

URGENSI DAN KONTRIBUSI OBSERVATORIUM DI ERA MODERN

Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar

Observatorium Ilmu Falak Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
email: arwin_buntutpane@yahoo.co.uk

Abstrak

Observatorium sebagai lembaga yang mengkaji benda-benda langit merupakan warisan penting peradaban Islam. Dalam perkembangannya, lembaga ini memiliki fungsi dan posisi strategis dalam kehidupan sosial dan intelektual sebuah masyarakat. Bagi umat Islam, fungsi utama lembaga ini adalah sarana mengakuratkan penentuan waktu dan posisi ibadah (khususnya salat dan puasa) yaitu menentukan posisi Mekah (Ka'bah) dalam salat, menentukan waktu-waktu salat fardhu, dan menentukan awal-awal bulan kamariah. Keberadaan observatorium merupakan miniatur majunya sebuah peradaban. Dalam konteks yang lebih spesifik, kehadiran observatorium merupakan sarana mengokohkan keimanan yaitu sebagai sarana membaca dan menerjemahkan ayat-ayat semesta yang banyak tertera dalam al-Quran.

Kata Kunci: observatorium, ayat-ayat semesta, peradaban Islam.

Pendahuluan

Dalam khazanah intelektual Islam klasik, observatorium disebut juga dengan



ar-raşd, *dār ar-raşd*, dan *bait ar-raşd*.¹ Secara terminologis, observatorium adalah sebangun tempat melakukan pengamatan tercatat terhadap benda-benda langit. Observatorium sangat identik dengan instrumen-instrumen yang beragam, di samping lokasi tempat beradanya yang strategis. Dalam konteks modern, observatorium dapat dinyatakan sebagai warisan sekaligus sumbangan yang teramat berharga dari peradaban Islam. Menurut Nasr, observatorium sebagai sebuah institusi ilmiah merupakan kontribusi orisinal peradaban Islam.

Observatorium di Dunia Islam

Kegiatan observasi sejatinya sudah ada jauh sebelum peradaban Islam datang, karena pengamatan merupakan kegiatan keseharian manusia. Di peradaban Islam sendiri kegiatan observasi di sebuah observatorium tampak berjalan secara alami yang di mulai dari sejak abad 2/8 sampai abad 8/14.² Dapat dikatakan, hampir di seluruh bagian wilayah Islam abad pertengahan memiliki aktifitas observasi (observatorium) yang umumnya bersifat pribadi dan dipimpin oleh seorang astronom, dan observatorium ini berakhir tatkala sang tokohnya meninggal dunia.

1. Abdul Amīr Mu'min, *Qāmūs Dār 'Ilm al-Falakī* (Beirut: Dār al-'Ilm li al-Malāyīn, cet. I, 2006), h. 452.

2. Dr. Ali Hasan Musa, *'Ilm al-Falak fi at-Turāts al-'Arabī* (Damaskus: Dār al-Fikr, cet. 1, 2001), h. 236.

Kurun berikutnya mulai berdiri sejumlah observatorium yang memiliki pengaruh besar terhadap perkembangan pengetahuan astronomi Arab yang tersebar di Timur dan Barat, meskipun di Timur tampak lebih dominan. Pada awalnya, kegiatan observasi banyak dilakukan di masjid-masjid karena keterkaitan masjid-masjid tersebut dengan sistem pewaktuan ibadah, utamanya waktu-waktu salat. Bahkan, adakalanya kegiatan observasi di sebuah masjid tampak lebih intensif dilaksanakan, seperti dilakukan Ibn Yunus (w. 399/1008) dan Ibn Syathir (w. 777/1375), dua tokoh astronomi terkenal asal Mesir dan Suriah. Selain itu, aktifitas observasi juga populer dilakukan dikalangan astrolog di berbagai belahan negeri Islam, hal ini dilakukan para astrolog tidak lain karena keterkaitan situasi dan posisi benda-benda langit tersebut dengan ramalannya.

Menurut Sayili, dokumentasi observasi pertama di dunia Islam telah ada sejak tahun 181/800 tatkala Ahmad an-Nahawandi yang mengobservasi gerak matahari di Jundisapur, Persia. Namun seperti dituturkan Sayili lagi, setelah berlalu beberapa abad barulah muncul observatorium sebagai institusi sains yang berdiri mandiri.

Observatorium Syammasiyah di Bagdad tercatat sebagai observatorium pertama di peradaban Islam yang didirikan oleh Khalifah al-Ma'mun pada tahun 828 M. Setelah itu, observatorium mulai tersebar di berbagai tempat seperti



Damaskus dan Raqqa. Pada abad 4/10, Dinasti Buwaihi dan para wazirnya menyelenggarakan program observasi astronomi di Ray, Isfihan dan Syīraz.³ Pada abad ini juga observatorium mulai menemukan karakternya yang lebih umum dan matang, dan pada umumnya didukung oleh raja yang sedang berkuasa kala itu. Seperti dimaklumi, untuk melaksanakan observasi benda-benda langit dibutuhkan instrumen-instrumen, di samping gedung tempat untuk melakukan observasi yang ideal. Untuk mengadakan instrumen-instrumen dan bangunan ini tentunya membutuhkan biaya yang besar, disinilah peran penguasa dengan segenap motifnya tampak dominan.

