

PENETAPAN AWAL BULAN HIJRIYAH DAN INTEGRASINYA DENGAN PERHITUNGAN MATEMATIKA

Ahmad Fauzan , Pendidikan Matematika, Universitas Lambung Mangkurat,
fzn.aahmmd@gmail.com

Annisa Khalawatul Zakiah, Pendidikan Matematika, Universitas Lambung Mangkurat,
khalawatulz@gmail.com

Annisa Mumtaza, Pendidikan Matematika, Universitas Lambung Mangkurat,
annisamumtaza10@gmail.com

Dian Rizka Hakiki, Pendidikan Matematika, Universitas Lambung Mangkurat,
dynrizka22@gmail.com

Fadiyah Septi Alfiahni, Pendidikan Matematika, Universitas Lambung Mangkurat,
fadiyahpky13@gmail.com

Ihsanul Amin, Pendidikan Matematika, Universitas Lambung Mangkurat,
aminihsanul13@gmail.com

ABSTRAK

Ilmu pengetahuan dalam Islam sudah berprogress dari sejak dahulu hingga sekarang. Dalam Islam ilmu pengetahuan mempunyai landasan yang kokoh melalui Al- Qur'an dan Sunnah, bersumber dari alam fisik dan alam metafisik. Ilmu pengetahuan juga mencakup bukan hanya duniawi namun juga terkait permasalahan akhirat nanti. Tujuan penelitian ini menjelaskan tentang disiplin ilmu matematika dalam islam dan bagaimana ilmu matematika ini di aplikasikan dalam agama Islam. Metode penelitian di sini adalah studi pustaka berdasarkan teori atau kajian jurnal. Hasil dari penelitian di sini bisa disimpulkan bahwa Ilmu Matematika sudah ada dan bermanfaat sejak jaman Hijriyah dahulu. Salah satunya bermanfaat dalam perhitungan penentuan awal bulan yakni hisab dan rukyatul hilal, serta hal lain yang masih bermanfaat dari dulu sampai sekarang.

Kata Kunci: Penetapan Awal Bulan, Matematika, Ilmu Falak, Astronomi.

ABSTRACT

Science in Islam has progressed from ancient times to the present. In Islam, science has a strong foundation through the Qur'an and Sunnah, sourced from both the physical and metaphysical worlds. Science also encompasses not only worldly matters but also issues related to the afterlife. The purpose of this research is to explain the discipline of mathematics in Islam and how this mathematical knowledge is applied in the Islamic religion. The research method used here is a literature study based on theories and journal studies. The results of the study show that mathematics has existed and been beneficial since the time of the Hijri calendar. One of the benefits is in the calculation of the beginning of the month through hisab and rukyatul hilal, as well as other aspects that have been useful from the past until now.

Keywords: *Determination of the Beginning of the Month, Mathematics, Ilm al-Falak, Astronomy.*

PENDAHULUAN

Istilah Hijriah berasal dari bahasa arab هجر - يجر - هجر yang artinya pindah ke negeri lain atau hijrah, karena penamaan Hijriah mengacu pada perhitungan tahun pertama yang dimulai sejak peristiwa hijrahnya Nabi dari Makkah ke Madinah. Dalam bahasa Inggris hijrah ditulis *Hegira* atau *Hejira* dengan kata sifatnya *Hejric*, yang artinya kalender Hijriah disebut *Hejric Calendar*. Kalender Hijriah bisa disebut juga kalender Kamariah atau kalender Islam, yaitu kalender yang berdasarkan pada perjalanan Bulan terhadap Bumi dan awal bulannya dimulai apabila setelah terjadi ijtimak Matahari tenggelam terlebih dahulu dibandingkan Bulan (*moonset after sunset*), pada saat itu posisi hilal di atas ufuk untuk seluruh wilayah hukum.

Dalam penentuan awal bulan Hijriyah, matematika dan astronomi memiliki peran yang sangat penting. Sejak zaman dahulu kala, orang-orang Muslim telah menggunakan perhitungan astronomi untuk menentukan awal bulan Hijriyah, yang merupakan kalender yang digunakan oleh umat Islam untuk menentukan tanggal penting seperti awal Ramadan dan Idul Fitri. Sedangkan saat ini kalender memiliki banyak fungsi selain untuk menandai hari-hari bersejarah, kalender juga dapat dijadikan sebagai pengingat bagi kita untuk melakukan sesuatu.

Pada dasarnya, penerapan konsep matematika pada penyelesaian dari penentuan awal bulan Qamariyah (metode Ephemeris) adalah dengan Ijtimak, Hisab (mengukur posisi bulan), Rukyatul Hilal (melihat hilal dengan mata kepala) dan istikmal. Namun, pengamatan hilal dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi cuaca dan lokasi pengamatan. Oleh karena itu, penggunaan perhitungan matematika dan astronomi sangat penting untuk menentukan awal bulan Hijriyah dengan lebih akurat dan konsisten. Dengan memahami peran matematika dan astronomi dalam penentuan awal bulan Hijriyah, kita dapat lebih memahami cara kerja kalender Hijriyah dan menghargai keindahan dan kompleksitas sistem waktu dalam Islam.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah Studi Literatur (*literature review*), yaitu metode secara sistematis, eksplisit dan reproduibel untuk melakukan identifikasi, evaluasi dan sintesis terhadap karya-karya hasil penelitian dan hasil pemikiran yang sudah dihasilkan oleh para peneliti dan praktisi. Dalam penulisan artikel ini, peneliti mengumpulkan sejumlah pustaka yang berkaitan dengan masalah dan tujuan penelitian. Teknik ini dilakukan dengan tujuan untuk mengungkapkan berbagai peran matematika dalam pengembangan perhitungan tahun Hijriyah. Sumber pustaka yang digunakan dalam penyusunan artikel dengan Studi Literatur (*literature review*) ini melalui database Google Scholar yang bersangkutan mengenai hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejarah Tahun Hijriyah

Penanggalan tahun baru Hijriyah dimulai dari inisiatif di zaman kekhalifahan Umar bin Khattab, tepatnya pada 638 Masehi. Saat itu surat-menyurat antar wilayah ke gubernuran dengan pusat belum rapi akibat tidak adanya rujukan penanggalan. Bahkan setiap daerah mencatat penanggalan dengan sistem kalender lokal yang sering berbeda antara satu tempat dengan lainnya. Lantas, Umar pun mengumpulkan para sahabat untuk berdiskusi soal bagaimana

baiknya dalam menyelesaikan masalah penanggalan tersebut. Sebab, sejak Nabi Muhammad SAW hijrah ke Madinah belum ada sistem penanggalan, termasuk ketika masuk di era kekhalifahan Abu Bakar.

