

BAB II

TEKNIK RUKYAT

DALAM PENETAPAN AWAL BULAN HIJRIYAH

Kajian tentang ilmu falak atau ilmu hisab tidak bisa terlepas dari kajian ilmu rukyat atau observasi itu sendiri. Keberadaan ilmu hisab dalam sejarah perkembangan ilmu falak, baik berupa hisab astronomis¹ maupun hisab aritmatik² tidak akan lepas dari proses observasi benda langit (rukkyat).

Statemen tersebut dapat disinyalir dengan adanya konsep penanggalan *pranamatangsa* yang mempunyai jumlah hari dalam satu bulan sesuai dengan musim. Begitu pula pengambilan rata-rata pergerakan Bulan dan Matahari bagi penanggalan sistem hisab aritmatik. Keadaan tersebut tentunya terjadi pula pada data-data ephimeris atau *zij* yang dipakai sebagai sarana hisab penentuan awal bulan Hijriyah atau sarana astronomi lainnya.

Rukkyat selain berfungsi sebagai penghasil data-data hisab, sering pula dipakai sebagai sarana verifikasi suatu perhitungan hisab. Hal ini salah satunya terjadi dan bisa diamati ketika adanya fenomena gerhana, awal waktu salat dan penetapan awal bulan Hijriyah yang biasa disebut dengan kegiatan rukyatulhilal (melihat Hilal).

Berbicara tentang kegiatan rukyatulhilal di Indonesia, selalu menjadi sebuah prosesi unik yang sangat berhubungan erat dengan fenomena perbedaan

¹ Hisab astronomis merupakan ilmu hisab yang menggunakan data-data astronomi yang bisa berubah mengikuti pergerakan-pergerakan yang dihasilkan oleh benda-benda langit tersebut.

² Hisab aritmatik merupakan ilmu hisab dengan memakai konsep (*us*) yang telah baku. *us* ini diambil dari proses adanya observasi yang terus menerus sehingga tercapai suatu konsep pergerakan rata-rata dari sebuah pergerakan benda langit.

awal bulan Hijriyah. Kegiatan rukyatulhilar ini pula yang sarat akan mendatangkan perbedaan, seperti halnya prosesi rukyatulhilar di Cakung Jakarta Timur³.

A. Definisi Rukyatulhilar

1) Pengertian Rukyat

Kata rukyat secara etimologi merupakan serapan dari bahasa Arab yakni *ru'yah* yang merupakan kata isim bentuk masdar dari fi'il *ra'ā-yara'* (رأى - يرى) (Munawwir, 1997: 460). Rukyat sendiri sebagaimana terdapat dalam Kamus Bahasa Indonesia (Diknas, 2008: 1226) mempunyai arti penglihatan. Kata rukyat ini biasa bersanding dengan Hilal (rukyatulhilar) menurut Ghazali (2008: 1-2) kata رأى dan taṣrifnya mempunyai banyak arti, antara lain:

a. *Ra'ā* (رأى) bermakna أبصر.

Ra'ā di sini mempunyai arti “melihat dengan mata kepala”, dengan bentuk masdarnya رؤية. Diartikan demikian jika *maf'ūl bih* (obyek)nya menunjukkan sesuatu yang tampak atau terlihat, seperti إذا رأيت الهلال yang berarti “apabila kamu melihat Hilal”.

b. *Ra'ā* (رأى) bermakna أدرك / علم

Kata *ra'ā* yang ini artinya adalah “mengerti, memahami, mengetahui, memperhatikan, berpendapat” dan ada yang mengatakan

³ Cakung merupakan nama sebuah kecamatan di Jakarta Timur. Adapun tempat rukyatulHilar tepatnya berada di gedung Lajnah Falakiyah Al-Husiniyah di Jl. Tipar Cakung, Kampung Baru, Cakung Barat, Jakarta Timur. Pelaksanaan rukyat di Cakung ini pertama kali dimulai pada tahun 1936 M oleh syekh Muhammad Muhajirin, murid dari Syekh Yasin al-Fadani (Yosi, 2011: 46-51). Pada kasus Cakung ini, selalu memunculkan hasil kontroversial dengan melihat Hilal pada ketinggian yang menurut hisab *haqīqī bi al-tahqīq* dan hisab kontemporer tidak mungkin untuk dapat dilihat.

melihat dengan akal pikiran. Bentuk masdarnya رأى (ra'yun). Diartikan demikian jika *maf'ūl bih* (obyek)nya berbentuk abstrak atau tidak mempunyai *maf'ūl bih* (obyek). Sebagai contoh dalam surat *al-Mā'ūn*:

أَرَأَيْتَ الَّذِي يُكَذِّبُ بِالدِّينِ

c. *Ra'ā* (رأى) bermakna ظن / حسب

Ra'ā yang bermakna ظن / حسب ini mempunyai makna “mengira, menduga, yakin,” dan ada yang mengatakan “melihat dengan hati”. Bentuk masdarnya seperti *Ra'ā* (رأى) bermakna علم / أدرك yaitu رأى. Dalam kaedah bahasa Arab diartikan demikian jika mempunyai dua *maf'ūl bih* (obyek). Sebagai contoh QS. Al-Ma'arij: 6:

إِنَّهُمْ يَرَوْنَهُ بَعِيدًا

Ayat tersebut mempunyai arti “Sesungguhnya mereka menduga siksaan itu jauh (mustahil)”.

2) Pengertian Hilal

Kata Hilal, dari literatur yang paling klasik adalah pendapat Al Khalil Ibnu Ahmad al-Farahidi, pakar linguistik Arab abad ke-7. Kata Hilal, dalam karyanya yang berjudul *Kitab al-'Ayn*, berasal dari kata *halla* (هل) (dia telah muncul) atau dari kata *uhilla* (أهل) (dia terlihat). (Farahidi, tt:1017). Lebih lanjut, penelusuran kata atau makna Hilal yang dilakukan oleh Ibnu Manzūr, dalam kitabnya yang berjudul *Lisan al-'Arabi*, menunjukkan bulan sabit pada hari pertama dan kedua bulan kamariyah

atau dua malam terakhir bulan kamariyah. Selain itu, Ibnu Manẓūr sendiri menjelaskan bahwa Hilal dapat pula berasal dari “teriakan gembira” karena melihat atau mengalami sesuatu. Keterangan dari pakar linguistik Arab ini menunjukkan bahwa ada proses melihat secara visual terkait dengan bulan sabit atau Hilal. (Manẓūr, XIII:227-230.)

