

ASTRONOMI : FENOMENA DAN *LOCAL GENIUS* SERTA PERKEMBANGANNYA DI INDONESIA

Burhan

Dosen Jurusan Tarbiyah STAIN Sultan Qaimuddin Kendari
e-mail: burhan.lanya@yahoo.co.id; & burhansq@gmail.com

Abstrak

Fenomena astronomi memberikan perkembangan falakiyah di Indonesia cukup berarti, meskipun perkembangan itu masih sangat terbatas atas hal-hal yang tidak dapat dianggap sepele. Sebut saja bagi pegiat falak sangat dibutuhkan kemampuan dasar analisa kritis matematika, aritmatika dan geometri, serta kemampuan adaptasi perkembangan teknologi informasi. Bagi kalangan pengguna produk falak cukup menggunakan aplikasi *software-software* yang telah dibuat oleh pendahulu-pendahulu ilmuwan falak, meskipun demikian masih tetap diperlukan untuk belajar falak secara teratur, agar dapat dihasilkan produk falak yang sesuai secara syari'ah dan diterima oleh seluruh lapisan masyarakat.

Kata Kunci: astronomi, ilmu falak, mekanika benda langit, teori segala sesuatu, alam semesta mengembang

A. Pendahuluan

Sudah sejak dulu manusia memandang langit dengan penuh ketakjuban. Bagi mereka semesta mempunyai daya magis yang memberi pengharapan maupun mendatangkan kecemasan. Tak heran karenanya semua fenomena langit lantas diterjemahkan secara nujum sebagai pembawa pesan/informasi teraktual dari para dewa kepada umat manusia di Bumi. Sebagai sebuah informasi teraktual, berarti gejala alam tersebut terkait dengan bencana maupun keberuntungan yang akan di alami oleh suatu bangsa. Catatan sejarah tentang hal ini misalnya, bertepatan dengan saat Komet Halley menampakkan diri pada abad ke-11 M. Kala itu Bangsa Norman yang tengah menghadapi peperangan memperoleh gairah dan semangat bertempur sebab mengartikan penampakan bintang berekor ini sebagai pertanda kemenangan, dan memang pada akhirnya Bangsa Norman berhasil mengalahkan musuhnya.¹ Seiring dengan berjalannya waktu, timbul pengertian dalam diri manusia-dulu untuk mengatasi desakan

¹ Judhistira Aria Utama (1998), *Perjalanan Menembus Tapal Batas*, Ferry's Astronomi Page.

kebutuhannya dengan memanfaatkan keteraturan yang teramati di langit. Kebutuhan itu menyangkut penanggalan untuk penentuan pesta atau upacara keagamaan, kebutuhan akan kepastian arah pada saat harus mulai mengembara, juga penentuan waktu untuk mulai menabur benih dan waktu panen saat pola hidup menetap (food gathering) menjadi pilihan. Hal ini terus berkembang dalam pola hidup masyarakat lokal di Indonesia yang banyak dijumpai di berbagai wilayah pedesaan yang masih mempertahankan pola tanam berdasarkan pola keteraturan yang teramati di langit.

Topik falakiah sebagaimana tersebut di atas, juga merupakan sepenggalan pengalaman sendiri masyarakat lokal di Indonesia yang diwariskan dari para leluhur secara turun temurun hingga saat ini masih dapat dijumpai. Hal ini sebenarnya dapat diteliti lebih mendetail karena merupakan salah satu kearifan lokal (local wisdom) masyarakat setempat. Observasi awal pada masyarakat adat Buton pedalaman di Sulawesi Tenggara yang biasa dikenal dengan istilah lokal "tangana gunu" menerapkan pola hidup menetap. Sehingga keteraturan penampakan benda langit menjadi acuan dalam proses penetapan awal bercocok tanam. Fenomena keteraturan benda langit sangat memudahkan para tetua adat di Buton pedalaman (Parabela, Waci, Pandebatata, Mancuana Liwu, dan Moji) untuk menentukan dan menetapkan waktu untuk memulai menabur benih dan waktu panen. Mekanika benda langit secara sederhana dapat juga dijumpai dalam beberapa artikel yang dikemukakan oleh Nurohman (2010), tetapi hanya sebatas menjelaskan konsep geosentris dan heliosentris tanpa melihat perkembangan ilmu ini di masa Islam Berjaya.