Setelah melewati proses diskusi, ada yang mengusulkan agar tahun lahir atau tahun wafat Nabi Muhammad SAW menjadi titik awal penanggalan kalender Islam. Namun, pada akhirnya diputuskan atas usulan dan rekomendasi Utsman Bin Affan serta Ali Bin Abi Thalib bahwa penanggalannya dimulai sejak peristiwa hijrah Nabi Muhammad SAW dari Makkah ke Madinah yang kemudian disebut dengan kalender Hijriyah. Konsekuensinya, penanggalan kalender tersebut diberlakukan mundur 17 tahun. Alasan mengapa peristiwa hijrah Nabi Muhammad beserta para pengikutnya menjadi titik awal tahun Hijriyah, karena peristiwa itu adalah peristiwa besar dalam sejarah awal perkembangan Islam. Apalagi peristiwa hijrah adalah pengorbanan besar pertama yang dilakukan Nabi dan umatnya.

Disebutkan juga, bahwa tanggal 1 Muharram tahun 1 Hijriyah, jatuh pada hari Kamis tanggal 15 Juli 622 M. Penetapan ini jika berdasarkan pada pendekatan hisab karena irtifa' hilal pada hari Rabu 14 Juli 622 M sewaktu matahari terbenam sudah mencapai 5 derajat 57 menit. Pendapat lain menyebut bahwa 1 Muharam tahun 1 Hijriah jatuh pada hari Jumat tanggal 16 Juli 622 M, dengan menggunakan pendekatan rukyat.

Nama-nama bulan yang digunakan di dalam kalender Hijriyah telah berlaku sejak lama di kalangan kaum Quraisy pada masa kenabian. Namun ketetapan Allah menghilangkan praktik interkalasi (*Nasi'*). Praktik ini memungkinkan kaum Quraisy menambahkan bulan ke-13 atau lebih tepatnya memperpanjang satu bulan tertentu selama 2 bulan pada setiap sekitar 3 tahun agar bulan-bulan qomariyah tersebut selaras dengan perputaran musim atau matahari. Karena itu pula, arti nama-nama bulan di dalam kalender qomariyah yang digunakan oleh bangsa Arab beberapa di antaranya menunjukkan kondisi musim. Misalnya, Rabi'ul Awal yang artinya musim semi yang pertama. Ramadhan berarti musim panas.

Kaum Quraish saat itu sering menyalahgunakan praktik *nasi'* tersebut dengan tujuan memperoleh keuntungan dengan kehadiran jamaah haji pada musim yang sama di tiap tahun di mana mereka bisa mengambil keuntungan perniagaan yang lebih besar. Akibatnya, ini menimbulkan ketidakjelasan bilangan bulan tersebut. Oleh sebab itu, satu tahun Hijriyah terhitung 354 atau 355 hari, yang artinya 1 tahun kalender Hijriah lebih pendek dibanding dengan 1 tahun kalender Masehi.

Kalender Hijriah atau kalender Islam ditentukan berdasarkan peredaran Bulan, oleh karena itu kalender ini disebut juga sebagai kalender Kamariah (bulan). Sebagaimana firman Allah SWT dalam surat At-Taubah Ayat 36 yang artinya:

“Sesungguhnya bilangan bulan pada sisi Allah adalah dua belas bulan, dalam ketetapan Allah di waktu Dia menciptakan langit dan bumi, di antaranya empat bulan haram. Itulah (ketetapan) agama yang lurus, maka janganlah kamu menganiaya diri kamu dalam bulan yang empat itu, dan perangilah kaum musyrikin itu semuanya sebagaimana merekapun memerangi kamu semuanya, dan ketahuilah bahwasanya Allah beserta orang-orang yang bertakwa.”

Dapat dipahami bahwa penanggalan Hijriyah adalah penanggalan Islam yang dimulai sejak zaman pemerintahan khalifah Umar bin Khattab. Istilah Hijriah mengacu pada perhitungan tahun pertama yang dimulai sejak peristiwa hijrahnya Nabi dari Makkah ke Madinah. Penentuan kalender di tahun Hijriyah berpatokan dasar pada rotasi bulan. Dalam penentuan harinya, penanggalan Hijriah berbeda dengan perhitungan kalender ditahun Masehi.

Perbedaan Tahun Hijriyah dan Tahun Masehi

Tahun Hijriyah didasarkan pada pergerakan bulan dan memiliki 12 bulan dalam setahun. Setiap bulannya memiliki 29 atau 30 hari tergantung pada penampakan hilal (bulan sabit) yang menandai awal bulan baru. Oleh karena itu, total hari dalam satu tahun Hijriyah adalah 354 atau 355 hari. Hal ini disebabkan karena peredaran bulan dalam setahun tidak sempurna dan rata-rata 29,53 hari dalam satu bulan. Sebagai hasilnya, umat Islam menggunakan siklus 33 tahun dalam

sistem penanggalan Hijriyah untuk menyesuaikan perbedaan antara tahun matahari dan tahun lunar.

Sementara itu, tahun Masehi adalah sistem penanggalan yang digunakan secara internasional di dunia Barat dan sebagian besar negara di dunia, dimulai dari kelahiran Isa al-Masih yang ditetapkan pada tahun 1 Masehi oleh seorang pendeta Katolik bernama Dionysius Exiguus pada abad ke-6 Masehi. Tahun Masehi terdiri dari 12 bulan, masing-masing bulan terdiri dari 28 hingga 31 hari, dan total hari dalam satu tahun adalah 365 atau 366 hari, bergantung pada aturan penentuan tahun kabisat.

Saat ini, tahun Masehi adalah sistem penanggalan yang paling umum digunakan di seluruh dunia, baik untuk keperluan sehari-hari maupun untuk kepentingan administratif, bisnis, dan lainnya. Sedangkan tahun Hijriyah biasanya digunakan oleh umat Islam dalam menentukan kalender dan acara keagamaan seperti bulan Ramadhan, Hari raya Idul Fitri, Hari raya Idul Adha, dan lain sebagainya.

Tahun Hijriyah dan tahun Masehi mempunyai beberapa perbedaan, seperti sistem penanggalan yang digunakan berbeda. Berikut adalah perbedaan antara tahun Hijriyah dan tahun Masehi jika dilihat dari beberapa aspek.

1. Aspek Sejarah

Tahun Hijriyah didasarkan pada peristiwa sejarah penting dalam agama Islam, yaitu hijrahnya Nabi Muhammad SAW dari Makkah ke Madinah pada tahun 622 Masehi. Sedangkan Tahun Masehi didasarkan pada peristiwa kelahiran Isa al-Masih. sekitar 2.000 tahun yang lalu, yang menjadi titik awal perhitungan tahun dalam kalender Julian dan Gregorian. Tahun 1 Masehi ditetapkan oleh Dionysius Exiguus, seorang pendeta Katolik pada abad ke-6 Masehi, yang merasa perlu menetapkan sistem penanggalan yang terpusat pada kehidupan Isa al-Masih.

Tahun Hijriyah mulai digunakan sejak masa kekhalifahan Umar bin Khattab pada tahun 638 Masehi (17 Hijriyah), sedangkan tahun Masehi yang awalnya digunakan adalah

kalender Julian hingga tahun 1582 disempurnakan menjadi kalender Gregorian yang paling banyak digunakan oleh orang barat.