Hilal (*the first visible crescent*) secara Astronomi difahami sebagai sabit Bulan termuda dengan ukuran tertentu sehingga bisa dikenali oleh mata telanjang manusia. Secara fisiknya Hilal merupakan bagian dari fase Bulan, sebagaimana Moedji Raharto (2009: 5), dalam artikelnya “Hisab-Rukyat Berdasarkan Astronomi” menjelaskan bahwa Hilal dari tinjauan astronomi ialah sebahai berikut:

- a) Semua sabit Bulan setelah ijtimak pada saat Matahari terbenam yang terdekat setelah ijtimak, posisi Hilal masih di atas ufuk (horizon). Artinya fraksi luas sabit Bulan yang disebut dengan Hilal adalah fraksi $(F) > 0\%$ dan tinggi Bulan $(h) > 0^\circ$ pada saat waktu Matahari terbenam.
- b) Hilal adalah sabit Bulan yang dapat diamati oleh mata mata telanjang pertama kali setelah ijtimak. Secara implisit pada saat Matahari terbenam yang terdekat setelah ijtimak. ini artinya fraksi luas sabit Bulan (Hilal) adalah $F > F_{\text{kritis}}$ ($F > 0.7\% - 1\%$) dan tinggi Bulan $h_{\text{Bulan}} > h_{\text{kritis}}$ dan $h_{\text{kritis}} > 0^\circ$ pada saat $t = t_0 + \Delta t$. t = waktu melihat Hilal, t_0 = waktu Matahari terbenam Δt = selang waktu antara penampakan Hilal dengan waktu Matahari terbenam.

Menurut Thomas Djamaluddin, Hilal adalah Bulan sabit pertama yang diamati di ufuk barat sesaat setelah Matahari terbenam, tampak seperti goresan garis cahaya yang tipis, dan bila menggunakan teleskop dengan pemroses citra bisa tampak sebagai garis cahaya tipis dari tepi bulatan Bulan yang mengarah ke Matahari (Hasan, 2012: 78). Dalam astronomi bentuk sabit bulan dikenal berkaitan dengan fase bulan, siklus penampakan wajah bulan dari permukaan bumi, misalnya fase bulan purnama ke fase purnama lagi atau siklus fase bulan mati (konjungsi atau ijtimak ke ijtimak berikutnya) dinamakan siklus sinodis bulan. (Raharto, 2002:6).

3) Metode Rukyat

Pengertian rukyatulhilal menurut *syara'* adalah kesaksian Hilal dengan mata kepala setelah terbenamnya Matahari pada hari ke-dua puluh sembilan menjelang bulan baru Hijriyah, dari orang yang beritanya dapat dipercaya dan kesaksiannya dapat diterima. Kesaksian orang tersebut dijadikan sebagai pedoman penetapan masuknya bulan baru. Dalam *Kamus Ilmu Falak* disebutkan, rukyatulhilal adalah usaha melihat atau mengamati Hilal di tempat terbuka dengan mata telanjang atau peralatan pada sesaat Matahari terbenam menjelang bulan baru Hijriyah (Khazin, 2004: 69).

Istilah rukyat dilihat dari metodenya berarti melihat atau mengamati Hilal dengan mata ataupun dengan alat bantu seperti teleskop, theodolite atau gawang lokasi pada saat Matahari terbenam menjelang bulan baru pada penanggalan kamariyah. Apabila Hilal berhasil dilihat maka malam itu dan keesokan harinya ditetapkan sebagai tanggal satu untuk bulan baru. Hilal

sendiri sebagai obyek rukyat memiliki beberapa konsep posisi yang berbeda-beda. Kriteria posisi Hilal yang dijadikan sebagai penentu masuknya awal bulan kamariah adalah apabila perhitungan Hilal sudah memenuhi kriteria sebagai penentu awal bulan (tidak memperhitungkan apakah Hilal dapat dilihat atau tidak).

B. Dasar Hukum Rukyatulhilal

Rukyat sebagai dasar penentuan awal bulan Kamariah, khususnya awal bulan Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah didasarkan atas pemahaman bahwa *nash-nash* tentang rukyat itu bersifat *ta'abbudi*. Dasar hukum rukyatulhilal pada dasarnya ada dua, yaitu dasar qur'an dan hadis Nabi saw. Pada perkembangannya pendapat para ulama terutama para ulama pemimpin mazhab, masih primadona dalam berargumen, sehingga pendapat tersebut penulis masukkan sebagai dasar hukum dalam penetapannya, terutama bagi golongan (mazhab) pengamal rukyat.

1. Dasar Hukum Qur'an:

- a. Surat al-Baqarah ayat 185;

Dalam ayat berikut ini, Allah swt menyatakan bahwa barang siapa yang menyaksikan masuknya bulan wajib untuk melakukan puasa.

شَهْرُ رَمَضَانَ الَّذِي أُنزِلَ فِيهِ الْقُرْآنُ هُدًى لِّلنَّاسِ وَبَيِّنَاتٍ مِّنَ الْهُدَىٰ
وَالْفُرْقَانِ ۚ فَمَن شَهِدَ مِنْكُمُ الشَّهْرَ فَلْيَصُمْهُ ۖ.....

Artinya: (Beberapa hari yang ditentukan itu adalah) bulan Ramadhan, bulan yang di dalamnya diturunkan (permulaan) Al Quran

sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai petunjuk itu dan pembeda (antara yang hak dan yang bathil). karena itu, Barangsiapa di antara kamu hadir (di negeri tempat tinggalnya) di bulan itu, Maka hendaklah ia berpuasa pada bulan itu... (Q.S *al-Baqarah*: 185).

Sebagian mufassir memahami ayat ini dengan siapa di antara kamu melihat Hilal di bulan Ramadhan maka hendaklah ia berpuasa pada bulan itu”. Al-Maraghi dalam tafsirnya memaknai ayat ini dengan “Barang siapa menyaksikan masuknya bulan Ramadhan dengan melihat Hilal sedang ia tidak bepergian, maka wajib berpuasa (al-Maraghi, 1993: 127).

b. Surat *al-Baqarah* ayat 189;

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهْلِ قُلْ هِيَ مَوَاقِيتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ وَلَيْسَ الْبِرُّ بِأَنْ تَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ ظُهُورِهَا وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنِ اتَّقَى وَأَتُوا الْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَابِهَا وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ .

Aetinya: Mereka bertanya kepadamu tentang bulan sabit.

Katakanlah: "Bulan sabit itu adalah tanda-tanda waktu bagi manusia dan (bagi ibadat) haji; dan bukanlah kebajikan memasuki rumah-rumah dari belakangnyaakan tetapi kebajikan itu ialah kebajikan orang yang bertakwa. dan masuklah ke rumah-rumah itu dari pintu-pintunya; dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung.