Perkembangan falakiah juga tampak pada peninggalan dari zaman Megalitikum yang dijumpai di daerah Inggris Utara, Stonehenge, menunjukkan kepada kita bahwa selain dimanfaatkan sebagai penentu awal tahun, yakni saat Matahari terbit di titik terjauhnya di utara di banding pada hari-hari lainnya sepanjang tahun, bangunan berupa batu melingkar ini juga digunakan sebagai alat prediksi peristiwa gerhana. Orang-orang Mesir Kuno, yang sezaman dengan era Megalitikum di atas, telah mengetahui bahwa tampaknya Sirius di langit sebelah timur menjadi pertanda akan pasangannya sungai Nil. Demikian juga dengan orang-orang Funisia dan Minoan yang menggunakan arah terbit dan terbenam bintang-bintang sebagai alat navigasi mereka. Selain yang disebutkan di atas, kita pun mengenal peradaban Babilonia, Cina Kuno, Caldea, Indian Maya di Amerika Tengah, juga Inca di Peru dengan pemahaman keastronomian dan matematikanya masing-masing. Singkatnya, manusia-dulu sudah

menerapkan astronomi praktis dalam kehidupannya meskipun keilmuan astronomi sendiri belum terkodifikasi. Mereka hanya memanfaatkan fakta yang teramati untuk keperluan praktis keseharian mereka.²

Perkembangan ilmu falak di Indonesia terutama untuk penentuan arah kiblat, awal waktu dan awal tahun seperti yang diuraikan oleh Jamil (2009) dan juga oleh Majelis Tarjih dan Tajdid PP. Muhammadiyah (2009) tentang Pedoman Hisab Muhammadiyah. Dengan pemahaman ilmu falak pula, umumnya masyarakat Indonesia yang masih memilih sistem kehidupan sosial yang tradisional, masih kerap mempertahankan tradisi menentukan waktu baik dan waktu buruk. Penentuan awal waktu ini dapat ditemukan tersebar luas di kalangan masyarakat tradisional Indonesia, baik di wilayah pesisir maupun di wilayah pedalaman. Pada masyarakat pesisir Indonesia, mereka lebih memilih hidup dengan mengamati perkembangan dan fenomena alam sebelum turun melaut jauh, seperti fenomena arah angin, pasang surut, pergerakan awan, bunyi halilintar dan guntur. Tradisi ini telah ada sejak nenek moyang bangsa ini mendiami bumi nusantara. Begitupula, pada masyarakat pedalaman Indonesia, tradisi menentukan awal waktu baik dan awal waktu buruk, juga menjadi fenomena menarik. Beberapa penelusuran saya, pada kehidupan masyarakat pedalaman di Pulau Buton, umumnya masyarakat dalam menentukan hari baik dan hari buruk dengan menggunakan sistem penanggalan berdasarkan peredaran bulan terhadap bumi, yang disertai dengan pengamatan langsung terhadap munculnya awal bulan melalui pengamatan visual, apabila cuaca cukup bersahabat. Baik pergerakan awan, pusaran angin, maupun gemah halilintar, petir dan guntur. Semua pertanda alam ini menjadi bacaan utama masyarakat pedalaman dalam menentukan hari baik dan hari buruk.³

Manusia adalah khalifah di bumi. Dapat juga disebut sebagai penguasa, pengelola, penata dan pembangun. Pengangkatan manusia sebagai khalifah, pengembalian amanah dilengkapi oleh Allah dengan akal. Akal merupakan nikmat Allah, Pada zaman purba manusia bepergian dengan berjalan kaki, kemudian mendapat gagasan memanfaatkan binatang, lalu menciptakan roda dan kendali, lalu

² Judhistira Aria Utama (1998), Perjalanan Menembus Tapal Batas, Ferry's Astronomy Page.