Observatorium Maragha di Iran misalnya, boleh jadi tidak akan pernah ada andai raja Mongol waktu itu, Hulaghu Khan, tidak menghibahkan dana yang besar untuk pembangunan observatorium. Sang maha guru Ibn Sina juga tercatat pernah memimpin sebuah observatorium di Hamadan yang dibangun atas jasa raja Persia Ala' ad-Daulah. Omar Khayyam—sang astronom, penyair dan matematikawan—juga pernah bekerja di sebuah observatorium yang berusia cukup lama yang dibangun oleh penguasa Saljuk Malik Syah. Sumbangan Omar Khayyam sendiri di observatorium ini

3. Abduh al-Qadiri, *Mu'assasab 'Ilm al-Falak al-'Araby Dirasab fi at-Tarikh as-Susiyulujij li 'Ilm al-Falak al-'Araby fi al-Qarnain ar-Rabi' wa al-Khamis al-Hijriyain* (Damaskus: Wizarah ats-Tsaqafah, 2009), h. 138.

adalah sebuah kalender yang jauh lebih akurat dibanding kalender *Gregorian* yaitu *Kalender Jalali*.⁴

Sementara itu di Mesir, seperti dilaporkan Komisi Nasional Mesir untuk UNESCO bahwa khalifah-khalifah Dinasti Fatimiyah di Cairo ikut membangun observatorium *al-Hakim*—tempat Ibn Yunus (w. 399/1008) berada dan bekerja—yang terletak di puncak bukit Muqattam, Cairo.⁵ Pendirian observatorium ini menjadi alasan utama disusunnya sebuah tabel astronomi milik Ibn Yunus guna memenuhi permintaan Khalifah al-Hakim bi Amrillah, tabel itu bertitel *Zij al-Hakimi al-Kabir* (Tabel al-Hakim Agung).⁶

Selain di Timur, observatorium juga tersebar di belahan dunia Barat meskipun tidak terlampau besar. Pada perkembangan awalnya di Spanyol, kegiatan observasi tampak banyak dilakukan secara pribadi-pribadi. Astronom Muslim Spanyol Abbas bin Firnas misalnya tercatat pernah melakukan aktifitas observasi di kediamannya, dan adakalanya pula ia lakukan dari atas sebuah bukit. Sementara itu Jabir bin Aflah tercatat

4. Seyyed Hossein Nasr, *Sains dan Peradaban di Dalam Islam*, Terjemah: J. Mahyudin (Bandung: Penerbit Pustaka, cet. II, 1418/1997), h. 62.

5. Komisi Nasional Mesir Untuk UNESCO, *Sumbangan Islam Kepada Ilmu dan Kebudayaan*, Terjemah: Ahmad Tafsir (Bandung: Penerbit Pustaka, 1406/1986), 189.

6. Ali bin Abdirrahman bin Ahmad bin Yunus, *Kitab as-Zajj al-Kabir al-Hakimi*, Tahkik: Caussin (Paris: De L'imprimeria de la Republique, 1804), h. 9.

pernah melakukan observasi pribadi dari atas Menara Giralda di Sevilla.

Nasr menuturkan, abad 5/11 di Toledo telah dibangun sebuah observatorium yang melahirkan tokoh astronomi bernama al-Zarqali. *Zij Toledo* adalah buah karya al-Zarqali yang memainkan peran penting dalam sejarah astronomi Eropa. Selain di Toledo, di Sevilla juga dibangun sebuah observatorium tempat Jabir bin Aflah melakukan pengkajian astronomi. Selain itu, Ibn Bajjah (*Avempace*) juga mempunyai observatorium pribadi.

Titik puncak observatorium sebagai lembaga pengkajian langit dicapai pada abad 9/15 tatkala Ulugh Bek membangun sebuah observatorium di Samarkand (sekarang Uzbekistan). Walaupun observatorium ini merupakan pelanjut tradisi astronomi Maragha, namun ia menjadi penghubung bagi Eropa. Nasr menuturkan, “observatorium di Samarkand bersama observatorium Istanbul harus dianggap sebagai penghubung kemajuan astronomi Islam ke dunia Barat”.⁷ Patut dicatat, betapapun observatorium telah sampai dalam puncak perkembangannya, namun ia tidak lebih hanya institusi yang pengaruhnya bersifat terbatas apabila dibandingkan dengan institusi ilmiah lain seperti madrasah, perpustakaan dan rumah sakit.

Dalam konteks modern, sumbangan observatorium silam memberi kontribusi besar bagi

7. Seyyed Hossein Nasr, *op.cit.*, h. 63.

kemajuan astronomi Eropa, di antaranya pengembangan peralatan teknik observasi seperti Teleskop yang dilengkapi program komputer. Observatorium modern juga kini sudah memokuskan pengamatan benda langit tertentu seperti matahari, bulan, dan benda-benda langit lainnya dengan tersedianya tenaga-tenaga ahli.⁸

Kontribusi Observatorium sebagai Pusat Pengkajian Langit

Pada mulanya, tujuan pendirian observatorium adalah dalam rangka pengkajian dan penelitian benda-benda langit semata. Namun seiring berjalannya waktu, observatorium memiliki jangkauan lebih luas yaitu dengan menyelenggarakan pengajaran astronomi dan diskusi ilmiah. Namun oleh karena sifatnya yang sangat praktis dan empiris serta membutuhkan peralatan-peralatan khusus menyebabkan observatorium sebagai lembaga ilmiah tidak begitu menyebar luas di dunia Islam abad pertengahan dibanding dengan lembaga-lembaga sains lain seperti *bait al-hikmah*, perpustakaan dan rumah sakit maupun lembaga pendidikan Islam *par excellence* masjid dan madrasah.⁹

8. Lihat: A. Weigert dan H. Zimmerman, *al-Mansū'ab al-Falakīyyah*, Terjemah: Prof. Dr. Abdul Qawy 'Iyad, Editor: Muhammad Jamal ad-Dīn al-Afandī (Cairo: Maktabah al-Ushrah, dalam *Mabrajān al-Qirā'ab li al-Jamī'*, 2002), h. 466.