Ada dua hal yang dapat dipahami dari ayat ini. Pertama, adanya rukyat sebelum ayat ini turun. Sebelum mereka bertanya, tentunya mereka terlebih dahulu telah melihat Hilal. Kedua, fungsi Hilal sebagai kalender bagi kegiatan manusia dan ibadah, termasuk ibadah haji (Masroeri, 2008: 1-2).

2. Dasar Hukum Hadis

a. Hadis riwayat Ibnu Umar (Muslim, tt: 431):

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا أَبُو أُسَامَةَ حَدَّثَنَا عُبَيْدُ اللَّهِ عَنْ نَافِعٍ عَنْ ابْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ ذَكَرَ رَمَضَانَ فَضَرَبَ بِيَدَيْهِ فَقَالَ الشَّهْرُ هَكَذَا وَهَكَذَا وَهَكَذَا ثُمَّ عَقَدَ إِبْهَامَهُ فِي الثَّلَاثَةِ فَصُومُوا لِرُؤْيَيْهِ وَأَفْطِرُوا لِرُؤْيَيْهِ فَإِنْ أَعْمِيَ عَلَيْكُمْ فَأَقْدِرُوا لَهُ ثَلَاثِينَ
(رواه مسلم)

Artinya: Abu Bakar bin Abi Syaibah bercerita kepada kami, Abu Usamah bercerita kepada kami, Ubaidillah bercerita kepada Kami dari Nasi' bin Umar radiallahu anhu bahwa Rasulullah Saw menuturkan masalah bulan Ramadan sambil menunjukkan kedua tangannya kemudian berkata;bulan itu seperti ini, seperti ini, seperti ini, kemudian menelungkupkan ibu jarinya pada saat gerakan yang ketiga. Maka berpuasalah kalian karena melihat Hilal dan berbukalah karena melihat Hilal pula, jika terhalang oleh awan terhadapmu maka genapkanlah tiga puluh hari.

b. Hadis riwayat Abu Hurairah (Bukhari, tt: 481):

حَدَّثَنَا آدَمُ حَدَّثَنَا شُعْبَةُ حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ زَيْادٍ قَالَ سَمِعْتُ أَبَا هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ يَقُولُ قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَوْ قَالَ قَالَ أَبُو الْقَاسِمِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ صُومُوا لِرُؤُوسِهِمْ وَأَفْطِرُوا لِرُؤُوسِهِمْ فَإِنْ غُيِّبَ عَلَيْكُمْ فَأَكْمِلُوا عِدَّةَ شَعْبَانَ ثَلَاثِينَ (رواه البخاري)

Artinya: Adam bercerita kepada kami, Syu'bah bercerita kepada kami

Muhammad bin Ziyad bercerita kepada kami dia berkata: saya menedengar Abu Hurairah berkata bahwa Nabi Saw bersabda atau Abu Qosim Saw bersabda “berpuasalah kamu karena melihat Hilal dan berbukalah karena melihat Hilal pula, jika Hilal terhalang oleh awan terhadapmu maka genapkanlah bulan Sya’ban tiga puluh hari”.

3. Pendapat Ulama

Pendapat cara menetapkan awal Ramadhan dan Syawal melalui rukyat dianut oleh kelompok besar *fuqaha*. Dalam pelaksanaannya, ada yang berpendapat cukup kesaksian rukyat oleh dua orang muslim yang adil dan yang lain berpendapat cukup hanya rukyat oleh seorang lelaki yang adil⁴. Imam Abu Hanifah berpendapat bahwa apabila langit cerah, maka untuk menetapkan awal bulan Hijriyah dengan persaksian orang banyak (jumlah dan teknisnya diserahkan kepada imam atau hakim),⁵ tetapi jika keadaan

⁴ Orang yang adil (menurut *mazhab* Hanafi) adalah orang yang kebaikannya lebih banyak dari pada kejelekannya atau walau tidak jelas identitasnya menurut pendapat yang *shahih*, baik lelaki atau wanita, merdeka atau budak, sebab masalah rukyat adalah masalah agama yang nilainya sama dengan meriwayatkan hadis (Al-Zuhaily, 2006:31).

⁵ Salah satu syaratnya adalah adanya sekelompok orang, karena objek yang diamati tertuju pada satu titik yang sama sehingga harus dihindari adanya berbagai penghalang. Penglihatan harus mulus serta penuh konsentrasi dalam mencari awal bulan. Rukyat seorang diri kemungkinan akan timbul kekeliruan. Orang yang bersaksi melihat bulan (Ramadhan) menyatakan kesaksiannya dengan kalimat ”saya bersaksi”(Al-Zuhaily, 2006: 31-32).

langit tidak cerah karena terselimuti awan atau kabut, maka imam cukup memegang kesaksian seorang muslim yang adil, berakal dan balig (al-Zuhaily, 2006: 31).

Imam Malik berpendapat bahwasanya tidak boleh berpuasa atau berhari raya dengan persaksian kurang dari dua orang yang adil⁶. Atas rukyat seperti ini, maka berpuasa atau berbuka telah berlaku baik bagi orang yang melihatnya atau orang yang menyampaikan kabarnya, baik keadaan langit berawan atau cerah⁷. Imam Syafi'i dan Hambali berpendapat bahwasanya boleh memulai puasa berdasarkan persaksian rukyat seorang lelaki, tetapi tidak boleh berhari raya Idul Fitri berdasarkan persaksian kurang dari dua orang laki-laki. (al-Zuhaily, 2006: 32)

Penulis dalam hal ini tidak sepenuhnya setuju dengan syarat para *fuqaha*, pandangan imam Abu Hanifah, imam Malik, imam Syafi'i maupun imam Hanbali terutama jika diterapkan pada konteks sekarang. Keadaan ini disebabkan di Indonesia banyak terjadi rukyat-rukayat yang berhasil secara kesaksian akan tetapi tertolak secara ilmiah, seperti halnya beberapa kasus di Cakung, sehingga berangkat dari sini penulis berpendapat bahwa selain syarat muslim, balig dan adil, syarat yang lain yang harus dipenuhi ialah

⁶ Adalah lelaki yang merdeka balig serta berakal, tidak pernah berbuat dosa besar, tidak berbuat dosa kecil yang terus menerus serta tidak melakukan hal-hal yang menodai harga diri.