³ Wawancara La Sahi, Mantan Tokoh Agama/Imam (*Hukumu*) dan Tokoh Adat/Moji (*Adati*) di masyarakat pedalaman Desa Kaongkeongkea Di Pulau Buton Sulawesi Tenggara, pada tanggal 12 April 2011, dan wawancara La Saani, Tokoh Adat/*Waci*, di Desa Kaongkeongkea pada tanggal 13 April 2011.

berlangsung-susur memperbaiki kecepatan dan menciptakan teknologi transportasi sehingga kereta binatang menjadi kereta api, dan kereta api menjadi mobil, dan mobil menjadi pesawat terbang. Demikian pula dengan perahu layar meningkat ke kapal api. Hal ini adalah hasil karya dan kerja makhluk yang mempunyai akal, yakni manusia. Di samping akal, Allah mengirimkan Rasul-Nya yang disertai dengan wahyu, sebagai penuntun manusia dalam menjalankan misinya, agar tidak terperosok ke jalan yang salah dan sesat.⁴ Dalam konsep Islam (Timur), semua yang dipikirkan, dikehendaki, dirasakan dan diyakini, membawa manusia kepada pengetahuan dan secara sadar menyusunnya ke dalam sistem yang disebut Ilmu. Tetapi berbeda dengan konsep Barat, yang mengelompokkan ilmu itu kepada tiga; (1) Sciences (ilmu-ilmu kealaman, murni, biologi, fisika, kimia dan lainnya, (2) Social Sciences (ilmu-ilmu kemasyarakatan yang menyangkut perilaku manusia dalam interaksinya dalam masyarakat, dan (3) The Humanities (humaniora), ialah ilmu-ilmu kemanusiaan yang menyangkut kesadaran akan perasaan kepribadian dan nilai-nilai yang menyertainya sebagai manusia.⁵

Ilmu pengetahuan (sains) adalah teori-teori yang dikumpulkan manusia melalui suatu proses pengajian dan dapat diterima oleh rasio. Dalam pengumpulan data dan berbagai observasi dan pengukuran pada gejala alamiah itu dianalisis, kemudian diambil kesimpulan. Inilah yang diberi istilah intizar suatu kajian yang ada hubungannya dengan nazhar, yang bunyi dan artinya dekat dengan nalar.⁶ Kasus astronomi atau ilmu falak telah mengalami perkembangan dahsyat dalam beberapa tahapan, yaitu: Era Yunani kuno, Era keemasan Islam, dan Era Modern.

B. Cara Pandang Bangsa Yunani Kuno

Meskipun demikian, tidak bisa dipungkiri bahwa peradaban kuno di atas telah memberi andil besar dalam meletakkan ide dasar bagi pemahaman kita tentang semesta. Perenungan yang lebih dalam atas fenomena langit dimulai pada era Yunani Kuno. Berangkat dari kekaguman atas keindahan geometri lingkaran, orang-orang Yunani memandang bentuk ini sebagai suatu bangun yang sempurna. "Tuhan

⁴ Lihat : Baiquni A., 1983, *Islam dan Pengetahuan Modern*, Pustaka, Jakarta.

⁵ Lihat, A. Mattulada, *Ilmu-ilmu Kemanusiaan (Humaniora) Tantangan, harapan-harapan Dalam Pembangunan*, Unhas, 1991, h. 3.

⁶ Lihat, A. Baiquni, *Islam dan Ilmu Pengetahuan Modern*, Penerbit Pustaka, Jakarta, cet. I, 1983, h. 2. (Selanjutnya : *Islam*).

selalu sibuk dengan geometri," demikian kata Plato pada suatu ketika. Dari keindahan dan harmoni geometri, para pemikir bangsa Yunani menggunakannya untuk menerjemahkan gerakan benda-benda langit, meskipun baru pada era Newton (abad ke-17) penjelasan ilmiah untuk persoalan ini tersedia dengan menggunakan perangkat matematika kalkulus diferensial. Setidaknya ini memberi gambaran bagi kita bahwa ketajaman intuisi diperlukan untuk bisa menerangkan sesuatu seperti yang dicontohkan oleh para filosof Yunani di atas.