9. Lihat: Prof. Dr. Hasan Asari, MA., *Menyingkap Zaman Keemasan Islam* (Bandung: Ciptapustaka, cet. III, 2013), h. 209, perhatikan



Dengan tradisi observasi, penelitian dan diskusi ilmiah kajian astronomi menjadi lebih ilmiah dan intens. Sebelum itu, kajian mengenai langit lebih dominan bersifat spekulasi-spekulasi tanpa eksperimen ilmiah. Melalui kearifan tradisi ilmiah ini para astronom Muslim merintis budaya metode eksperimental bagi pengembangan ilmu astronomi tanpa harus terjatuh dalam empirisme sebagaimana dalam astronomi Barat modern.¹⁰

Selain terciptanya budaya ilmiah, observatorium juga mendorong terciptanya instrumen-instrumen astronomi baik hasil adaptasi-modifikasi terdahulu maupun yang baru. Di observatorium Maragha misalnya, terdapat beberapa instrumen yang lahir dan berkembang melalui observatorium antara lain *dzāt al-halq* yang terdiri lima lingkaran yang terbuat dari seng. Masing-masing lingkaran itu adalah lingkaran setengah hari, lingkaran katulistiwa, lingkaran zodiak, lingkaran lintang, dan lingkaran deklinasi. Selain itu juga ada instrumen astronomi lingkaran matahari (*ad-dā'irah asy-syamsiyyah*) untuk mengetahui zenit-zenit bintang (planet). Tentu juga ada instrumen astronomi astrolabe.¹¹

juga halaman 70-125.

10. Husain Heriyanto, *Menggali Nalar Saintifik Peradaban Islam* (Bandung: Mizan, cet. I, 2011), h. 262.

11. Abdul Amir al-Mu'min, *al-Marashad al-Falakīyyah al-Islamiyyah Naqlah Nan'iyyah fi Tarikh al-Falak*, dalam "Majallah Afaq ats-Tsaqafah wa at-Turats" edisi (12) tahun

Penggunaan intens alat-alat ini juga menjadi faktor munculnya tabel-tabel astronomi hasil pengamatan langit yang terus diolah dan diskusikan.

Observatorium Sebagai Institusi Sains

Dalam konteks abad pertengahan, kehadiran observatorium sebagai institusi ilmiah merupakan tuntutan sosial masyarakat Muslim baik berkaitan ibadah maupun kegiatan sehari-hari. Faktor utama munculnya institusi ini menurut Sayili merupakan ekspresi sekaligus apresiasi terhadap warisan Yunani dan Hellenistik.¹²

Dalam kehadiran awalnya, observatorium adalah model bagi sebuah organisasi sains, yang setidaknya ada dua faktor pemicu munculnya. Pertama, bahwa observatorium—sebagai institusi sains—mampu mencerminkan sifat penelitian ilmiah melalui pengamatan alami yang terorganisir. Hal ini menjadi basis bagi perkembangan teori-teori ilmiah yang terus berkembang dan memiliki karakter. Kedua, observatorium sebagai organisasi sosial mencerminkan kekhasan institusi sains yang tergambar dalam praktik kolektif dan kerjasama antar astronom Muslim.¹³ Dua faktor ini memberi pengaruh bagi kemajuan pengetahuan astronomi.

1416/1996, h. 58.

12. Dr. Aidin Sayili, *al-Marashad al-Falakīyyah fi al-'Ālam al-Islāmī*, Terjemah: Dr. Abdullah al-'Umr (Kuwait: Mu'assasah al-Kuwait li at-Taqaddum al-'Ilmi, cet. I, 1995), h. 52.

13. Abduh al-Qadiri, *op.cit.*, h. 137.

Dalam konteks sosio-historis, observatorium adalah produk dan merupakan bagian sosial peradaban Islam. Sementara dalam konteks lingkungan sosialnya, keberadaan observatorium memberi pemahaman paripurna mengenai perkembangan institusi penelitian observatorium. Berdirinya kekhalifahan Abbasiyah pada pertengahan abad 2/8 sejatinya menjadi pertanda dimulainya era ilmu pengetahuan dalam sejarah Islam. Berdirinya kekhalifahan ini berperan penting bagi kemunculan observatorium sebagai institusi ilmiah. Khalifah Abbasiyah, al-Ma'mun, berperan besar dalam upaya ini. Di zamannya dan atas prakarsanya didirikan dua observatorium pertama di peradaban Islam yang terletak di dua lokasi: Syammāsiyyah (Bagdad) dan bukit Qasiyun (Damaskus). Atas hibah yang dikeluarkan, sejumlah besar astronom pada zaman itu diberi amanah menyusun program penelitian guna meneliti data-data astronomis *Almagest* karya Ptolemeus, selain itu juga dilakukan observasi khusus terhadap matahari dan bulan selama satu tahun penuh yang mana hal ini menjadi jalan lahirnya tabel-tabel astronomis yang teruji.¹⁴

14. Françoise Measure, *al-Mu'assasāt al-'Ilmiyyah fī asy-Syarq al-Adnā fī al-Qurūn al-Wusthā*, dalam "Mausū'ah Tārikh al-'Ulūm al-'Arabiyyah", j. 3 (Beirut: Markaz Dirāsāt al-Wahdah al-'Arabiyyah dan Mu'assasah 'Abd al-Hamīd Syūmān, cet. I, 1997), h. 1266.