2. Aspek Astronomi

Tahun Masehi menggunakan kalender surya, yang mana satu tahunnya dihitung berdasarkan siklus orbit Bumi mengelilingi Matahari. Dengan demikian perhitungan tahun Masehi didasarkan pada peredaran bumi dan mengikuti sistem penanggalan Gregorian, yang diatur oleh aturan-aturan astronomi.

Sementara tahun Hijriyah menggunakan kalender lunar, di mana satu bulan dihitung berdasarkan siklus bulan sabit sehingga dalam satu tahun terdiri dari 12 bulan. Setiap bulan dalam tahun Hijriyah dimulai ketika bulan sabit pertama kali terlihat di langit. Tahun Hijriyah yang didasarkan peredaran bulan mempunyai rata-rata 29,53 hari dalam satu bulannya. Tahun Hijriyah memiliki siklus 33 tahun untuk menyesuaikan perbedaan antara tahun matahari dan tahun lunar.

Karena Tahun Hijriyah berdasarkan pada pengamatan bulan, maka penentuan awal bulan Hijriyah harus melalui pengamatan langsung oleh para ahli astronomi Islam. Selain itu, ada beberapa metode matematika yang digunakan untuk menentukan awal bulan Hijriyah, seperti rukyatul hilal (pengamatan langsung bulan sabit), hisab (perhitungan matematis berdasarkan pergerakan bulan), dan isbat (penetapan berdasarkan ilmu falak atau astronomi).

3. Aspek Jumlah Hari

Tahun Hijriyah dan Tahun Masehi memiliki perbedaan dalam jumlah hari dan bulan. Tahun Hijriyah memiliki jumlah hari yang lebih sedikit dibandingkan dengan Tahun Masehi. Tahun Masehi mengikuti kalender Gregorian, yang terdiri dari 12 bulan, dengan jumlah hari yang berbeda-beda pada setiap bulannya. Tahun Masehi mempunyai tahun kabisat yang terjadi setiap 4 tahun sekali, di mana terdapat tambahan 1 hari pada bulan Februari sehingga jumlah hari pada tahun tersebut menjadi 366 hari.

Sementara itu, Tahun Hijriyah mengikuti kalender lunar, yang berbeda dari kalender solar yang digunakan dalam Tahun Masehi. Kalender lunar mengikuti siklus bulan, yang memiliki durasi sekitar 29,5 hari. Oleh karena itu, setiap bulan dalam kalender Hijriyah terdiri dari 29 atau 30 hari, dan jumlah hari dalam satu tahun Hijriyah adalah 354 atau 355 hari.

Dalam kalender Hijriyah, tidak terdapat tahun kabisat seperti pada kalender Gregorian. Sebaliknya, penyesuaian dilakukan dengan menambahkan 1 hari tambahan setiap 2 atau 3 tahun sekali untuk menjaga keseimbangan antara kalender lunar dan solar.

4. Aspek penggunaan

Tahun Hijriyah digunakan secara luas dalam dunia Islam, misalnya untuk menentukan tanggal-tanggal penting, seperti awal bulan Ramadhan, Hari raya Idul Fitri, Hari raya Idul Adha, dan lain sebagainya. Sedangkan Tahun Masehi digunakan secara luas di seluruh dunia untuk menentukan tanggal-tanggal penting dalam kehidupan sehari-hari, seperti libur nasional, peringatan hari-hari penting, dan sebagainya.

Selain itu, perbedaan lainnya yaitu pada tahun Hijriyah bulan Ramadhan selalu dimulai pada tanggal 1 bulan Ramadhan dan berakhir pada tanggal 29 atau 30 bulan Ramadhan. Sedangkan dalam kalender Masehi, bulan puasa atau bulan Ramadhan tidak memiliki tanggal yang tetap dan ditentukan berdasarkan perhitungan matematika tertentu, seperti rukyatul hilal (pengamatan langsung bulan sabit), hisab (perhitungan matematis berdasarkan pergerakan bulan), dan isbat (penetapan berdasarkan ilmu falak atau astronomi).

Penetapan Awal Bulan Hijriyah

Sama halnya dengan Tahun Masehi yang memiliki dua belas bulan. Tahun Hijriyah atau tahun qamariyah juga memiliki dua belas bulan, yakni Muharram, Shafar, Rabiul Awal, Rabiul Akhir, Jumadil Awal, Jumadil Akhir, Rajab, Sya'ban, Ramadhan, Syawal, Dzulqaidah dan Dzulhijjah.

Dalam penetapan awal bulan Hijriyah, dapat dilakukan dengan metode ilmu falak yaitu hisab dan juga rukyatul hilal. Diantara kedua metode tersebut, pemerintah Indonesia sering menggunakan rukyatul hilal dibandingkan hisab.

Berbeda dengan Tahun Masehi yang menggunakan matahari untuk perhitungan. Islam mengajarkan pembagian bulan dengan tanda keluarnya bulan sabit. Ayat ketiga (QS. Al-Baqarah [02] ayat 189) menyatakan perbedaan kalender Islam dengan yang lainnya.

"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 belakangnya, akan tetapi kebajikan itu ialah kebajikan orang yang bertakwa. Dan masuklah ke rumah-rumah itu dari pintu-pintunya; dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung."

Penetapan awal bulan kamariah dalam Islam diawali dengan munculnya hilal, yaitu bulan sabit yang pertama kali terlihat, yang selanjutnya membesar menjadi bulan purnama, menipis kembali, dan akhirnya menghilang dari langit sebagaimana diisyaratkan dalam QS. Al-Baqarah [02] ayat 189.

Sebelum melakukan penetapan awal bulan. Pemerintah biasa melakukan ijtimak dengan beberapa ormas Islam. Konjungsi (*ijtimâ', iqtirân*) sebagai syarat awal masuknya bulan baru adalah saat bulan berada di antara matahari dan bumi (fase wane, *almahâq*), dimana wajah bulan menjadi tidak tampak dari bumi. Secara detail, ijtimak merupakan pertemuan atau berimpitnya dua benda yang berjalan secara aktif. Pengertian ijtimak bila dikaitkan dengan bulan baru kamariah adalah suatu peristiwa saat bulan dan matahari terletak pada posisi garis bujur yang sama, bila dilihat dari arah timur ataupun arah barat. Pada saat itu bulan sangat sulit terlihat dari bumi dikarenakan bagian bulan yang menghadap ke bumi adalah bagian yang gelap/tidak disinari matahari.

Para ahli astronomi umumnya menyebut ijtimak atau konjungsi sebagai awal perhitungan bulan baru, yang dalam ilmu falak dikemukakan bahwa ijtimak antara bulan dan matahari merupakan batas dua bulan kamariah.