Ada banyak sumbangan pemikiran yang diwariskan oleh peradaban Yunani Kuno bagi kita. Pada era itu mereka berani untuk mendobrak pemikiran-pemikiran lama dan menggantikannya dengan hal-hal baru yang "menantang". Mereka mulai meninggalkan konsep Bumi datar, yang merupakan warisan terdahulu, dengan konsep Bumi bulat yang memang terbukti menjelaskan fenomena yang teramati. Mereka juga tahu bahwa kesegarispandangan Matahari-Bulan dari Bumilah yang membuat peristiwa gerhana terjadi. Pada abad ke-6 SM, Pythagoras berpendapat bahwa semua benda langit melakukan gerakan melingkar. Sejalan dengan ide Pythagoras, Philolaus yang hidup pada abad ke-7 SM menyatakan bahwa alih-alih diam di tempat, Bumi tempat kita berpijak justru bergerak dan bukan merupakan pusat alam semesta. Pada masa itu, antara mistik dan pemikiran rasional masih belum memiliki batas pemisah yang tegas, karenanya tak heran bila Philolaus pun mengusulkan keberadaan objek yang disebutnya anti-Bumi untuk menggenapi ke sembilan planet yang telah dikenal pada masa itu. Hal ini tidak lain karena angka sepuluh bagi mereka menggambarkan kesempurnaan.

Adalah Anaxagoras dari Clazomenae yang dengan lantang menyatakan bahwa sinar Bulan yang sampai ke mata kita adalah pantulan cahaya Matahari yang diterima permukaannya dan bahwa Matahari sendiri adalah sebuah logam yang bersinar karena panasnya, alih-alih sebagai dewa. Karena keberaniannya ini, Anaxagoras harus rela dituduh kafir karena menyebarkan ajaran bid'ah dan mengalami pembuangan ke Lampsacus. Selain Anaxagoras kita mengenal pula nama Aristarchus dalam sejarah. Pada abad ke-3 SM, mendukung ide Philolaus tentang Bumi yang bergerak, Aristarchus menambahkan bahwa Bumi juga berotasi. Ia juga terkenal karena berhasil mengukur diameter Matahari. Walau hasil yang diperolehnya saat itu melenceng jauh dari hasil pengukuran modern saat ini, setidaknya pada zaman itu mereka sudah mempunyai gambaran tentang ukuran relatif benda-benda langit. Setelah itu, berturut-turut astronom dan matematikawan Yunani seperti Eratosthenes, Hipparchus, Thales, Apollonius,

Aristoteles, dan Ptolomeus semakin melengkapi khasanah pengetahuan pada masa itu.

C. Cara Pandang Ilmuwan Barat Dalam Kasus Falakiyah

Hassan Hanafi menyebutkan bahwa salah satu syarat agar umat Islam dapat memasuki kembali gerak sejarah (sebagai subyek) adalah dengan mengkaji ulang secara kreatif terhadap tradisi dan khasanah Islam klasik. Gagasan ini ia sebut sebagai revitalisasi khazanah Islam klasik (ihya al-turas al-qadim). Menurutny, tajdid mesti kita pahami sebagai proses reinterpretasi terhadap tradisi sesuai dengan kebutuhan zaman. Tradisi merupakan kekayaan sejarah yang sarat dengan kandungan nilai dan karenanya juga menjadi sebuah wahana pembaharuan. Nilai tradisi tidak terletak pada dirinya melainkan pada elaborasi terus menerus untuk menafsirkan realita dan mentransformasi fakta-fakta menjadi nilai-nilai (Ridwan, 1998).⁷

Husein Heriyanto (2003)⁸, mengemukakan bahwa salah satu bentuk upaya yang dikemukakan oleh Hanafi di muka sebagai revitalisasi khazanah Islam klasik. Sebuah fenomena yang amat penting dalam perkembangan pemikiran manusia modern, yaitu revolusi astronomi yang teretus pada abad ke-16 M oleh Copernicus. Yang menarik adalah bahwa ternyata, setelah melalui studi historis, kemajuan ilmiah yang dicapai astronom-astronom Muslim hingga abad ke-13 M sebenarnya sudah sampai pada model non-Ptolemeus. Secara teknis-ilmiah mereka telah mampu membangun sistem astronomi baru. Jika kita mempelajari sejarah ilmu pengetahuan astronomi secara cermat dan obyektif, maka timbul pertanyaan pada diri kita: mengapa teori heliosentris dikemukakan pertama kalinya oleh Nicolas Copernicus pada pertengahan abad ke-16 di Eropa? Bukankah berabad-abad sebelumnya para astronom Muslim telah banyak mengoreksi dan mengkritik system geosentris Ptolemeus dan, bahkan, telah mengajukan model planet baru yang non-Ptolemeus? Bukankah karya-karya astronom Muslim, sebagaimana yang disebutkan oleh Ronan (Ronan, 1982), berpengaruh besar terhadap