⁷ Ketika rukyat dalam keadaan langit tidak jelas, maka puasa Ramadhan tidak wajib dilaksanakan hanya menurut kesaksian seorang yang adil, seorang wanita atau dua orang wanita menurut pendapat yang mashur. Puasa tersebut hanya wajib dilaksanakan oleh yang menyaksikannya saja. Kesaksian itu boleh didasarkan atas kesaksian dua orang adil jika masing-masing beritanya disampaikan oleh dua orang adil atau lainnya dengan tidak perlu menggunakan kalimat "aku bersaksi" (Al-Zuhaily, 2006: 32-33).

saksi harus faham dengan posisi Hilal (ilmu hisab) dan lingkungan atau keadaan tempat ketika berpraktek (ilmu rukyat).

Dari sekian dalil Qur'an dan hadis, pokok masalah yang utama adalah tidak adanya petunjuk operasional yang jelas, rinci, dan bersifat kuantitatif seperti halnya masalah waris. Hal ini menjadikan banyak perbedaan dalam aplikasinya dikalangan para ulama. Tentu ini ada hikmahnya, umat Islam ditantang untuk melakukan riset ilmiah untuk memperjelas, merinci, dan mengkuantitaskan pedoman umum dalam nash Quran dan Hadis. Sesuai dengan sifat riset ilmiah, tidak ada yang bersifat benar mutlak untuk selamanya dan di segala tempat, sehingga semuanya bersifat dinamis.

C. Konsep Aplikasi Teori Rukyatulhilal.

Ada berbagai faktor yang menentukan keberhasilan Hilal ditinjau dari teori astronomi, baik ketika merukyat secara tradisional yaitu dengan mata telanjang ataupun menggunakan optik seperti dengan alat bantu teropong. Faktor-faktor ini yang harus diketahui untuk menghasilkan suatu rukyat yang ilmiah dan berkualitas. Adapun Faktor astronomi ini penulis bagi menjadi dua:

1. Faktor Hitung Astronomi.

Faktor hitung astronomi menjadi hal yang sangat penting dalam menunjang keberhasilan melihat Hilal, sebab dengan perhitungan astronomi yang akurat, akan memudahkan dalam mengidentifikasi Hilal, baik secara posisi atau pergerakannya. Faktor astronomi ini secara dasar

meliputi waktu terjadinya konjungsi, terbit dan terbenamnya Bulan dan Matahari, serta konfigurasi posisi Bulan dan Matahari⁸.

Ketika pelaksanaan rukyat (pengamatan), harus diprediksi bahwa secara astronomi Hilal dapat diidentifikasi keberadaannya, apakah memungkinkan dilihat atau tidak. Jika Hilal diidentifikasi dapat dilihat, maka Hilal harus memenuhi syarat dasar sebagai berikut, antara lain; Bulan telah mengalami ijtimak, Hilal berada di atas ufuk dan ketinggian Hilal telah mencapai minimal yang terbukti secara ilmiah. Hal itu semua dapat diformulasikan dalam sebuah formula hitungan (hisab astronomi) dengan melihat faktor-faktor ketampakan Hilal.

Faktor-faktor kemungkinan Hilal dapat dilihat tersebut dalam ilmu astronomi sering disebut dengan variabel visibilitas Hilal (ketampakan Hilal). Variabel visibilitas Hilal ini tidak dapat diprediksi menggunakan parameter tunggal, karena banyak faktor-faktor yang berhubungan serta saling mempengaruhi keberadaan Hilal saat terbenam setelah ijtimak. Sejauh pengamatan penulis dari berbagai kriteria para astronom, setidaknya terdapat lima parameter untuk menyusun kriteria visibilitas Hilal, yaitu:

- a. Umur Bulan (*Moon's age*).

Umur Bulan merupakan rentan waktu dimana Matahari dan Bulan terjadi konjungsi sampai Matahari terbenam pertama setelah terjadinya konjungsi tersebut. Umur atau usia Bulan ini sangat

⁸ Sebuah benda langit dikatakan terbit jika benda langit itu berubah keadaan dari posisi di bawah horizon menjadi di atas horizon, dan dikatakan terbenam jika berubah dari posisi di atas horizon menjadi di bawah horizon.

mempengaruhi terhadap ketebalan pencahayaan pada Hilal atau Bulan sabit.⁹

b. Ketinggian Hilal atau *Irtifa' al-Hilāl* (*Moon's altitude*)

Irtifa' al-hilāl atau yang dikenal dalam istilah astronomi sebagai *altitude*, merupakan ketinggian Hilal atau Bulan baru saat terbenamnya Matahari setelah konjungsi dihitung sepanjang lingkaran vertikal dari ufuk sampai Bulan atau Hilal¹⁰ (Khazin, 2005: 37).

c. Cahaya Hilal (*Crescent width*).

Cahaya Hilal ialah Cahaya Matahari yang dipantulkan Bulan muda malam tanggal 30 hijriyah sampai ke Bumi hingga membentuk sabit tipis sesuai dengan besaran pantulan tersebut sampai ke mata pengamat.¹¹

⁹ Umur Bulan terkecil yang berhasil didokumentasikan dalam data astronomi Hilal pengamatan langsung adalah 22,15 jam (*naked eye*) dan 23,37 jam (binokular). Keduanya jauh di atas nilai umur bulan minimum 8 jam, yang merupakan salah satu syarat kriteria MABIMS atau LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional) (Dirbinapera, 2000 dalam Djamaluddin, 2000).

¹⁰ Ketinggian Bulan baru atau Hilal bertanda positif (+) apabila berada di atas ufuk, dan bertanda negatif (-) apabila berada di bawah ufuk. Ketinggian Hilal selalu menjadi parameter yang urgen dikalangan astronom sebagai patokan dalam melihat dan mendokumentasikan Hilal. Hal ini dikarenakan semakin jauh jarak Bulan terhadap horizon, semakin sedikit pula pengaruh hamburan cahaya senja terhadap Hilal. Semakin tinggi posisi Hilal, maka akan semakin lama Hilal di atas ufuk bersamaan semakin hilangnya hamburan cahaya senja. Ketinggian Hilal, di dunia astronomi selalu menjadi detektor utama dalam membuat suatu formulasi kriteria visibilitaas Hilal, seperti yang diperaktekkan oleh kriteria Istanbul (ketinggian tidak kurang dari 5 derajat), SAAO (*The South African Astronomical Observatory*), atau LAPAN (tinggi harus mencapai 4 derajat) dan lain sebagainya.

¹¹ Menurut Djamaluddin (2010), visibilitas Hilal ditentukan oleh kecerlangan Hilal yang terkait dengan fraksi sabit atau umur Hilal saat maghrib atau bisa juga diindikasikan dari jarak Bulan–Matahari. Permasalahan umum yang sangat permanen dalam pengamatan Hilal adalah permasalahan pada kontras atau beda lihat antara kecerlangan (*brightness*) Hilal dan kecerlangan cahaya langit senja (*syafaq*) pada sore hari. Kecerlangan langit senja bervariasi dari waktu ke waktu, karena hal ini dipengaruhi oleh distribusi kecerlangan langit senja yang bergantung pada posisi Matahari. Ketika Matahari menjauh dari titik horizon, distribusi cahaya senja semakin berkurang, dan ketika posisi Matahari menjauh dari titik horizon distribusi cahaya senja semakin meredup.

d. *Difference of Azimuth* (selisih Azimut Matahari dan Bulan).