Dapat ditarik kesimpulan bahwa penetapan awal bulan Hijriyah menggunakan bulan sebagai objek utamanya, yakni saat bulan baru atau hilal telah nampak dengan tinggi tertentu. Dalam penentuannya bisa dilakukan dengan rukyatul hilal atau melihat bulan baru dan perhitungan hisab. Apabila merasa diragukan dengan menggunakan satu metode penetapan, maka bisa dilakukan kedua metode penetapan awal bulan, yakni rukyatul hilal dan hisab secara bersamaan.

Metode Penetapan Awal Bulan Hijriyah

1. Ilmu Falak

Kata “*Falak*” yang dimaksudkan di sini, adalah yang berdasarkan Al-Quran ayat 33 surat 21 (al-Anbiya`) dan ayat 40 surat 36 (Yasin). Dalam Al-Quran, kata “*Falak*” diberi arti: garis/bidang edar (lingkaran) benda langit.

Definisi secara ringkas “Ilmu Falak adalah ilmu pengetahuan mengenai keadaan benda-benda langit”. Menurut Almanak Hisab Rukyat “ Ilmu Falak adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari lintasan benda-benda langit seperti matahari, bulan, bintang-bintang dan benda-benda langit lainnya dengan tujuan untuk mengetahui posisi dari benda-benda langit itu serta kedudukannya dari benda-benda langit yang lain”.

Di Indonesia ilmu ini dikenal dengan Ilmu Falak, dan dalam kaitannya dengan waktu-waktu ibadah, dan kalender hijriah ilmu ini disebut Ilmu Falak Syar'iy atau ilmu hisab dan rukyat. Khusus dalam Islam pembahasan utama Ilmu Falak membahas materi-materi yang berkaitan dengan waktu-waktu ibadah, yaitu: penentuan awal bulan, penentuan waktu-waktu shalat, penentuan arah kiblat, kalender hijriah, dan penentuan terjadinya gerhana.

Pengetahuan tentang peredaran, merupakan hasil pengalaman serta pengamatan yang diuji-coba berulang kali dengan bantuan peralatan-peralatan. Maksud diamati dari bumi, baik bersifat geosentris (diperhitungkan dari pusat bumi), maupun bersifat toposentris (diamati dari permukaan bumi). Geosentris di sini, bukan berarti bumi sebagai pusat keluarga

Tata Surya, tetapi sebagai tempat diambil data/ pengamatan dan perhitungan dari titik pusat bumi. Jadi geosentris di sini bukan lawan dari heliosentris.

Sementara maksud kepentingan tertentu, memiliki pemahan sama dengan bahasan Ilmu Falak yang dipelajari dalam Islam adalah yang ada kaitannya dengan pelaksanaan ibadah, sehingga pada umumnya Ilmu Falak ini mempelajari 4 bidang, yakni:

- a) Arah kiblat dan bayangan arah kiblat
- b) Waktu-waktu sholat
- c) Awal bulan hijriyyah
- d) Gerhana matahari dan bulan.

Terdapat dua metode menerapkan ilmu falaq yang digunakan, yaitu *Hisab Taqribi* (mengukur ketinggian bulan berdasarkan umur bulan) dan *Hisab Hakiki* (mengukur posisi bulan sesungguhnya) dalam terminologi ilmu falak. Hasil hisab taqribi umumnya lebih tinggi dari hisab hakiki.

Karena bulan secara rata-rata bergerak ke Timur 12° perhari, maka tinggi bulan ditaksir setengah umur bulan

$$\frac{12^\circ}{24 \text{ jam}} \times \text{umur bulan}$$

Jadi bila ijtimak terjadi pukul 13.00 dan maghrib pukul 18.00, maka umur bulan = 5 jam dan tinggi bulan ditaksir $\frac{5}{2} = 2.5^\circ$.

Dewasa ini, metode falaq telah banyak menggunakan komputer dengan tingkat presisi dan akurasi yang tinggi. Berbagai perangkat lunak (*software*) yang praktis juga telah ada. Falak sering kali digunakan sebelum rukyat dilakukan, seperti yang dilakukan oleh Muhammadiyah.

2. Hisab

Secara etimologi kata hisab bermakna perhitungan. Dalam dunia Islam istilah hisab sering digunakan dalam ilmu falak untuk memperkirakan posisi matahari dan bulan terhadap bumi. Sedangkan secara terminologi yang dimaksud dengan hisab adalah suatu metode perhitungan untuk menentukan tanggalan (termasuk awal dan akhir bulan Kamariah) kalender Hijriyah, secara perhitungan matematis maupun perhitungan secara ilmu falak/astronomi.

Hisab sering kali dilakukan sebelum rukyah dilakukan. Salah satu hasil hisab adalah penentuan kapan ijtimak atau konjungsi terjadi, yaitu saat Matahari, Bulan, dan Bumi berada dalam posisi sebidang atau disebut pula konjungsi geosentris dan dalam kasus yang lainnya.

a. Hisab Imkanur Rukyat

Hisab Imkanur Rukyat yaitu awal bulan dinyatakan telah terjadi bila setelah terbenam matahari (setelah terjadi ijtimak), dan pada saat itu hilal dimungkinkan untuk dapat dilihat (rukya). Dalam hal ini yang menjadi acuan adalah penentuan kriteria visibilitas hilal untuk dapat teramati.

Di Indonesia konsep ini digunakan oleh Kementerian Agama dalam menetapkan awal Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijah. Sejauh ini, kriteria visibilitas hilal (standar kemungkinan hilal dapat dilihat) yang berkembang sangat beragam sekali, bergantung situasi dan kondisi masing-masing, antara lain:

b. Imkanur Rukyat Kementerian Agama RI dan Forum MABIMS

Kriteria ini mensyaratkan, jika setelah terbenam matahari (pada hari terjadinya ijtimak) hilal sudah berada di atas ufuk minimal 2° dengan jarak busur bulan-matahari minimal 3° , ditambah umur bulan 8 jam setelah terjadi ijtimak, maka ini menandakan telah masuknya bulan baru.

Model ini digunakan oleh pemerintah Republik Indonesia yang diambil melalui laporan hasil hisab dan kesaksian hilal di seluruh Indonesia. Keputusan diambil melalui

sidang itsbat yang ditangani oleh Badan Hisab & Rukyat Kementrian Agama yang melibatkan berbagai unsur, antara lain MUI, ormas-ormas (NU, Muhammadiyah, PERSIS, dan lain-lain), unsur perguruan tinggi, pakar dan praktisi tenaga ahli, staf planetarium dan observatorium, staf Badan Meteorologi dan Geofisika, serta pejabat Kementrian Agama RI yang hanya berfungsi sebagai fasilitator.

Terjadi perdebatan dalam kriteria ini karena keakuratan kriteria visibilitasnya, artinya ambang batas yang ditetapkan 2° , jarak bujur 3° , dan umur bulan 8 jam dipandang sangat mustahil untuk dapat teramati dengan mata terutama dalam konteks dan lokasi Indonesia.

c. Kriteria LAPAN

Kriteria ini dikemukakan oleh LAPAN (Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional) sebagai tindak lanjut fatwa MUI tahun 2004 M untuk mengusahakan adanya kriteria penetapan awal bulan kamariah untuk dijadikan pedoman bersama.