⁷ Ridwan, A. H. 1998. *Reformasi Intelektual Islam: Pemikiran Hassan Hanafi tentang Reaktualisasi Tradisi Keilmuan*. Yogyakarta: Ittaqa Press

⁸ Husein Heriyanto, (2003). Tinjauan Hermeneutika : Cara Pandang Ilmuwan Barat dan Muslim Terhadap Sains Kasus Astronomi, Jurnal Universitas Paramadina Vol.2 No. 2, Januari 2003: 142-160

para astronom Eropa seperti Johannes Keppler, Tycho Brahe, Copernicus, dan Galileo Galilei?⁹

Setelah karya besar Ptolemeus yang berjudul *Almagest* diterjemahkan ke dalam bahasa Arab pada abad ke-8 M, sejak abad ke-9 M buku tersebut banyak mendapat kritikan tajam dari para astronom Muslim. Al-Farghani pada abad ke-9 M telah mengkoreksi data-data dan cara-cara perhitungan astronomis yang lebih akurat dan ilmiah daripada Ptolemeus. Pada abad yang sama Tsabit ibn Qurrah juga mengkoreksi sistem bola langit Ptolemeus (S.H. Nasr, 1968). Al-Battani pada abad ke-10 M telah sampai pada upaya mengkoreksi dan mengkritik konsep-konsep dasar sistem astronomi Ptolemeus; ia pun telah merenovasi astronomi Ptolemus yang statis menjadi astronomi dinamis sedemikian rupa sehingga karya-karyanya masih dikutip oleh para astronom terkemuka Eropa sampai abad ke-18 M (Ajram, 1992). Ia dikenal sebagai guru astronom-astronom Eropa yang banyak memperkenalkan terminologi-terminologi astronomi yang digali dari bahasa Arab, diantaranya azimuth, zenith, nadir. Tokoh yang dijuluki .Ptolemeus dari Baghdad. ini pun adalah astronom yang pertama kali mengintrodusir penetapan satu hari yang terbagi dalam 24 jam (Arsyad, 1989).

Sedang Ibn al-Haitsam pada abad ke-11 M telah melukiskan gerak planet-planet dalam suatu model non-Ptolemeus memberikan pengaruh besar kepada dunia astronomi Eropa hingga masa Kepler (Nasr, 1968). Tokoh fisikawan Muslim yang dijuluki oleh Sarton sebagai *the greatest students of optics of all times*. (Sarton, 1952) ini menggugat tafsiran Ptolemeus terhadap langit-langit sebagai bentuk-bentuk geometris abstrak belaka. Tokoh lainnya seperti al-Biruni pada abad ke-11 telah mengajukan untuk pertama kalinya dalam dunia astronomi mengenai gerak bumi mengelilingi matahari, dan telah membahas pula kemungkinan rotasi bumi di sekeliling sumbunya. Prestasi al-Biruni ini berarti telah mendahului Copernicus lima abad sebelumnya (Nasr, 1968; Ajram, 1992).