Sarana Penentuan Waktu-Waktu Ibadah

Benda-benda langit (khususnya bulan dan matahari) merupakan obyek utama penelitian sebuah observatorium. Sementara itu ibadah-ibadah penting umat Islam (khususnya salat dan puasa) sangat terkait dengan pergerakan dan fenomena benda-benda langit tersebut. Gerak dan fenomena bulan dan matahari menjadi standar batas dan waktu untuk dimulai dan diperbolehkannya sebuah ibadah.

Waktu-waktu salat—seperti disebutkan dalam hadis-hadis baginda Nabi Saw—ditentukan berdasarkan fenomena matahari. Untuk kepentingan ini, mengamati langit (baca: matahari) menjadi satu keharusan bagi umat Islam. Sementara itu penentuan awal bulan, baik menggunakan rukyat maupun hisab, keduanya menghendaki adanya pengamatan akan fenomena langit terkait terbit, terbenam, horison, dan lain-lain. Untuk dua ibadah ini (baca: salat dan puasa) kehadiran dan keberadaan observatorium secara pasti menjadi kebutuhan bagi umat Islam.

Demikian lagi penentuan arah kiblat, terlebih bagi seseorang yang berada jauh dari Kakbah dan atau Mekah, mengharuskan mengetahui titik (koordinat) ia berada dan titik posisi Kakbah. Melalui penelaahan langit dan segenap fenomena benda-bendanya sejatinya memberi informasi dan rumusan mengenai arah tersebut. Seperti dimaklumi, menghadap kiblat tatkala salat merupakan syarat sah salat. Disini, arti penting pengamatan alam



melalui sebuah observatorium tampak menjadi satu kemestian.

Tak ayal, apa yang telah dikemukakan di atas memberi pemahaman kepada kita bahwa kehadiran dan keberadaan sebuah observatorium sangat berkaitan dengan ibadah umat Islam. Observasi akurat terhadap benda-benda langit sejatinya akan mempermudah ibadah dan pada saat yang sama akan menghadirkan kualitas suatu ibadah karena dilakukan secara akurat dan meyakinkan.

Beberapa Observatorium Populer di Dunia Islam

Observatorium al-Ma'mun

Observatorium al-Ma'mun terletak di dua lokasi: Bagdad dan Damaskus. Observatorium ini terhitung sebagai observatorium pertama di peradaban Islam. Sesuai namanya, observatorium ini berjalan di masa Khalifah Abbasiyah al-Ma'mun (w. 218/833). Tahun 216 H - 217 H, observatorium ini melakukan penelitian intensif terhadap benda-benda angkasa khususnya Matahari dan Bulan. Di antara astronom yang bertugas di observatorium ini adalah Khalid bin Abdul Mulk al Marwarrudziy yang dalam observasinya menggunakan alat-alat astronomi yang dibuat dan dikembangkan oleh orang-orang Yunani. Di samping itu juga Sind bin Ali, Ali bin Isa dan Ali bin al-Bahtari juga terlibat dalam aktifitas observatorium ini.

Di antara produk observasi yang dihasilkan observatorium ini adalah tabel-tabel astronomi (zij) terbaru di masanya yang di antaranya sebagai penyempurna terhadap data-data observasi masa Yunani.¹⁵

Observatorium Banu Musa

Observatorium Banu Musa adalah observatorium yang dalam operasionalnya dikendalikan oleh putra-putra (*aulād*) Musa bin Syakir, yaitu: Muhammad, Ahmad dan Hasan, yang ketiganya dikenal dan terkenal dalam bidang Astronomi, Fisika, dan Matematika. Observatorium ini sendiri berada dikediaman (rumah) mereka sendiri, di Bagdad.¹⁶ Tiga bersaudara ini mengoperasikan observatorium ini guna mengobservasi benda-benda angkasa. Observatorium ini mereka operasionalkan sejak abad 3/9, yaitu setelah wafatnya al-Ma'mun tahun 218/833.

Para peneliti dan sejarawan belum dapat memastikan posisi (letak) persis bangunan observatorium ini. Sebagian peneliti menyatakan terletak di samping jembatan sungai Dijlah dan di dekat pintu kota (*bab at-thāq*) di Bagdad-Irak. Sementara itu alat-alat astronomi yang digunakan di observatorium ini juga tidak diketahui secara jelas.¹⁷

15. Abdul Amir al-Mu'min, *Qamus Dar al-'Ilm al-Falaky*, *op.cit.*, h. 456-457.

16. Philip K. Hitti, *History of The Arabs*, Terjemah: R. Cecep Lukman Yasin & Dedi Slamet Riyadi (Indonesia: PT. Serambi Ilmu Semesta, cet. I, 1429 H/2008 M), h. 470.