Kriteria ini menetapkan awal bulan ditandai dengan adanya kesesuaian antara beda azimut dan tinggi hilal, bila salah satu tidak terpenuhi maka dianggap belum masuk bulan baru. Kriteria-kriteria ini adalah:

- 1) Umur hilal minimal 8 jam.
- 2) Tinggi bulan minimal tergantung beda azimut bulan matahari.

Kriteria ini dalam kenyataannya belum teraplikasikan dan belum pula terpublikasikan, karena seperti lazimnya sebuah temuan baru, diperlukan uji kelayakan dan kepastian baik secara syariat maupun sains.

d. Kriteria Ibn Yunus

Ibn Yunus (Ali bin Abdurrahman bin Ahmad bin Yunus alMishry) (w. 399 H), seorang ahli falak mesir yang banyak memiliki akses dalam ilmu falak, seperti dikutip Ibn al-Majdi (w. 850 H), ia memberi batasan hilal dapat teramati jika:

- 1) Jarak busur (Ibn Yunus sebagaimana dikutip Ibn al Majdi menyebutnya dengan *had an-nûr*) minimal 10° .
- 2) Tinggi hilal minimal 6° atau $6,5^{\circ}$.
- 3) Busur edar bulan (*mukts*) minimal 8° .

e. Hisab Wujudul Hilal

Metode ini dipakai oleh Muhammadiyah dan PERSIS (pasca 2002 M). Aliran ini berpendapat bahwa awal bulan kamariah dimulai sejak terbenam matahari setelah terjadi ijtimak dan pada saat itu hilal sudah berada di atas ufuk dan telah wujud. Yang dimaksud hilal telah wujud adalah bila matahari terbenam lebih dahulu dari terbenamnya bulan atau bulan terbenam setelah matahari terbenam (*moon set after sunset*) dengan tiada batasan tertentu, patokannya hilal sudah wujud (di atas ufuk) walaupun hanya 1° tingginya dan beberapa menit.

Hisab merupakan metode perhitungan dengan cara matematis maupun dengan ilmu falak untuk menetapkan kapan terjadinya ijtimak. Di Indonesia sendiri banyak terbagi kriteria untuk perhitungan hisab. Setiap kriteria mempunyai kelebihan dan kekurangannya masing-masing sehingga alangkah lebih baiknya jika saling diintegrasikan. Metode hisab lebih sering dipakai Muhammadiyah dan juga PERSIS, sehingga kadang terjadi perbedaan penetapan awal bulan dengan pemerintah.

3. Rukyatul Hilal

Rukyatul Hilal adalah kriteria penentuan awal bulan (kalender) Hijriyah dengan merukyat (mengamati) hilal secara langsung. Apabila hilal (bulan sabit) tidak terlihat (atau gagal terlihat), maka bulan (kalender) berjalan digenapkan (*istikmal*) menjadi 30 hari.

Kriteria ini berpegangan pada Hadist Nabi Muhammad:

Berpuasalah kamu karena melihat hilal dan berbukalah kamu karena melihat hilal. Jika terhalang maka genapkanlah (istikmal) menjadi 30 hari".

Kriteria ini di Indonesia digunakan oleh Nahdlatul Ulama (NU), dengan dalih mencontoh sunnah Rasulullah dan para sahabatnya dan mengikut ijthihad para ulama empat mazhab. Bagaimanapun, hisab tetap digunakan, meskipun hanya sebagai alat bantu dan bukan sebagai penentu masuknya awal bulan Hijriyah.

Secara khusus Rukyatul Hilal adalah aktivitas mengamati visibilitas hilal saat matahari terbenam pada tanggal 29 bulan hijriah. Dengan kata lain, rukyat hanya dilakukan manakala telah terjadi konjungsi bulan-matahari dan pada saat matahari terbenam, hilal telah berada di atas ufuk dan dalam posisi dapat terlihat.

Tanpa ru'yah hilal, seseorang tidak berhak memastikan apakah bulan baru sudah datang atau belum. Karena hitungan bulan Qamariyah tidak memiliki usia yang pasti, maka tanpa ru'yah, usia bulan hijriah, pada suatu ketika bisa hanya 28 hari atau 31 hari. Padahal sesuai isyarat Nabi, tidak ada bulan hijriah yang berusia 28 hari.

Terhadap cara penentuan awal bulan melalui ru'yah, ulama berbeda pendapat. Dari sejumlah pendapat itu, pendapat yang dipilih adalah penentuan awal bulan melalui ru'yah, walau hanya melalui kesaksian satu orang. Hal ini dikuatkan oleh beberapa hadis sahih, di antaranya hadis dari Ibnu Umar yang diriwayatkan oleh Abu Dawud dan disahihkan oleh Ibnu Hibban. Begitu juga hadis riwayat al-Tirmidzi dari Ibnu Abbas tentang kisah seorang Badui yang melapor kepada Rasulullah bahwa dirinya telah melihat hilal (Zakaria al-Anshari, 1995: 66). Sebagian riwayat memperbolehkan kesaksian satu orang untuk awal Ramadhan dan harus dua orang untuk bulan Syawal (Nawawi, 2005: 285). Namun semua *ikhtilaf* ini tetap tidak menafikan peran ru'yah sebagai konstitusi yang legal.

Ikhtilaf kemudian terjadi dari sabda Rasul yang artinya '*jika terhalang mendung oleh kalian...*' Dari sabda ini ada tiga pendapat dari fukaha. *Pertama*, sebagian ulama berfatwa bahwa malam tersebut sudah dihukumi malam baru, atau malam tanggal 1. Jika peristiwa ini terjadi pada awal Ramadhan, keesokan harinya seorang muslim sudah wajib menunaikan ibadah puasa. Ini tidak lain karena dalam riwayat lain Nabi bersabda, "*fa-in ghumma*

alaikum faqdurul lahu tsalatsina" (HR. Muslim) Sebagian ulama menafsirkan kata *faqdurul* dengan makna menyempitkan. Artinya, menyempitkan hitungan Sya'ban dari 30 menjadi 29 hari (Qudama, tt.: 7).

Kedua, sebagian ulama berfatwa untuk menyempurnakan hitungan Sya'ban sampai 30 hari. Pendapat ini didasarkan pada hadis Nabi di atas, yaitu jika kalian terhalang oleh mendung, maka sempurnakan hitungan Sya'ban hingga 30 hari. Maka keesokan harinya, umat Islam belum diperbolehkan menunaikan ibadah puasa, karena status hari tersebut menjadi hari yang membimbangkan (*yaum syakk*), sementara Nabi pernah melarang untuk berpuasa di *yaum syakk*. Penafsiran ini yang paling banyak diikuti oleh para ulama (HR. Muslim).