Azimut atau *jihāh* mempunyai arti *harfiyah* “arah”. Azimut ini jika dipandang dari ilmu astronomi merupakan nilai suatu sudut untuk benda langit yang dihitung sepanjang horizon dari titik utara ke timur searah jarum jam (Khazin, 2005: 40). Dari pengertian tersebut, dapat dikatakan bahwa azimut Matahari atau Bulan ialah nilai busur Matahari atau Bulan yang diukur dari utara sejati sampai posisi manifestasi Matahari atau Bulan di horison.

Beda azimuth Matahari dan Bulan, merupakan selisih nilai (jarak) antara azimuth Matahari dan Bulan yang sangat berpengaruh terhadap kenampakan Hilal.¹²

e. Elongasi (*elongation/ Arc of light*).

Menurut Susiknan Azhari (2010: 61) elongasi (*elongation*) atau yang biasa disebut *angular distance* merupakan besaran sudut atau jarak sudut yang dibentuk oleh dua benda langit (dalam hal ini adalah Bulan dan Matahari). Elongasi yang dimaksud peneliti dalam hal ini ialah besaran yang dibentuk oleh Bulan dan Matahari. Besaran ini akan menentukan pula apakah Hilal kemungkinan dapat dilihat

¹² Formulasi lain yang kerap dimaksudkan oleh para astronom dalam kriteria visibilitas Hilal ialah selisih antara azimut Matahari dan Bulan atau yang sering disebut *difference of azimuth* (dAz), dalam bahasa Indonesia disebut beda azimut. Istilah ilmu falak *difference of azimuth* ini sering disebut dengan *al-faḍlu bainahuma*. Konsep beda azimut ini dipakai oleh Maunder, SAAO, LAPAN. Secara astronomi azimut Matahari atau pun azimut Bulan sangat diperlukan, terutama dalam pengamatan atau observasi, baik seluruh benda langit secara umum, atau observasi (rukyat) Hilal. Penggunaan azimut akan memudahkan suatu pengamat menentukan keberadaan suatu benda langit. beda azimut ini sering sekali dipanelkan dengan beda tinggi Hilal sebagai acuan atau formulasi kriteria visibilitas Hilal.

atau tidak. Karena besaran tersebut sangat mempengaruhi defiasi cahaya Hilal dan piringan cahaya senja yang dibentuk Matahari.¹³

Selain hitungan-hitungan tersebut, dalam praktek rukyatulhilal yang harus diperhatikan dan diperhitungkan sebagai manual pelaksanaan rukyat ialah *equation fo time*, deklinasi Matahari dan Bulan, sudut waktu Matahari dan Bulan, azimut Bulan (Hilal) dan Matahari, kerendahan ufuk, semidiameter Bulan, horizontal Paralaks, posisi Hilal dan lama Hilal di atas ufuk.

Semua perhitungan di atas menjadi sangat urgen ketika dalam pelaksanaan rukyat, dikarenakan selain mempermudah dalam mengarahkan kepada posisi Hilal yang akan dilihat, juga sebagai sarana atau pedoman hakim dalam mempertimbangkan kesaksian seseorang ketika melihat Hilal untuk diambil sumpahnya.

2. Faktor Alat Bantu Rukyat atau Astronomi

Hilal merupakan benda yang sangat tipis, dan memiliki defiasi rendah dengan cahaya sekitarnya. Untuk meminimalisir defiasi yang

¹³ Pemakaian elongasi sebagai suatu kriteria ketampakan Hilal, mulai terkenal setelah penelitian Danjon. Ia mengumpulkan beberapa pengamatan Bulan sabit muda dan memunculkan kriteria visibilitas Hilal berdasarkan jarak sudut Bulan dan Matahari ($aL = \text{arc of light} = \text{ArcL}$). Menurut Danjon cahaya Hilal akan habis (tidak mungkin terlihat) jika aL kurang dari 7 derajat. Parameter aL minimal 7 derajat ini terkenal dengan kriteria *limit Danjon*. *Limit Danjon* ini diperbaiki oleh Ilyas menjadi 10.5 derajat. Penggunaan elongasi sebagai formulasi kriteria ini juga dipakai pada resolusi Istanbul dengan nilai aL tidak kurang dari 8 derajat (Purwanto, 1992: 28), begitu juga al-Khwarizmi memelopori visibilitas Hilal dengan mendeduksi Hilal sebagai Bulan dengan aL minimal bernilai $9,5^\circ$. Elongasi secara teori perhitungan memberikan hasil prediksi jauh lebih baik dari pada penggunaan cahaya Hilal. Prediksi ini dikarenakan tebal Hilal (w), akan meningkat bersamaan dengan meningkatnya nilai elongasi. Meskipun demikian, masih terdapat ketidak-tepatannya, yaitu untuk elongasi yang sama, nilai tebal Hilal akan maksimum bila Bulan sedang pada posisi *perigee* (posisi Bulan dekat ke Bumi), dan minimum bila bulan pada posisi *apogee* (posisi Bulan jauh dari Bumi), sehingga formulasi terbaik yang berhubungan dengan kecerlangan (cahya-Bulan) adalah langsung mengacu pada tebal- Hilal. Hendro Setyanto (2008:10) mengemukakan bahwa tinggi dan elongasi Hilal merupakan parameter penting dalam penampakan Hilal (visibilitas Hilal).

sangat rendah tersebut dalam pelaksanaan rukyatulhilal pengamat dapat menggunakan berbagai alat yang dibuat dan dikembangkan oleh para astronom dan ahli falak. Selai itu, alat bantu astronomi ini juga dapat memberikan ketepatan posisi dan memfokuskan penglihatan terhadap obyek yang dituju. Beberapa peralatan yang dapat dimanfaatkan untuk membantu pelaksanaan rukyat di antaranya¹⁴:

a. Gawang lokasi

Gawang lokasi adalah alat yang dibuat khusus untuk mengarahkan pandangan kepada posisi Hilal.¹⁵ Alat yang tidak memerlukan lensa ini diletakkan berdasarkan garis arah mata angin yang sudah ditentukan sebelumnya dengan teliti dan berdasarkan data hasil perhitungan tentang posisi Hilal (Depag, 2006: 128-129).