17. *Ibid*, h. 456

Observatorium Ishfihan

Observatorium Ishfihan dibangun oleh seorang astronom yang bernama Abu Hanifah Ahmad bin Dawud ad Dinawari (w. 282/895) di kota Dinawari. Observatorium ini dibangun pada abad 3/9.¹⁸ Observatorium ini dalam aktifitasnya mengkhususkan observasi pada benda-benda langit. Ad-Dinawari, pendiri observatorium ini, mendokumentasikan berbagai hasil observasinya dalam karyanya yang berjudul “*Kitāb ar Rashad*”.¹⁹ Selain itu berbagai hasil observasinya yang lain terangkum dalam karyanya yang lain “*Zij Abu Hanifah*”.²⁰ Para peneliti dan sejarawan tidak mendapatkan informasi mencukupi tentang observatorium dan alat-alat yang digunakan di observatorium ini.

Observatorium al-Battani

Observatorium ini terletak di kota Rakka, Syam (Suriah). Sesuai namanya observatorium ini dibangun dan beroperasi di masa astronom terkenal al Battani (w. 317/929) [Abu Abdillah Muhammad bin Jabir al-Battani].²¹ Al-Battani adalah seorang

18. Dr. Ali Hasan Musa, *op.cit.*, h. 242.

19. Abdul Amir al-Mu'min, *Qamus Dar al-'Ilm al-Falaky*, *op.cit.*, h. 458.

20. Lihat: Hajji Khalifah, *Kasyf azh-Zhunun 'an Asāmi al-Kutub wa al-Funūn*, j. 1 (Beirut: Dar Ihyā' at-Turāts al-'Arabī, t.t.), h. 907 dan j. 2, h. 965.

21. Al-Battani adalah ahli astronomi terbesar bangsa Saba pada masanya bahkan pada masa Islam, ia seorang penganut Sabeian (Sabi'in) dari Harran. Philip K. Hitti, *op.cit.*, h. 471.

peneliti astronomi kawakan, ia banyak melakukan berbagai observasi dan kajian astronomi di Rakka. Ia juga berhasil mengoreksi beberapa kesimpulan Ptolemaus dalam karya-karyanya, dan memperbaiki perhitungan orbit bulan dan planet. Ia juga membuktikan kemungkinan terjadinya gerhana matahari cincin, menentukan sudut ekliptika bumi dengan tingkat keakuratan yang lebih besar, ia juga mengemukakan berbagai teori orisinal tentang kemungkinan munculnya bulan baru.²²

Seperti dikemukakan oleh al-Qifthi (w. 646/1248), observatorium ini beroperasi di masa al-Battani selama 42 tahun, yaitu mulai tahun 264 s.d. 306 H. Aktifitas observatorium ini sama dengan observatorium-observatorium sebelumnya yaitu penelitian terhadap benda-benda angkasa seperti Bulan, Matahari, planet-planet, dan lain-lain.²³ Berbagai observasi yang dilakukan al-Battani terekam dalam zija-nya yang bernama *Zij as Shāby'* (Tabel Sabian).²⁴ Pada abad 12 M, tabel ini telah diterjemahkan kedalam bahasa latin, dan pada abad 13 M diterjemahkan ke bahasa Spanyol.²⁵

22. *Ibid.*

23. Abdul Amir al-Mu'min, *Qamus Dar al-'Ilm al-Falaky*, *op.cit.*, h. 455.

24. Dr. Ali Hasan Musa, *op.cit.*, h. 239.

25. Ahmad Dallal, *Sains Kedokteran dan Teknologi*, dalam “*Sains-Sains Islam*”, Editor: John L. Esposito, Terjemah: M. Khoiril Anam (Jakarta: Inisiasi Press, 2004 M), h. 20.



Observatorium Syaraf ad-Daulah

Observatorium ini adalah observatorium astronomi terkenal yang dibangun di lingkungan istana kota Bagdad pada masa Sultan al-Buwaihi, Syarf ad-Daulah bin 'Adhud ad-Daulah (w. 379/989)²⁶, yang menjadi tempat bertugas Abdurrahman al-Shufi (w. 986 M), Ahmad al-Shaghani (w. 990 M), dan Abu al-Wafa' (w. 997 M), dan lainnya.²⁷ Observatorium ini lebih berkembang dibanding Observatorium Syamasiyyah (Observatorium al-Ma'mun) yang dibangun oleh Khalifah al-Ma'mun khususnya dari segi tata administrasi dan perkantoran serta koleksi alat-alat astronominya. Di observatorium ini terdapat program khusus untuk observasi tujuh planet (*al-kawākib as-sayyārah as-sab'ah*). Berbagai hasil observasi yang dihasilkan di observatorium ini juga terdokumentasikan.²⁸ Al-Qifthi (w. 646/1248) menyebutkan, pada tahun 378/988 Syarf ad-Daulah memerintahkan untuk melakukan observasi planet-planet yang 7 (*al-kawākib as-sab'ah*) dalam peredarannya, pergeserannya pada zodiak-zodiaknya sebagaimana yang dilakukan pada masa al-Ma'mun. Syarf ad-Daulah juga mempercayakan Abu Sahl Waijan bin Rustum al-Kuhy untuk mengoperasionalkan semua

ini. Al Qifthi menyebutkan bahwa al-Kuhy sangatlah mahir dalam *engineering* (*handasah*) dan astronomi (*hai'ah*). Ia juga berhasil mendirikan sebuah perpustakaan, di samping juga membuat alat-alat yang dihasilkan berdasarkan pengamatan (observasi) alami.