Ketiga, masyarakat diperintahkan untuk mengikuti keputusan imam (pemerintah). Jika pemerintah memutuskan berpuasa, mereka harus berpuasa dan jika pemerintah memerintahkan berbuka, masyarakat harus berbuka. Pendapat ini didasarkan pada hadis sahih yang diriwayatkan oleh al-Tirmidzi, "*Berpuasalah pada saat manusia berpuasa dan berbukalah pada saat mereka berbuka*" (H.R. al-Tirmidzi).

Dapat disimpulkan bahwa rukyatul hilal adalah kriteria penentuan awal bulan (kalender) Hijriyah dengan merukyat (mengamati) hilal secara langsung. Tujuan merukyat untuk memulai berpuasa Ramadan, memulai idul fitri, mengetahui waktu berkurban, dan mengetahui waktu puasa Asyura. Hukum merukyat fardu kifayah penentuan awal bulan melalui ru'yah dilalakukan melalui kesaksian satu orang. Hal ini dikuatkan oleh beberapa hadis sahih, di antaranya hadis dari Ibnu Umar yang diriwayatkan oleh Abu Dawud dan disahihkan oleh Ibnu Hibban. Begitu juga hadis riwayat al-Tirmidzi dari Ibnu Abbas tentang kisah seorang Badui yang melapor kepada Rasulullah bahwa dirinya telah melihat hilal

Perbedaan Penetapan Awal Bulan Hijriah di Indonesia

1. Metode Muhammadiyah

Muhammadiyah dalam menentukan awal bulan hijriah menggunakan metode *hisab hakiki wujudul hilal*, melalui Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah. (perhitungan). Muhammadiyah menggunakan acuan wujudul hilal (kehadiran hakiki hilal) yang berarti ketika bulan sudah berada di atas ufuk setelah terjadi ijtimak (konjungsi) dan setelah terbenamnya matahari berapapun tingginya, artinya awal bulan telah tiba.

Himpunan Putusan Tarjih menyatakan “puasa dan hari raya dengan rukyat namun tidak mengapa menggunakan hisab”. Hal ini berarti bahwa hisab (perhitungan) dan rukyat dalam posisi seimbang. Tetapi, dalam prakteknya Muhammadiyah tidak melakukan rukyat karena sulit dengan alasan bahwa Islam telah menghargai kemajuan ilmu pengetahuan. Konsep hilal Muhammadiyah bersifat konseptual yang tidak dapat diamati melalui observasi dan hanya dapat di jelaskan melalui akal dan ilmu pengetahuan. Muhammadiyah pada dasarnya menggunakan hisap wujudul hakiki. Muhammadiyah mengartikan hisap hakiki sebagai hisap astromomik.

Hisab hakiki ini mengacu pada perhitungan mengenai posisi bulan sebenarnya, yang terkait dengan data perhitungan ephemeris dan sistem perhitungan rukyat yang diterbitkan dan disetujui oleh Kementerian Agama RI. Hisab wujudul hilal menyatakan bahwa matahari trbenam lebih awal dari bulan (hilal), meskipun hanya satu menit atau kurang. Tidak ada batasan tertentu dalam penentuan tanggal 1 bulan baru berdasarkan hisab, tetapi pastikan bahwa hilal sudah wujud sehingga hari esoknya adaah awal bulan.

Muhammadiyah pernah menggunakan hisab imkanur-rukyyat, yaitu prinsip yang menyatakan atau mempertimbangkan kemungkinan terlihatnya hilal. Dalam hal ini perlu ditentukan batas ketinggian hilal yang menurut para ulama batasan ketinggiannya bervariasi antara lain berpendapat 12° , 7° , 6° , 4° , dan 2° . Namun, dalm prakteknya, ketinggian hilal di Indonesia hanya mencapai 1° atau kurang. Bahkan Muhammadiyah sebelumnya pernah menetapkan berdasarkan hisab *ijtima' qablal hurub*, seperti pendapat yang dikemukakan oleh Imam Ibnu Yunus, yaitu ada atau tidaknya hilal, terlihat atau tidaknya yang penting

berapa lama *ijtima'* terjadi sebeumnya matahari terbenam (*ghurub*), maka waktu setelah matahari terbenam sudah masuk dan mulai tanggal 1 bulan baru/berikutnya.

Pendapat ini juga didasarkan pada pendapat umum/ilmiah bahwa saat *ijtima'* adalah saat pergantian bulan yang sebenarnya (hakiki). Pendapat ini kemudian ditinggalkan karena didasarkan pada hadist Nabi Muhammad SAW. Bahwa hari pertama bulan baru dimulai ketika bulan baru terlihat atau telah muncul. Pada akhirnya, Muhammadiyah berpegang pada prinsip hisab wujudul hakiki (perhitungan hilal).

2. Metode Nahdlatul Ulama (NU)

Nahdlatul Ulama berpendapat bahwa penetapan awal bulan terutama yang berkaitan dengan ibadah (Ramadhan, Syawal dan Dzulhijah) didasarkan dengan rukyat dan hisab hanya sebagai pendukung. Hal ini karena NU berpegangan atas emahaman nash-nash tentang rukyat, seperti dalam QS. Al-Baqarah ayat 188 dan 189 dan didukung oleh hadist-hadist Nabi yang jumlahnya tidak kurang dari 23 buah hadist yang diriwayatkan oleh al-Bukhari, Muslim, Abu Dawud, an-Nasai, Ibnu Majah, at-Tirmidzi, Imam Malik, Ahmad bin Hambal, ad-Darimi, Ibnu Hibban, al-Hakim, ad-Daruquthni, al-Baihaqi dan lain-lain.

Kemudian menggunakan *rukyatul hilal bilfi'li*, yaitu melihat hilal langsung di lapangan pada hari ke-29 (malam ke-30) atau menggunakan dasar istikmal yang berarti menyemurnakan umur bulan menjadi 30 hari, manakala pada hari ke-29 (malam ke-30) itu hilal tidak berhasil dirukyat. Konsekuensinya jika pada rukyat, NU tetap melaksanakan rukyat di lapangan meskipun menurut hisab hilal di bawah ufuk yang menurut pengalaman (empirik) hilal tidak akan terlihat. Hal ini dilakukan agar penggunaan istikmal tetap didasarkan pada rukyat di lapangan yang tidak berhasil melihat hilal, bukan berdasarkan hisab.