⁹ Qadir juga mengutip pernyataan seorang sejarawan Barat, Paul Lende, yang menulis, .Pengaruh karya-karya astronomis Muslim sangatlah besar. Sekarang ini, sebagai contoh, istilah-istilah perbintangan masih bertahan dengan nama-nama yang diberikan oleh para astronom Muslim, seperti: *acrob* (dari *aqrab.*, kalajengking), *altair* (dari *al-tair.*, penerbang), *deneb* (dari *dhanb*, ekor), *pher kard* (dari *farqad.*, *calf*) dan kata-kata semacam *zenith*, *nadir*, *azimuth*; semuanya mengingatkan kita kepada karya-karya para sarjana Muslim.. (C.A. Qadir, *Philosophy and Science in the Islamic World*, Routledge, London, 1988, hal. 116.117)

Puncak perkembangan astronomi Muslim tercapai pada era Nashiruddin al-Thusi pada abad ke-13 M. Ilmuwan universal ini (ahli matematika, teologi, filsafat, etika, fisika, astronomi) mendirikan observatorium di Maragha, yang menurut Nasr, menjadi jembatan penghubung perkembangan astronomi Islam dengan astronomi Eropa. Observatorium ini memiliki instrumen-instrumen astronomis yang sangat maju dan lengkap pada masanya, dan menjadi pusat ilmiah yang masyhur di kalangan sarjana di Timur dan Barat. Prestasi gemilang al-Thusi dalam astronomi adalah ia telah sampai pada tingkat pengajuan model planet yang baru, yang non-Ptolemeus. Salah satu temuan ilmiahnya diabadikan hingga sekarang dengan istilah *Tusi couple* (pasangan Tusi) (Nasr, 1968).

Model planet baru itu, menurut temuan para sejarawan, sangat mirip dengan model planet yang dikembangkan Copernicus. Sebagian sejarawan menyebutkan bahwa Copernicus dapat dianggap sebagai murid dari tradisi Maragha, bahkan, ada yang mencurigai Copernicus telah menjiplak model planet baru itu setelah diselesaikan oleh Ibn Syathir, murid al-Thusi. Model planet baru al-Thusi itu memang diteruskan dan diselesaikan oleh murid-muridnya seperti Ibn Syathir dan Quthbuddin al-Syirazi. Tapi, konsep-konsep dasarnya telah dirancang oleh al-Thusi (Nasr, 1968). Karena sedemikian persisnya model planet rancangan al-Thusi (abad ke-13 M) dengan model planet Copernicus (abad ke-16 M), maka Nasr menulis bahwa semua data astronomis yang dianggap baru pada Copernicus pada dasarnya telah dapat ditemukan dalam aliran al-Thusi dan murid-muridnya di Maragha (Nasr, 1968). Hal ini berarti, secara teknis ilmiah astronomis, tidak ada perkembangan yang signifikan yang dilakukan oleh Copernicus terhadap model planet al-Thusi.¹⁰ Lalu, mengapa Copernicus tiba-tiba dikenal dalam sejarah melakukan lompatan revolusioner dalam sistem astronomi yang mengubah sistem

¹⁰ Dalam hal ini, Ajram menyebutkan bahwa adanya hubungan kontinuitas tersebut menjawab tekatki selama ini perihal proses munculnya tokoh seperti Copernicus dan Galileo yang tiba-tiba saja terbangun dari tidur dan kegelapan pandang (*Dark Ages*) dunia Barat. Mereka tidak mungkin begitu saja melakukan lompatan raksasa dari cara-pandang kuno geosentris ke cara-pandang heliosentris tanpa proses pembelajaran dari generasi sebelumnya. Karena, kemajuan suatu peradaban tidak berawal dari kevakuman. Ia berpendapat bahwa astronom Muslim lah yang memberi mereka dasardasar teori untuk membangun dan mengembangkan lebih lanjut astronomi modern. Namun, kontribusi sarjana Muslim ini ditutupi-tutupi dalam penulisan sejarah perkembangan astronomi modern, karena Barat berkepentingan untuk mempertahankan hegemoni mereka terhadap dunia Islam (Ajram, 1992).

geosentris Ptolemeus menjadi sistem heliosentris? Sistem astronomi ini dianggap berpengaruh besar terhadap perkembangan peradaban modern selanjutnya, dan perubahan revolusioner itu pun dikenal dengan Revolusi Kopernikan, yang oleh banyak sejarawan, menganggapnya sebagai salah satu titik balik penting dalam sejarah peradaban manusia.