Di antara astronom-astronom yang terlibat dalam observatorium ini antara lain: al-Kuhy, Ahmad bin Muhammad al-Shaghani (Abu Hamid al-Usthurlabi), Abu al-Wafa' al-Buzjani, Abdurrahman al-Shufi, dan lain-lain.²⁹

Observatorium 'Alā' ad-Dawlah

Observatorium ini disebut juga dengan Observatorium Hamadan yang didirikan oleh seorang filsuf terkenal Ibn Sina (w. 428/1037) di kota Hamadan. Observatorium ini didirikan atas saran dari 'Ala' ad-Daulah yang mengucurkan dana lumayan untuk mengobservasi planet-planet dan benda-benda angkasa lainnya.³⁰ Ibn Sina membangun observatorium ini setelah terjadinya penaklukan (*istilā'*) 'Ala' ad-Daulah terhadap Hamadan pada tahun 414/1023. Ibnu Sina dan muridnya al-Juzjani telah mengobservasi banyak benda-benda angkasa khususnya planet-planet yang merupakan tujuan utama didirikannya observatorium ini.

Di observatorium ini juga terdapat beberapa alat-alat astronomi yang sebagiannya hasil kreasi (buatan)

26. Sumber lain menyebutkan wafat tahun 378/988.

27. Philip K. Hitti, *loc.cit.*

28. Abdul Amir al-Mu'min, *Qamus Dar al-'Ilm al-Falaky*, *op.cit.*, h. 461.

29. Dr. Ali Hasan Musa, *op.cit.*, h. 237.

30. Dr. Aidin Shayili, *op.cit.*, h. 239.

Ibn Sina, di samping ia juga punya karya khusus tentang alat-alat astronomi.³¹

Observatorium Malik-Syah

Observatorium Malik-Syah dibangun oleh seorang Sultan Saljuk yaitu Malik-Syah bin Ilb Arsalan (w. 485/1092) yang terletak dikawasan Isfahan, Persia. Observatorium ini terhitung sebagai observatorium besar dan punya tata administrasi yang rapi di abad 5/11. Dalam perjalanannya, untuk memperbaiki kalender Persia kuno, Sultan Saljuk pernah memanggil dan memerintahkan Omar Khayyam (seorang penyair, matematikawan dan ahli astronomi terkenal) untuk membelanjakan dana cukup besar untuk membeli alat-alat observasi. Tujuan utama didirikannya observatorium ini adalah sebagai perbaikan penanggalan secara astronomis.

Dalam faktanya lagi, Omar Khayyam bersama lainnya berhasil membuat sebuah kalender yang diberi nama “*at-tarikh al-jalali*” yang terhitung lebih akurat dibanding kalender Gregorius.³² Observatorium ini juga terhitung sebagai observatorium resmi dengan aktifitasnya yang rapi dan terorganisir dalam observasinya hingga wafatnya sang Sultan (pendiri observatorium). Observatorium ini beroperasi lebih kurang selama 20 tahun.³³

31. Abdul Amir al-Mu'min, *op.cit.*, h. 463.

32. Philip K. Hitti, *op.cit.*, h. 472.

33. *Ibid*, h. 466.

Observatorium Maragha

Observatorium Maragha dibangun pada tahun 657/1259 atau abad 7/13 oleh seorang astronom Muslim terkenal bernama Nashiruddin al-Thūsī (w. 672/1274) dan dibantu oleh sejumlah ilmuwan yang berasal dari berbagai negeri. Observatorium ini dibangun atas jasa dan keinginan raja Mongol Hulagu Khan. Pembangunan observatorium Maragha menjadi jembatan penghubung perkembangan astronomi Islam dengan astronomi Eropa.

Lokasi observatorium ini terletak di atas sebuah bukit kota Tibriz (Iran), di dalamnya ada sejumlah instrumen astronomis yang sangat maju dan lengkap pada masanya yang kala itu menjadi pusat pengetahuan populer dikalangan sarjana Timur dan Barat. Al-Thūsī dan kru sejawatnya berjasa mengkonstruksi alat-alat astronomi untuk kegiatan observasi benda-benda langit.³⁴ Astrolabe (Arab: *al-usthurlab*) menjadi instrumen utama yang diterapkan di observatorium ini yang banyak menarik perhatian para peneliti modern dan tersebar di Eropa.³⁵

Beberapa instrumen astronomi yang ada di observatorium ini dapat dikemukakan, antara lain: (1) Kuadran dinding yang memiliki radius lingkaran

34. Dr. Aidin Shayili, *op.cit.*, h. 277.

35. Nashiruddin al-Thūsī, *at-Tadzkirah fi 'Ilm al-Hai'ah*, Tahkik: Dr. Abbas Sulaiman (Kuwait: Dar Sa'ad ash-Shabah, cet. I, 1993), h. 78-79.



sekitar 430 cm, diduga alat ini sebagai yang pertama dibuat di Maragha; (2) *Armillary*: instrumen astronomi bola tiruan yang terdiri dari sejumlah cincin lingkaran yang menggambarkan bola langit; (3) *Astrolabe*; (4) *Armillary* solistis dan *armillary* ekuinoktal; (5) *Dzāt al-Halq* (Armillary Sphere); (6) Lingkaran Istiwak (instrumen pengukur musim); dan (7) *Dzāt as-Šuqbatain*.