Jika menurut kondisi ini hilal memungkinkan untuk dilihat atau sudah terlihat, tetapi ternyata belum ada laporan hilal yang berhasil diamati, maka Nahdlatul Ulama akan mengistikmalkan umur bulan menjadi 30 hari. Laporan bulan baru dapat ditolak jika semua

ahli penghitungan (dengan hasil hisab yang akurat) melaporkan bahwa bulan baru tidak dapat dilihat, terlepas dari apakah bulan baru berada di bawah ufuk atau di batas bawah bulan dapat di rukyat atau belum di imkanur-rukyat setidaknya 2° . Dengan kata lain, laporan hasil rukyat dapat ditolak kecuali didukung oleh ilmu pengetahuan atau hisab (perhitungan) yang akurat. Dalam hal ini NU menerima konsep hadduimkanur rukyat namun menolak untuk membuktikan rukyatul hilal. Karena itu, dalam praktiknya, NU juga melakukan hisab (perhitungan) di awal bulan. Namun NU menempatkan hisab (perhitungan) untuk membantu pelaksanaan rukyat dan memeriksa keakuratan hasil laporan rukyat.

Dapat disimpulkan bahwa menetapkan awal bulan menurut metode Muhammadiyah menggunakan metode Hisab Hakiki dengan kriteria Wujudul Hilal yaitu perhitungan untuk penetapan awal bulan Kamariah dengan kriteria telah terjadi ijtimak (konjungsi) sebelum Matahari terbenam, pada saat Matahari terbenam piringan atas bulan di atas ufuk (bulan baru sudah wujud), sedangkan Nahdlatul Ulama (NU) menggunakan metode Rukyatul Hilal dengan kriteria imkanur rukyat yaitu perhitungan untuk menentukan kemungkinan/prediksi keterlihatan hilal dengan menggunakan parameter-parameter tertentu.

Integarasi Matematika dalam Astronomi

Di masa-masa keemasannya, dunia Islam telah melahirkan berbagai tokoh yang tidak hanya alim dalam ilmu agama, tetapi juga piawai dalam ilmu-ilmu umum, seumpama Astronomi dan Matematika. Di antaranya, kita mengenal Jabir bin Sinan al-Battani, ulama pionir Trigonometri dan penemu hukum Sinus dan Cosinus, Omar Kayyam yang bernama lengkap Ghiyath al-Din Abu al-Fath Umar ibn Ibrahim al-Nisaburi al-Khayyami, seorang cendekiawan muslim pakar bidang astronomi, sastra, dan matematika. Karyanya monumentalnya di bidang matematika (aljabar) *Treatise on Demonstration of Problems of Algebra*.

Kemudian, Al-Khawarizmi yang bernama lengkap Muhammad ibn Musa Al-Khawarizmi, seorang ilmuwan muslim kelahiran Khawarizm, Iran. Al-Khawarizmi dikenal sebagai ahli di

bidang astronomi, geografi, dan matematika. Ia juga dikenal sebagai pencetus angka 0 dan mengenalkan sistem notasi desimal serta tanda pengkalian dua sebagaimana yang dipakai sekarang.

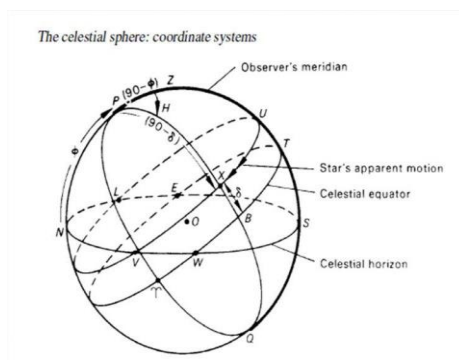
Sekarang kita akan membahas lebih spesifik yaitu Integrasi Matematika dan Astronomi yang memiliki hubungan satu sama lain dan memiliki fungsi yang sangat banyak terkait ibadah umat Islam dan juga kehidupan sehari-hari. Ilmu-ilmu Matematika, yang pada hakikatnya merupakan studi tentang pengukuran, merupakan bidang kedua setelah metafisika, dan ia dibagi, misalnya, oleh Ibn Khaldun (w. 1402) ke dalam empat subdivisi :

1. Geometri, yaitu cabang matematika yang mengkaji tentang kuantitas (pengukuran-pengukuran) secara umum, yang bisa bersifat terputus (*discontinuous*) karena terdiri dari angka-angka atau berkesinambungan, seperti figur-figur geometris. Mereka bisa bersifat satu dimensi, seperti garis, atau tiga dimensi, seperti benda-benda padat matematis (*mathematical solid*). Pengukuran-pengukuran dan sifat-sifat yang mereka miliki, baik oleh mereka sendiri atau dalam bentuk gabungan dengan yang lain inilah yang dipelajari dalam geometri.
2. Aritmetika, yaitu cabang Matematika yang mempelajari sifat-sifat esensial dan aksidental dari jumlah yang terputus, yang disebut bilangan (*number*)
3. Musik, yakni cabang Matematika yang mempelajari proporsi suara dan bentuk-bentuk (*modus*)nya dan pengukuran-pengukuran numerik mereka. Hasilnya adalah pengetahuan tentang melodi-melodi musik.
4. Astronomi, yaitu cabang matematika yang menetapkan bentuk-bentuk bola langit, menentukan posisi dan jumlah dari setiap planet dan bintang tetap, dan memungkinkan kita untuk mempelajari hal-hal tersebut dari gerak-gerak samawi yang bisa kita lihat dari benda-benda langit sferik, presisi mereka dan resesinya.

Astronomi memiliki satu subdivisi yaitu daftar-daftar astronomis. Ini semua didasarkan pada kalkulasi sesuai dengan kaidah-kaidah aritmetika. Disiplin ini berkaitan dengan alur gerakan-gerakan yang khas bagi setiap bintang dan dengan karakter gerakan tersebut, cepat, lambat, langsung dan sebagainya, sebagaimana yang dibuktikan oleh alat-alat astronomi. Ia

Ahmad Fauzan, Annisa Khalawatul Zakiah, Annisa Mumtaza, Dian Rizka Hakiki, Fadiyah Septi Alfiahni, Ihsanul Amin: Penetapan Awal Bulan Hijriyah Dan Integrasinya Dengan Perhitungan Matematika

berguna untuk menunjukkan posisi-posisi bintang dalam lingkaran mereka pada waktu tertentu, dengan cara menghitung gerak-gerak mereka sesuai dengan kaidah kaidah yang dikembangkan oleh karya-karya astronomis.



Gambar: Koordinat Bola Langit

Astronomi sebagai khazanah keilmuan di dalam Islam sering pula disebut sebagai *'ilm al-hai'ah*, *'ilm al-hisāb*, *'ilm al-miqāt* dan *'ilm al-falak*. Namun dari istilah-istilah tersebut, ilmu falak lebih populer sebagai sinonim dari Astronomi. .

Penelitian Astronomi mengarahkan perhatiannya pada cara benda-benda angkasa tersebut bergerak. Langkah berikutnya melalui metode geometris mereduksi keberadaan dari bentuk-bentuk tertentu dan posisi dari benda-benda (bola-bola) angkasa, yang membutuhkan kejadian-kejadian tersebut yang dapat diserap oleh indera. Dengan ketepatan equinox, maka astronomi dapat membuktikan bahwa pusat bumi tidak sama dengan pusat bola matahari. Demikian juga dari gerak langsung dan mundur (*retrograde*) bintang-bintang, astronomi menyimpulkan adanya bola-bola kecil (*epicycles*) yang mengelilingi bintang-bintang atau planet-planet yang bergerak di dalam bola lingkaran mereka yang besar. Ia juga dapat membuktikan adanya sebuah bintang yang memiliki beberapa planet atau bulan yang mengitarinya.

