8° 26'.5	12'.3	19° 17'.4 N	3'.2	54'.0
13	13° 45'.8	31'.6	22° 57'.8	12'.3	14'.2	3'.2	
14	28° 45'.7	31'.3	37° 29'.1	12'.4	11'.0	3'.3	
15	43° 45'.6	31'.0	52° 00'.5	12'.3	07'.7	3'.4	
16	58° 45'.5	30'.8	66° 31'.8	12'.4	04'.3	3'.5	
17	73° 45'.4	30'.5	81° 03'.2	12'.4	00'.8	3'.5	
18	88° 45'.3	30'.2	95° 34'.6	12'.4	18° 57'.3 N	3'.7	
19	103° 45'.2	29'.9	110° 06'.0	12'.5	53'.6	3'.7	
20	118° 45'.1	29'.7	124° 37'.5	12'.4	49'.9	3'.9	
21	133° 45'.0	29'.4	139° 08'.9	12'.5	46'.0	3'.9	
22	148° 44'.9	29'.1	153° 40'.4	12'.5	42'.1	4'.0	
23	163° 44'.8	28'.8	168° 11'.9	12'.5	38'.1	4'.1	
8 00	178° 44'.7	22° 28'.5 N	182° 43'.4	12'.5	18° 34'.0 N	4'.1	54'.0
01	193° 44'.6	28'.2	197° 14'.9	12'.6	29'.9	4'.3	
02	208° 44'.5	28'.0	211° 46'.5	12'.5	25'.6	4'.3	
03	223° 44'.4	27'.7	226° 18'.0	12'.6	21'.3	4'.4	
M 04	238° 44'.3	27'.4	240° 49'.6	12'.7	16'.9	4'.5	
o 05	253° 44'.2	27'.1	255° 21'.3	12'.6	12'.4	4'.6	
n 06	268° 44'.1	26'.8	269° 52'.9	12'.7	07'.8	4'.7	
d 07	283° 44'.0	26'.5	284° 24'.6	12'.6	03'.1	4'.7	
a 08	298° 43'.9	26'.2	298° 56'.2	12'.7	17° 58'.4 N	4'.9	
y 09	313° 43'.8	26'.0	313° 27'.9	12'.8	53'.5	4'.9	
10	328° 43'.7	25'.7	327° 59'.7	12'.7	48'.6	5'.0	
11	343° 43'.6	25'.4	342° 31'.4	12'.8	43'.6	5'.0	
12	358° 43'.5	22° 25'.1 N	357° 03'.2	12'.8	17° 38'.6 N	5'.2	54'.0
13	13° 43'.4	24'.8	11° 35'.0	12'.8	33'.4	5'.2	
14	28° 43'.3	24'.5	26° 06'.8	12'.9	28'.2	5'.3	54'.1
15	43° 43'.2	24'.2	40° 38'.7	12'.8	22'.9	5'.4	
16	58° 43'.1	23'.9	55° 10'.5	12'.9	17'.5	5'.5	
♍ 17	73° 43'.0	23'.6	69° 42'.4	12'.9	12'.0	5'.5	♍
18	88° 42'.9	23'.3	84° 14'.3	12'.9	06'.5	5'.6	
19	103° 42'.9	23'.0	98° 46'.2	13'.0	00'.9	5'.7	
20	118° 42'.8	22'.7	113° 18'.2	13'.0	16° 55'.2 N	5'.8	
21	133° 42'.7	22'.4	127° 50'.2	13'.0	49'.4	5'.9	
22	148° 42'.6	22'.1	142° 22'.2	13'.0	43'.5	5'.9	
23	163° 42'.5	21'.8	156° 54'.2	13'.1	37'.6	6'.0	
	SD 15'.7	d 0'.3	SD	14'.7	14'.7	14'.7	