Cara penggunaannya dengan menempatkan alat di depan pengamat saat Matahari terbenam dan pengamat akan melihat terus ke arah bingkai rukyat yang bisa diatur turun mengikuti gerakan Hilal sampai terlihatnya Hilal. Diperlukan kemampuan khusus mengoperasikan alat ini mengikuti arah gerakan Hilal.(Depag, 2007: 28).

¹⁴ Selain alat-alat tersebut, untuk melengkapi dan mendukung pelaksanaan rukyat bisa digunakan altimeter, busur derajat, GPS (*Global Positioning System*), kalkulator, kompas, komputer dan *waterpass*.

¹⁵ Alat ini terdiri dari dua bagian yaitu: tiang pengincar dan gawang lokasi. Untuk mempergunakan alat ini, diharuskan menghitung tentang tinggi dan *azimuth* Hilal dan pada tempat tersebut harus sudah terdapat arah mata angin yang cermat.(Depag, 2006: 128-129).

b. Binokuler

Binokuler adalah alat bantu untuk melihat benda-benda yang jauh. Binokuler ini menggunakan lensa dan prisma. Alat ini berguna untuk memperjelas obyek pandangan, sehingga bisa digunakan untuk pelaksanaan rukyatulhلال.

c. *Theodolite*

Peralatan ini termasuk modern karena dapat mengukur sudut *azimuth* dan ketinggian atau *altitude* (*irtifa'*) secara lebih teliti dibanding kompas. *Theodolite* modern dilengkapi pengukur sudut secara digital dan teropong pengintai yang cukup kuat.¹⁶

d. Teleskop

Teleskop yang cocok digunakan untuk rukyat adalah teleskop yang memiliki diameter lensa (cermin) cukup besar agar dapat mengumpulkan cahaya lebih banyak.

Dari semua alat-alat yang penulis sampaikan di atas, hal yang sangat perlu diperhatikan adalah penggunaannya. Penggunaan alat seperti teleskop, teodolite, binokuler dan lain sebagainya harus mengikuti petunjuk pemakaian yang benar, seperti posisi alat harus betul-betul datar, penggunaan alat harus pada tahapan sangat teliti dan zoom alat harus benar-benar jelas. Petunjuk ini jika diabaikan akan berpengaruh terhadap keberhasilan melihat Hilal atau bahkan akan salah mengidentifikasi Hilal.

¹⁶ Alat ini mempunyai dua buah sumbu, yaitu sumbu vertikal untuk melihat skala ketinggian benda langit, dan sumbu horizontal, untuk melihat skala *azimuth*-nya. Dengan demikian teropong yang digunakan untuk mengincar benda langit dapat bebas bergerak ke semua arah.

Untuk pemakaian mata telanjang, pengamat harus membuat seketsa posisi Hilal agar posisi pengamat terarah kepada posisi Hilal ketika Hilal muncul atau Matahari terbenam. Selain itu, salah satu teknik melihat Hilal ialah menghindarkan lensa mata pengamat dari cahaya berlebih sebelum melihat Hilal. Prosesi ini untuk mempertajam mata terhadap perbedaan defiasi cahaya yang dipancarkan suatu benda dengan cahaya benda lain¹⁷. Salah satu cara untuk mengistirahatkan mata sebelum waktu melihat Hilal telah dipraktikkan oleh para ulama falak dahulu, yaitu dengan memejamkan mata selama lima belas menit (15') sebelum kemunculan Hilal (Noor Ahmad, 26-12-2008, Pelatihan Hisab Rukyat Nasional di PP. Setinggal).

D. Konsep Aplikasi Praktek Rukyatulhilal.

Praktek rukyat merupakan salah satu komponen paling menentukan dalam pelaksanaan rukyatulhilal. Dari sini, perlu difahami bahwa praktek rukyatulhilal harus mempunyai teknik yang sesuai dengan prosesi ilmiah ilmu observasi. Sebagai contoh dalam pemilihan tempat, ketika pengamat salah memilih tempat maka akan berpengaruh terhadap terlihat atau tidaknya Hilal. hal ini memberikan asumsi bahwa rukyat di tempat yang terhalang oleh gunung atau terhalang oleh gedung sudah pasti Hilal tidak akan terlihat sama sekali walaupun secara perhitungan astronomi (teori visibilitas Hilal) Hilal sangat mungkin dapat dilihat. Hal ini dikarenakan seorang pengamat tidak melihat ufuk.

¹⁷ Konsep ini pernah dituturkan oleh Thomas Djamaluddin pada acara perkuliahan astrofisika pada tanggal 13 Juli 2012.

Dalam memilih aplikasi praktek untuk melaksanakan rukyatulhilar, seorang pengamat harus memperhatikan hal-hal berikut:

1. Atmosfer dan Cuaca Tempat

Salah satu faktor yang mempengaruhi kemungkinan posisi Hilal dapat dirukyat adalah refraksi atmosfer¹⁸, partikel-partikel di udara dan kelembaban di udara (Djamaluddin, 2010: 96). Di udara terdapat banyak partikel yang dapat menghambat pandangan mata terhadap Hilal, seperti kabut, hujan, debu, dan asap. Gangguan-gangguan ini mempunyai dampak terhadap pandangan pada Hilal, termasuk mengurangi cahaya, mengaburkan citra dan menghamburkan cahaya Hilal. Hujan yang ringan juga akan membatasi antara 3–10 km dan ketika hujan lebat akan membatasi 50–500 km. (Ruskanda, 1996: 53-54).

Lapisan atmosfer sendiri berfungsi menyerap radiasi sinar ultraviolet dari Matahari dan mengurangi suhu ekstrim diantara siang dan malam. Di samping itu, atmosfer berfungsi sebagai lensa raksasa yang dapat membiaskan gelombang cahaya dari Matahari, sehingga dapat mempengaruhi penglihatan terhadap objek benda langit (Hasan, 2012: 112). Di antara faktor-faktor atmosfer dan cuaca suatu tempat adalah:

a. Troposfer

Gangguan atmosfer yang sangat dominan mempengaruhi rukyatulhilar adalah troposfer. Menurut Djamaluddin (2010: 96),

¹⁸ Atmosfer adalah lapisan udara yang menyelubungi Bumi sampai ketinggian 300 km (terutama terdiri atas campuran berbagai gas, yaitu nitrogen, oksigen, argon, dan sejumlah kecil gas lain. Atmosfer juga bisa berarti satuan tekanan yg besarnya sama dgn tekanan udara pd permukaan laut (1.033 kg setiap cm²)) (Depdiknas, 2008:103).

ketebalan troposfer berkisar pada ketinggian 0-16 Km di ekuator dan 0-8 Km di Kutub. Namun Morisson dan Tobias Owen mendeskripsikan bahwa ketebalannya di daerah Khatulistiwa ± 16 km, sementara di daerah kutub ± 10 km (Hasan, 2012: 112).