Pengetahuan mengenai integrasi Matematika dan Astronomi diharapkan agar umat Islam tidak terjebak dalam pemahaman dikotomis ilmu, agar memahami dan memposisikan bahwa Matematika dan Astronomi merupakan satu kesatuan hierarkies yang tak terpisahkan antara satu

dengan yang lain dan dengan cabang-cabang ilmu lainnya. Semua cabang ilmu sejatinya berada dan berasal dari akar yang sama yaitu Al-Qur'an dan As-Sunnah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa Peran Matematika dalam Pengembangan Tahun Hijriah sangat penting terutama dalam menentukan awal bulan dan hari besar islam. Pada Masa Kekhalifahan Umar bin Khattab matematika berguna untuk menentukan penanggalan yang dapat mengatasi permasalahan perbedaan penanggalan surat-menyurat pada setiap kota hal ini juga merupakan cikal bakal yang menyebabkan matematika berperan dalam pengembangan tahun hijriah, dalam penentuannya Kalender Hijriah atau kalender Islam ditentukan berdasarkan peredaran bulan, maka penentuan awal bulan Hijriyah harus melalui pengamatan langsung oleh para ahli Astronomi Islam.

Astronomi merupakan salah satu cabang matematika yang melakukan perhitungan benda-benda langit diangkasa, menentukan bentuk, benda langit dll, sehingga sangat berpengaruh dalam menentukan awal bulan dan hari-hari besar dalam Tahun Hijriah. Oleh karena itu, rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah beberapa metode matematika mana yang lebih baik digunakan untuk menentukan awal bulan Hijriyah, seperti rukyatul hilal (pengamatan langsung bulan sabit), hisab (perhitungan matematis berdasarkan pergerakan bulan), dan isbat (penetapan berdasarkan ilmu falak atau astronomi).

Pengetahuan mengenai integrasi Matematika dan Astronomi diharapkan agar umat Islam tidak terjebak dalam pemahaman dikotomis ilmu, agar memahami dan memosisikan bahwa Matematika dan Astronomi merupakan satu kesatuan hierarkies yang tak terpisahkan antara satu dengan yang lain dan dengan cabang-cabang ilmu lainnya. Semua cabang ilmu sejatinya berada dan berasal dari akar yang sama yaitu Al-Qur'an dan As-Sunnah.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Fauzan, Annisa Khalawatul Zakiah, Annisa Mumtaza, Dian Rizka Hakiki, Fadiyah Septi Alfiyahni, Ihsanul Amin: Penetapan Awal Bulan Hijriyah Dan Integrasinya Dengan Perhitungan Matematika

- (2023). Diakses 8 April 2023, dari <https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/5768/3/BAB%20II.pdf>
- Al-Farisi, S. (2017). Unsur Kemuliaan dalam Syariat Pengharaman; Reinterpretasi Kata “Haram” dalam Al-Qur'an melalui Metode Isytiqaq. *Ushuluna*, 3(2), 102-122.
- Amir, R. (2017). Metodologi Perumusan Awal Bulan Kamariyah Di Indonesia. *ELFALAKY*, 1(1).
- Angkat, A. (2017). Kalender Hijriah Global Dalam Perspektif Fikih. *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 3(2).
- Asal Usul Kalender Hijriyah |Republika Online. (2021). Diakses 8 April 2023, dari <https://islamdigest.republika.co.id/berita/qxiwm5430/asal-usul-kalender-hijriyah>
- Atmanto, N. E. (2017). *ELFALAKY*. Implementasi Matlak Wilayahul Hukmi Dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah (Perspektif Nahdlatul Ulama Dan Muhammadiyah), 1(1).
- Daud, Mohd. Kalam, dan r. Mursyid Djawas.(2019). *ILMU FALAK PRAKTIS*.266
- Farah, L. A., Saifulloh, M., & Roesuldi, J. (2022). Studi Komparasi Sejarah dan Aturan Kalender Tahun Masehi: Julian dan Gregorian. *AL-AFAQ: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi*, 4(1), 65-77.
- Fatmawati, F. Ilmu Falak.
- Hariono, T., & Rohmah, M. (2013). Sistem Informasi Perhitungan Awal Bulan, Pasaran Hari Dan Konversi Dari Tahun Masehi Ke Tahun Hijriyah Dengan Metode Ilmu Falaq. *SAINTEKBU*, 6(1).
- Husein, M. (2016). Hadis Kuraib Dalam Konsep Rukyatul Hilal. *Jurnal Penelitian*, 211-224.
- Husna, A. H. (2022). Unifikasi Kalender Hijriah Nasional Menurut Perspektif Muhammadiyah dan Nahdlatul Ulama. *AL-AFAQ: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi*, 4(1),1-19.
- Iqbal, M., & Hendri, H. (2020). Integrasi Matematika dan Astronomi dalam Penentuan Awal Bulan Hijriyah. *Jurnal Ilmiah Peuradeun*, 8(1), 11-22.
- Jamaludin, D. (2018). Penetapan Awal Bulan Kamariah dan Permasalahannya di Indonesia. *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 4(2).

Ahmad Fauzan, Annisa Khalawatul Zakiah, Annisa Mumtaza, Dian Rizka Hakiki, Fadiyah Septi Alfiyahni, Ihsanul Amin: Penetapan Awal Bulan Hijriyah Dan Integrasinya Dengan Perhitungan Matematika

- Jamaludin, D. (2018). Penetapan Awal Bulan Kamariah dan Permasalahannya di Indonesia. *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 4(2).
- Jayusman. (2009). Wacana Takwim Urfi Dalam Penanggalan Islam. *Jurnal Hukum Islam IAIN Pekalongan*, 7(1).
- Mustaqim, R. A. (2021). *Ilmu Falak*. Syiah Kuala University Press.
- Rohmah, N. (2019). Dinamika Almanak Masa Pra Islam Hingga Era Islam; Studi atas Penanggalan Sistem Solar, Lunar dan Luni-Solar. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, 11(2), 157-172.
- Surat Al-Baqarah Ayat 189 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di TafsirWeb. (2023). Diakses 19 Maret 2023, dari <https://tafsirweb.com/702-surat-al-baqarah-ayat-189.html>
- Surat At-Taubah Ayat 36 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di TafsirWeb. (2023). Diakses 19 Maret 2023, dari <https://tafsirweb.com/3052-surat-at-taubah-ayat-36.html>
- UMSB | Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. (2023). Diakses 8 April 2023, dari <https://www.umsb.ac.id/#:~:text=%22Penanggalan%20Islam%20atau%20yang%20disebut,Masehi%20dalam%20penentuan%20dimulainya%20hari.>