Lat	Twilight Nautical	Twilight Civil	Sunrise	Moonrise 6	Moonrise 7	Moonrise 8
N 72°	-	-	-	-	-	-
N 70°	-	-	-	23:42	-	01:28
68°	-	-	-	-	00:56	02:13
66°	-	-	00:58	00:37	01:33	02:43
64°	-	-	01:54	01:05	01:59	03:05
62°	-	-	02:26	01:26	02:19	03:22
60°	-	01:20	02:50	01:43	02:36	03:37
N 58°	-	01:59	03:09	01:57	02:50	03:49
56°	-	02:25	03:24	02:10	03:02	04:00
54°	01:14	02:45	03:38	02:21	03:12	04:10
52°	01:49	03:02	03:49	02:30	03:21	04:18
50°	02:14	03:16	04:00	02:39	03:30	04:26
45°	02:56	03:44	04:21	02:57	03:47	04:42
N 40°	03:25	04:06	04:38	03:12	04:02	04:55
35°	03:47	04:23	04:53	03:24	04:14	05:06
30°	04:05	04:38	05:05	03:35	04:25	05:16
20°	04:33	05:02	05:26	03:54	04:43	05:33
N 10°	04:55	05:22	05:44	04:10	04:59	05:47
0°	05:13	05:39	06:01	04:26	05:14	06:01
S 10°	05:29	05:55	06:18	04:41	05:28	06:15
20°	05:45	06:12	06:36	04:58	05:44	06:29
30°	06:00	06:30	06:56	05:16	06:03	06:46
35°	06:09	06:40	07:08	05:27	06:13	06:58
40°	06:17	06:51	07:21	05:40	06:25	07:07
45°	06:27	07:04	07:37	05:55	06:40	07:19
S 50°	06:38	07:19	07:57	06:13	06:57	07:35
52°	06:43	07:26	08:06	06:22	07:05	07:43
54°	06:48	07:34	08:17	06:32	07:15	07:51
56°	06:54	07:43	08:29	06:42	07:25	08:00
58°	07:00	07:52	08:43	06:55	07:37	08:10
S 60°	07:07	08:03	08:59	07:10	07:50	08:22
S 62°	07:15	08:16	09:18	07:27	08:07	08:36

Lat	Sunset	Twilight Civil	Twilight Nautical	Moonset 6	Moonset 7	Moonset 8
N 72°	-	-	-	-	-	22:57
N 70°	-	-	-	22:24	22:16	22:11
68°	-	-	-	21:10	21:31	21:41
66°	23:07	-	-	20:33	21:01	21:19
64°	22:14	-	-	20:06	20:38	21:01
62°	21:42	-	-	19:46	20:20	20:46
60°	21:19	22:47	-	19:29	20:06	20:34
N 58°	21:00	22:10	-	19:15	19:53	20:23
56°	20:45	21:44	-	19:03	19:42	20:14
54°	20:32	21:24	22:54	18:53	19:32	20:05
52°	20:20	21:07	22:19	18:43	19:23	19:58
50°	20:10	20:53	21:55	18:35	19:16	19:51
45°	19:48	20:25	21:13	18:17	18:59	19:37
N 40°	19:31	20:04	20:45	18:02	18:45	19:25
35°	19:17	19:46	20:23	17:50	18:34	19:14
30°	19:05	19:32	20:05	17:39	18:24	19:05
20°	18:44	19:08	19:37	17:20	18:06	18:50
N 10°	18:25	18:48	19:15	17:04	17:51	18:36
0°	18:09	18:31	18:57	16:49	17:37	18:23
S 10°	17:52	18:15	18:41	16:34	17:22	18:11
20°	17:34	17:58	18:25	16:17	17:07	17:57
30°	17:14	17:40	18:10	15:59	16:49	17:41
35°	17:02	17:30	18:01	15:48	16:39	17:32
40°	16:49	17:19	17:53	15:35	16:27	17:21
45°	16:33	17:06	17:43	15:20	16:13	17:09
S 50°	16:13	16:51	17:32	15:02	15:56	16:54
52°	16:04	16:44	17:27	14:54	15:48	16:47
54°	15:53	16:36	17:22	14:44	15:39	16:39
56°	15:41	16:28	17:16	14:33	15:29	16:30
58°	15:28	16:18	17:10	14:21	15:17	16:20
S 60°	15:12	16:07	17:03	14:06	15:03	16:08
S 62°	14:52	15:55	16:55	13:49	14:48	15:55

Day	SUN Eqn. of Time 00h	SUN Eqn. of Time 12h	SUN Mer. Pass.	MOON Mer. Pass. Upper	MOON Mer. Pass. Lower	MOON Age/ Vis
6	4 41	4 46	12:05	10:37	23:01	28d 3%
7	4 51	4 56	12:05	11:25	23:49	29d 1%
8	5 01	5 06	12:05	12:12	24:35	0d 0%