Kembali kepada pertanyaan awal: mengapa sistem heliosentris itu tidak dicetuskan oleh al-Thusi dan murid-muridnya? Bukankah mereka telah mengajukan model planet baru yang non-Ptolemeus? Mengapa Copernicus, dan bukan al-Thusi? Mengapa para astronom Muslim terlihat tidak progresif mengajukan model planet baru yang betul-betul berbeda secara revolusioner dengan sistem Ptolemeus? Bukankah mereka telah mengkritik dan mengkoreksi konsep-konsep dasar Ptolemeus, bahkan, telah menciptakan model planet baru yang non-Ptolemeus? Sebaliknya, kita juga bertanya: mengapa Copernicus yang mengemukakan teori heliosentris sehingga namanya tercatat dalam sejarah sebagai tokoh utama astronomi modern? Bukankah model planet yang dicetuskan Copernicus itu, secara teknis-ilmiah astronomis, tidak memiliki perbedaan esensial sama sekali dengan model planet yang diajukan al-Thusi dan murid-muridnya? Lalu, faktor apa yang membuat Copernicus dikenal progresif dan revolusioner dalam mengajukan sistem astronomi modern?

Interpretasi kontekstual. karena peta langit heliosentris yang dibuat Copernicus diinterpretasikan sedemikian rupa guna dijadikan alat perlawanan terhadap ajaran Gereja, padahal sebagaimana yang telah disebutkan Nasr (1968) bahwa semua hal yang astronomis baru pada Copernicus dapat ditemukan pada teori dan peta langit yang dibuat astronom Muslim Ibn Syathir, murid Nashiruddin al-Thusi, pendiri observatorium Maragha pada abad ke-13 M. Perbedaannya adalah peta langit astronom Muslim tidak diinterpretasikan sebagai alat perlawanan terhadap agama. Secara teknis pun peta langit yang dibuat Tycho Brahe sudah cukup memadai menjelaskan fenomena gerak benda-benda langit, namun komunitas ilmiah ketika itu lebih memilih sistem Copernicus. Galileo, misalnya, lebih memilih Copernicus daripada Tycho Brahe atau Kepler yang mengajukan sistem kosmologis non-Copernicus dan sekaligus non-Ptolemeus (Marks, 1990). Demikian pula tokoh utama revolusi ilmiah, Isaac Newton, juga mendukung kosmologi Copernicus karena lebih sesuai dengan filsafat alamnya (kosmologi) yang mekanistik-deterministik. Bahwa heliosentrisme Kopernikan lebih merupakan interpretasi ilmuwan modern abad ke-17 M makin disadari pada awal abad ke-20

M ketika Teori Relativitas Umum dicetuskan oleh Albert Einstein. Menurut Teori Relativitas, penggambaran peta langit apakah geosentris ataukah heliosentris tergantung kepada titik acuan yang kita pilih. Jadi, sebetulnya secara teknis-ilmiah tidak terlalu persoalan apakah memilih geosentris ataukah heliosentris.

D. Cara Pandang Ilmuwan Muslim Dalam Kasus Falakiyah

Di bagian muka telah kita uraikan latar belakang dan faktor-faktor yang berperan dalam melahirkan fenomena bahwa sistem heliosentris dicetuskan oleh Copernicus. Disebutkan bahwa kemunculan revolusi Kopernikan itu dipengaruhi oleh semangat zaman (*zeitgeist*) dan nilai sosiokultur Eropa ketika itu, yaitu lahirnya gerakan-gerakan seperti humanisme, renaissans, dan antroposentrisme. Meskipun secara teknis-ilmiah, peta langit yang dibuat Copernicus bukan sesuatu yang baru, bahkan, diduga menjiplak model planet al-Thusi dari observatorium Maragha karena kemiripannya, namun Copernicus tercatat sebagai pencetus teori heliosentris. Hal baru bagi dunia astronomi dan dunia ilmiah umumnya adalah interpretasi filosofis terhadap model planet yang non-Ptolemeus, yaitu filsafat subyek-antroposentristik dan kosmologi yang mekanistik. Para astronom Muslim sebelumnya telah cukup berpuas diri dengan koreksi-koreksi yang signifikan terhadap sistem Ptolemeus serta mengajukan model planet yang non-Ptolemeus. Namun, meskipun demikian, mereka tidak pernah terpikir untuk merombak total sistem model planet Ptolemeus sebagaimana yang dilakukan oleh pewarisnya, yaitu astronom Eropa pada abad ke-15 hingga ke-17 M. Muncul pertanyaan: mengapa demikian? Mengapa para astronom Muslim tidak melakukan revolusi dalam sistem astronomi dengan mengganti secara radikal sistem geosentris Ptolemeus, padahal temuan-temuan ilmiah merekalah yang dijadikan oleh Copernicus, Kepler dan Galileo sebagai bahan untuk membangun sistem heliosentris? Adakah faktor-faktor sosiokultur-historis dan latar belakang pemikiran filosofis sedemikian sehingga mereka tidak melakukannya?