Selain itu terdapat peralatan baru yang dibuat oleh astronom asal Damaskus-Syria al-‘Urdhi berupa dua kuadran untuk mengukur koordinat langit dua bintang secara serentak.³⁶ Dalam faktanya, para peneliti menemukan adanya kesamaan antara perangkat observasi al-‘Urdhi dan astronom terkenal asal Denmark Tycho Brahe (w. 1610 M) meski hasil pengamatan Brahe memiliki ketelitian lebih tinggi.

Di antara astronom-astronom yang tergabung dan ikut membantu mengembangkan observatorium ini adalah: Ibn al-Futhy as-Syaibany (w. 723/1323), Fakhruddin Ahmad al-Maragha³⁷, Fakhruddin al-Khallathy, Mu’ayyiddin al-‘Urdhiy (w. 664/1266), Muhyiddin al-Magribi, Ibnul Bawwab al-Baghdadi, Fariduddin al-Thusi, Abu Bakr al-Salmasy (w. 701/1301), Ruknuddin al-Istirbadiy (w. 715/1315), Quthbudiin as-Syirazy (w. 710/1311), Ashiluddin Hasan al-Thusi (w.

715/1315), dan lain-lain.³⁸

Berbagai hasil observasi di observatorium ini terekam dalam catatan astronomi al-Thusi yang berjudul ‘*Zij al-Ilkhāny*’ dalam bahasa Persia, dengan judul aslinya ‘Hulaghu’, yaitu Ilkhan bin Tuly Khan, nama asli Hulaghu Khan, sehingga disebut dengan ‘*Zij Ilkhāny*’. Al-Thusi menyusun buku ini dalam empat pembahasan (*arba’ maqālāt*). *Pertama*; tentang penanggalan (*at-tawārikh*), *kedua*; tentang perjalanan planet-planet dan posisi lintang-bujurnya, *ketiga*; tentang waktu-waktu terbit (*auqāt al mathālī*), *keempat*; tentang aktifitas perbintangan.³⁹ Dalam perkembangannya buku ini menjadi sumber utama penelitian astronomi modern, di samping terdapat banyak penjelasan dan penjabaran (*syarh*) teori-teorinya.

Observatorium ini adalah observatorium terpenting dan terkenal dalam peradaban Islam dan merupakan observatorium pertama dalam pengertian sesungguhnya. Observatorium ini dilengkapi perpustakaan dengan banyak koleksi buku (sekitar empat ratus ribu koleksi) dan dalam operasionalnya mempekerjakan puluhan staf, satu di antaranya berasal dari China. Observatorium Maragha terdiri dari beberapa konstruksi, di antaranya mercusuar (*burj markaży*), planetarium (*qubbah*), ruang perpustakaan, ruang

36. Ahmad Dallal, *op.cit.*, h. 210.

37. Beliau adalah putra ke tiga Nashīruddin al-Thūsī. Lihat: Dr. Ali Hasan Musa, *op.cit.*, h. 242.

38. Nashīruddin al-Thūsī, *op.cit.*, h. 71-77.

39. *Ibid*, h. 48-49.

diskusi, dll. Observatorium ini juga telah melahirkan banyak astronom terkemuka dan berpengaruh di Timur dan di Barat.

Observatorium Samarkand

Observatorium Samarkand adalah observatorium terkenal dalam Islam. Observatorium ini terletak di kota Samarkand sehingga disebut demikian, observatorium ini juga disebut Observatorium Ulug Bek karena dibangun atas jasa dari seorang astronom terkenal Ulug Bek (w. 853/1449). Observatorium ini terhitung sebagai observatorium terpenting dalam Islam yang dibangun pada tahun 823/1420, dan beroperasi hingga tahun 906/1500.

Observatorium ini berdiri dengan bangunan yang menjulang tinggi dengan berbagai alat-alat astronominya. Di observatorium ini bekerja banyak astronom besar abad 9/15, di antaranya Ghiyatsuddin al Kasyani, Qadhi Zadah Rumi, Ali al Qusyji, dan terutama sekali pendirinya yaitu Ulug Bek. Bentuk konkrit dari aktifitas observatorium ini adalah berupa tabel-tabel astronomi (zij) pergerakan benda-benda angkasa yang terekam dalam karya Ulug Bek yang berjudul *Zij Sulthānīy*.⁴⁰

Observatorium Istanbul

Observatorium Istanbul merupakan observatorium terkenal dalam Islam yang dibangun pada

40. Abdul Amir al-Mu'min, *op.cit.*, h. 460. Dr. Ali Hasan Musa, *op.cit.*, h. 243.

masa Dinasti Utsmaniyah di Istanbul-Turki oleh seorang astronom terkenal Taqiyuddin ar Rashid (w. 993/1584). Observatorium ini terhitung sebagai observatorium klasik terakhir yang berdiri di dunia Islam. Observatorium ini berdiri dengan bangunan yang meyakinkan yang terdiri dari perpustakaan, kantor (*idārah*) dan lembaga riset (*hai'ah 'ilmiyyah*) yang masing-masing terdapat para pakar (ahli astronomi) yang dikepalai oleh Taqiyuddin ar-Rashid.