Pendapat tersebut, mengindikasikan bahwa posisi Indonesia yang berada di daerah khatulistiwa memiliki ketebalan troposfer yang relatif lebih tinggi dibanding dengan negara-negara yang berada jauh dari khatulistiwa. Hal ini berarti bahwa pancaran sinar Matahari di daerah Indonesia akan memancarkan sinar senja relative lebih jauh dibanding dengan negara-negara lainnya yang relatif jauh dari khatulistiwa (Nasir, 2013: 132).

Jika hal ini dikaitkan dengan aplikasi rukyatulhilal, maka ketebalan troposfer tersebut berimplikasi bahwa semakin jauh suatu tempat dari ekuator (khatulistiwa) maka semakin baik posisi untuk melihat Hilal (rukyat). Sebaliknya, semakin dekat suatu posisi ke ekuator (khatulistiwa) maka semakin sulit Hilal dapat dirukyat. Artinya suatu posisi tempat di Indonesia yang jauh dari khatulistiwa (daerah Pontianak) lebih baik untuk melakukan observasi atau rukyat, dibanding yang lebih dekat. Hal tersebut jika dicontohkan pada daerah di Pulau Jawa, maka dapat diidentifikasi bahwa tempat rukyat atau observasi Hilal di daerah pantai Selatan akan lebih baik dari pada rukyatulhilal di pantai Utara Jawa (Nasir, 2013: 132).

Menurut Djamaluddin (2010: 96), hal ini terjadi karena pada lapisan troposfer terdapat fenomena-fenomena cuaca seperti suhu, tekanan, partikel di udara, dan kondisi awan, bahkan penyerapan cahaya sehingga mengurangi daya penglihatan. Faktor cuaca sendiri menjadi suatu hal yang sulit untuk di atasi ketika pengamatan Hilal dilakukan dari permukaan Bumi karena cuaca tidak dapat dikendalikan. Cuaca yang mendung atau hujan, tingkat penyerapan cahaya Hilal oleh atmosfer akan lebih besar dibanding dengan cuaca kering. Hal ini menjadikan transparansi udara yang bersih akan menjadi beberapa faktor kunci keberhasilan untuk rukyatulhilal.

Apabila cuaca pada horizon itu bersih dari awan, birunya langit dapat terlihat jernih sampai ke horizon, maka besar kemungkinan Hilal dapat terlihat. Apabila pada horizon terdapat awan tipis yang tidak merata, dan di atasnya terlihat keputih-putihan atau kemerah-merahan, makaantisipasi kemungkinan Hilal terlihat sangat sedikit. Apabila pada horizon terdapat awan tipis yang merata di sepanjang horizon sebelah Barat, atau terdapat awan yang tebal sehingga warna langit di horizon barat berwarna kehitaman, maka Hilal sulit untuk diamati (Kemenag, 2010: 213-214).

b. Awan

Sebelum melakukan pengamatan Hilal, seorang pengamat perlu mengetahui bahwa pada saat Matahari terbenam, kondisi langit ufuk Barat dipengaruhi oleh faktor cuaca dan kondisi awan yang

variatif,¹⁹ baik awan tebal maupun tipis atau *aerosal*²⁰. Ketinggian dasar awan berbeda-beda untuk setiap garis lintang. Ketinggian dasar awan ini menjadi acuan dalam pengelompokan awan. Kelompok awan diantaranya awan tingkat tinggi, tingkat menengah, dan tingkat rendah. Selain itu, ada pula awan yang berkembang secara vertikal. Berikut adalah kelompok awan yang mempengaruhi saat pelaksanaan rukyatulhلال:

- 1) Awan tinggi (*sirus*)²¹. Awan ini kadang menyerupai Hilal, sehingga mengecoh mata pengamat.
- 2) Awan rendah (*fraktocumulus*)²². Awan ini sangat tebal sehingga dapat menutup permukaan Matahari dan Hilal.
- 3) Awan menengah (*altocumulus*)²³. Awan ini tidak terlalu mengganggu pengamatan Hilal karena awan ini berjalan

¹⁹ Awan ialah kumpulan titik-titik air/kristal es di dalam udara yang terjadi karena adanya kondensasi/sublimasi dari uap air yang terdapat dalam udara. Awan yang menempel di permukaan bumi disebut kabut (Regariana, tt: 23).

²⁰ *Aerosal* yaitu kandungan debu dan gas walaupun tidak nampak seperti awan

²¹ Awan tinggi (*sirus*) adalah awan yang terbentuk dari uap air yang membeku. Awan tingkat tinggi ini tersusun dari kristal-kristal es dan partikel-partikel debu atau *polutan*. Partikel-partikel sering bertindak sebagai pusat-pusat inti kristalisasi atau kondensasi. Awan *cirrus* sering menghasilkan bentuk tipis dan memanjang. Awan ini tipis karena terbentuk di atmosfer yang lebih tinggi dimana hanya ada sedikit uap air. Awan *sirus* berada pada ketinggian di atas 8000 meter dengan ciri-ciri tipis, berserat seperti bulu burung. Awan ini bergerak dengan cepat mengikuti pergerakan arah angin.

²² Awan ini berada pada ketinggian relatif rendah, yaitu sekitar 10.000 kaki (3.000 m) dari permukaan laut. Jenis awan ini dapat mencapai ketebalan yang signifikan sehingga diklasifikasikan sebagai awan vertikal

²³ Awan menengah atau disebut juga awan *altocumulus* adalah jenis awan yang berbentuk seperti gelombang yang menutup angkasa sehingga menimbulkan persamaan dengan gelombang lautan. Awan *altocumulus* sering memiliki lapisan putih atau abu yang muncul dengan bentuk menyerupai gelombang. Ketidakstabilan di atmosfer dan arus udara konvektif dapat menghasilkan bentuk awan *altocumulus castellanus*, yaitu suatu bentuk *altocumulus* yang sering muncul sebagai awan *cumulus* yang terisolasi dengan puncak menggelembung.

mengikuti pergerakan arah angin, sehingga Matahari dan Hilal kemungkinan besar terlihat.