Dalam operasionalnya, observatorium ini melakukan banyak observasi penting benda-benda angkasa dengan menggunakan alat-alat yang sebagiannya merupakan kreasi Taqiyuddin ar Rashid. Berbagai observasi tersebut di antaranya terdokumentasikan dalam tabel-tabel astronomi. Observatorium ini tumbuh dan beroperasi dalam waktu yang singkat. Dimana pada tahun 985/1577 pembangunan gedung observasi dan alat-alatnya mulai dibangun dan beroperasi, namun pada tahun 988/1577 observatorium ini tidak beroperasi lagi.⁴¹

Kesimpulan

Observatorium dalam segenap fungsinya merupakan warisan peradaban Islam yang sangat berharga. Dalam perkembangannya, observatorium sangat identik dengan instrumen-instrumen astronomi yang terus berkembang di samping lokasi

41. Abdul Amir al-Mu'min, *ibid*, h. 453.



tempat beradanya yang strategis. Dalam konteks modern, keberadaan observatorium berfungsi tidak hanya bagi pengembangan pengkajian langit semata, namun ia berguna dalam kepentingan ibadah dan sosial manusia sehari-hari. Kemajuan dan kemapanan astronomi yang menjadi salah satu miniatur majunya peradaban sebuah bangsa sejatinya meniscayakan keberadaan sebuah observatorium dengan segala kelengkapan dan perangkat di dalamnya. Dalam konteks Indonesia, posisi strategis observatorium adalah bagian dari upaya menerjemahkan pesan Allah di semesta dan merupakan bagian ikhtiar mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berkembang dan berdinamika. Dalam konteks ini, aktifitas observatorium mencerminkan kontinuitas sebuah peradaban. []

DAFTAR PUSTAKA

- Asari, Hasan, *Menyingkap Zaman Keemasan Islam*, Bandung: Ciptapustaka, cet. III, 2013.
- Dallal, Ahmad, “Sains Kedokteran dan Teknologi”, dalam *Sains-Sains Islam*, ed. John L. Esposito, terj. M. Khoirul Anam, Jakarta: Inisiasi Press, 2004 M.
- Heriyanto, Husain, *Menggali Nalar Saintifik Peradaban Islam*, Bandung: Mizan, cet. I, 2011.
- Hitti, Philip K., *History of The Arabs*, terj. R. Cecep Lukman Yasin & Dedi Slamet Riyadi, Indonesia: PT. Serambi Ilmu Semesta, cet. I, 1429 H/2008 M.
- Khalifah, Hajji, *Kasyf azh-Zhunūn ‘an Asāmī al-Kutub wa al-Funūn*, j. 1, Beirut: Dar Ihyā’ at-Turāts al-‘Arabī, t.t..
- Komisi Nasional Mesir Untuk UNESCO, *Sumbangan Islam Kepada Ilmu dan Kebudayaan*, terj. Ahmad Tafsir, Bandung: Penerbit Pustaka, 1406/1986.
- Measure, Françoise, “al-Mu’assasāt al-‘Ilmiyyah fī asy-Syarq al-Adnā fī al-Qurūn al-Wuṣṭā’”, dalam *Mausū‘ah Tārīkh al-‘Ulūm al-‘Arabīyyah*, j. 3, Beirut: Markaz Dirāsāt al-Wahdah al-‘Arabīyyah dan Mu’assasah ‘Abd al-Hamīd Syūmān, cet. I, 1997.
- Mu’min, Abdul Amīr, “al-Marashad al-Falakiyyah al-Islamiyyah Naqlah Nau’iyyah fī Tarīkh al-Falak”, dalam *Majallah Afaq as-Ṣāqafah wa at-Turas*, edisi 12, 1416/1996.
- Mu’min, Abdul Amīr, *Qāmūs Dār ‘Ilm al-Falakī*, Beirut: Dār al-‘Ilm li al-Malāyīn, cet. I, 2006.
- Musa, Ali Hasan, *‘Ilm al-Falaq fī at-Turās al-‘Arabī*, Damaskus: Dār al-Fikr, cet. 1, 2001.
- Nasr, Seyyed Hossein, *Sains dan Peradaban di Dalam Islam*, terj. J. Mahyudin, Bandung: Penerbit Pustaka, cet. II, 1418/1997.
- Qadiri, Abduh, *al-Mu’assasah ‘Ilm al-Falaq al-‘Araby: Dirāsah fī at-Tārīkh as-Susiyulujjī li ‘Ilm al-Falaq al-‘Araby*



- fi al-Qarnain ar-Rabi' wal-Khamis al-Hijriyain*, Damaskus: Wizārah aš-Šaqafah, 2009.
- Sayili, Aidin, *al-Marāshad al-Falakīyyah fi al-Ālam al-Islāmī*, terj. Abdullah al-‘Umr, Kuwait: Mu’assasah al-Kuwait li at-Taqaddum al-‘Ilmī, cet. I, 1995.
- Aṭ-Ṭūsī, Naṣīruddin, *at-Taḏkirah fi ‘Ilm al-Hai’ah*, ed. Abbas Sulaiman, Kuwait: Dar Sa’ad aš-Šabah, cet. I, 1993.
- Weigert, A. dan H. Zimmerman, *al-Mausū’ah al-Falakīyyah*, terj. Abdul Qawy ‘Iyad, ed. Muhammad Jamal ad-Dīn al-Afandī, Cairo: Maktabah al-Usrah, dalam *Mahrajān al-Qirā’ah li al-Jamī’*, 2002.
- Yunus, Ali bin Abdirrahman bin Ahmad bin, *Kitab az-Zaij al-Kabir al-Hakimy*, ed. Caussin, Paris: De L’imprimaria de la Republique, 1804.