- 4) Awan hujan (*Cumulonimbus*)²⁴. Awan hujan ini sulit untuk berpindah tempat, sehingga Hilal sulit terdeteksi ketika awan jenis ini menutupi semua permukaan Hilal, bahkan Bulan.

c. Iklim Tempat

Apabila pengamatan teratur diperlukan, maka iklim tempat juga memiliki pengaruh terhadap pengamatan atau observasi. Indonesia mempunyai iklim tropis basah yang dipengaruhi oleh angin monsun Barat dan monsun Timur. Dari bulan November hingga Mei, angin bertiup dari arah Barat Laut membawa banyak uap air dan hujan di kawasan Indonesia; dari Juni hingga Oktober angin bertiup dari Selatan Tenggara, membawa sedikit uap air. Suhu udara di dataran rendah Indonesia berkisar antara 23 derajat Celsius sampai 28 derajat Celsius sepanjang tahun. Unsur iklim suhu udara di Indonesia sepanjang tahun hampir konstan, tetapi unsur iklim curah hujan sangat berubah terhadap musim (Tjasyono, 2004: 147).

Uap air, kelembaban udara dan curah hujan yang tinggi akan menghambat pengamatan Hilal. Hal ini disebabkan karena uap air yang banyak akan menjadikan awan di daerah ufuk semakin banyak

²⁴ Awan hujan atau awan *Cumulonimbus* adalah jenis awan yang bentuknya seperti bunga kol. Awan ini terjadi karena proses konveksi. Bentuk awan jenis ini terpisah-pisah, umumnya padat dengan batas yang jelas.. Awan *cumulonimbus* yang berkembang lebih baik dicirikan dengan bentuk puncak awan yang mendatar atau seperti baji. Awan *cumulonimbus* biasanya tumbuh di ketinggian sekitar 3.000 hingga 4.000 meter, namun puncaknya dapat memiliki tinggi hingga 23.000 meter untuk kasus yang ekstrem.

begitupun juga kelembaban udara dan curah hujan. Hujan yang lebat akan menutup pandangan pengamat dari benda-benda disekitarnya terutama benda-benda jauh dengan cahaya yang kurang terang.

2. Geografis²⁵

Selain mengetahui faktor atmosfer, faktor geografis suatu tempat juga sangat mempengaruhi keberhasilan dalam melakukan rukyatulhلال. Faktor geografis yang penulis maksudkan ialah yang berhubungan dengan tempat sebagai teori pendukung keberhasilan rukyatulhلال. Diantara faktor-faktor geografis yang harus diperhatikan pengamat ketika akan memilih tempat rukyat antara lain:

a. Posisi Tempat

Pada dasarnya tempat yang baik untuk mengadakan observasi awal bulan adalah tempat yang memungkinkan pengamat dapat mengadakan observasi di sekitar tempat terbenamnya Matahari. Pandangan pada arah itu sebaiknya tidak terganggu, sehingga horizon akan terlihat lurus pada daerah yang mempunyai *azimuth* 240° sampai 300° . Daerah itu diperlukan terutama jika observasi Bulan dilakukan sepanjang musim dengan mempertimbangkan pergeseran Matahari dan Bulan dari waktu ke waktu (Depag, 2006: 511-52).

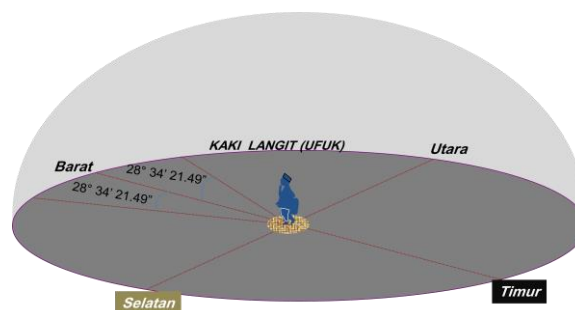
Apabila dilihat dari pergerakan Matahari dan Bulan, hal yang perlu diperhatikan serta berhubungan dengan posisi ideal suatu tempat observasi ialah memperhitungkan posisi geografis tempat dengan

²⁵ Geografis adalah sesuatu yang berhubungan dengan geografi. Geografi sendiri merupakan ilmu tentang permukaan Bumi, iklim, penduduk flora, fauna, serta hasil yang diperoleh dari Bumi (Depdiknas, 2008: 466).

deklinasi Matahari dan deklinasi Bulan. Konsep ini, untuk memprediksi posisi terjauh dari pergerakan Bulan atau Matahari sebagai obyek pengamatan saat observasi dilakukan. Jika posisi pengamat di Katulistiwa dengan nilai posisi geografis 0° (nol derajat), maka ketika pengamat menghadap pada posisi arah Barat, tempat tersebut harus menyisakan daerah pandang ufuk sekitar 28° (dua puluh delapan derajat) ke titik kanan (Utara) dan 28° ke titik kiri (Selatan).

Dua puluh delapan derajat tersebut merupakan hasil dari kalkulasi deklinasi Matahari ke arah utara 23° (dua puluh tiga derajat) dan 23° ke arah Selatan ditambah dengan 5° (lima derajat) dari deklinasi Bulan, dengan detail nilai besaran yaitu deklinasi terjauh Matahari sebesar $23^\circ 26' 21.488''$ (Khazin, 2005: 51) ditambah deklinasi terjauh Bulan $5^\circ 8'$ (Khazin, 2005: 51) dengan hasil $28^\circ 34' 21.49''$ masing-masing untuk arah Utara dan arah Selatan.

Gambar 2.1. Besaran Wilayah Posisi Tempat Observasi



b. Kondisi Tempat

Menurut penulis hal yang perlu diperhatikan pula ialah kondisi tempat observasi atau pengamatan. Tempat observasi diusahakan jauh dari kota, dikarenakan untuk menghindari polusi. Polusi ini bisa

berbentuk asap yang dapat merubah ketebalan froton di udara atau polusi cahaya yang dapat merubah tekanan udara serta deviasi cahaya. Polusi ini juga akan merubah nilai refraksi suatu tempat terutama untuk polusi udara. Hal ini disebabkan pembelokan atau pembiasan cahaya suatu benda terhadap mata pengamat akan semakin padat, sehingga tempat yang berpolusi tidak hanya menghambat kualitas pengamatan pada pelaksanaannya, juga dapat merubah prediksi hitungan hisab dengan pemakaian refraksi (jika tidak dilakukan penelitian terhadap besaran refraksi suatu tempat).

Keadaan tersebut akan menjadikan posisi tempat rukyat di daerah pegunungan Muria Kudus akan lebih baik dari tempat rukyat yang ada di daerah kota Semarang, hal ini disebabkan kualitas tempat dan udara dengan polusi udara serta cahaya Kota industri Semarang lebih besar dibanding dengan daerah pegunungan di daerah Kudus tersebut. Tempat yang perlu di hindari pula ialah pantai-pantai yang disekitarnya didirikan pabrik-pabrik yang dapat menyebabkan polusi.