E. Astronomi Sebagai Filsafat Alam

Astronomi sebagai filsafat alam telah menjadi khas suatu peradaban. Hal ini lebih disebabkan oleh perkembangannya yang pesat pada kehidupan sosial setiap lapisan masyarakat. Dengan keterbatasan ilmu yang dimiliki, penentuan awal waktu baik untuk menentukan hari baik maupun hari buruk dalam mempertahankan misi kehidupan umat

manusia, ilmu ini telah membantu sangat banyak. Setiap bangsa berusaha memberikan yang terbaik untuk memiliki sistem astronomi dan kosmologi sendiri. Peristiwa lokal ini, terus digali dan dikembangkan, serta bahkan dipertahankan untuk membantu menjaga kelestarian tradisi dan keberadaan peradaban masyarakat itu sendiri. Ciri suatu peradaban kerap kali ditentukan oleh sistem astronominya. Astronomi sangat dekat dengan kosmologi, yaitu suatu filsafat alam. Astronomi merupakan komponen utama suatu kosmologi. Sedangkan kosmologi terkait erat juga dengan epistemologi.

*"alam a na no hamba sami, to pu hule ano alo umela mai alom dai, olu pangara katandaino bara ratom, mbalungke e uka ane olu cingkulu katandaino cimburu ratom, lapasi nga ana mimitahom uka rundu mai umba a no la gumba sa tamano holeo atawa sa pangkakano paja'a"*¹¹

yang artinya: alam telah banyak membantu kami dalam mempertahankan tradisi dan kehidupan sosial kami, dengan membaca pergerakan awan dari barat ke timur menandakan musim barat telah tiba, begitupula apabila matahari bergerak dari timur ke barat, berarti musim timur telah tiba, selain itu perlu di perhatikan bunyi petir, atau halilintar, atau Guntur, dengan muncul bintang kejora di langit sesaat setelah matahari terbenam atau sesaat sebelum terbit fajar.

Kenyataan bahwa sistem astronomi terkait erat dengan suatu peradaban diakui oleh para sarjana dan cendekiwan umumnya. Kita telah menguraikan di muka bahwa kelahiran sistem heliosentris yang dicetuskan oleh Copernicus dan didukung oleh sarjana-sarjana seperti Descartes, Kepler, Galileo dan Newton merupakan representasi semangat zaman (*zeitgeist*) ketika itu yang hendak memberontak terhadap sistem astronomi yang teologis-metafisis. Mereka melakukan gerakan pemisahan total dari nilai-nilai agama dan memandang alam hanya sebagai kumpulan materi-materi yang mekanis, mati dan kuantitatif. Oleh karena itu, muncullah sekulerisme yang telah menjadi tuntutan alamiah manusia modern sebagai akibat dari pandangan dunia mereka yang mekanis dan atomistik terhadap alam, termasuk alam langit. Jadi, sistem heliosentris selain representasi

¹¹ Wawancara La Saani, tanggal 13 April 2011 salah satu tokoh adat/Waci pada Masyarakat Pedalaman Desa Kaongkeongkea di Pulau Buton Sulawesi Tenggara, wawancara ini menggunakan bahasa lokal informan, yaitu bahasa Cia-Cia. Bahasa Cia-Cia ini merupakan bahasa terbesar yang berkembang dan dipergunakan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat pedalaman di Pulau Buton, meskipun setiap kadie mempunyai logat yang bervariasi, namun demikian sesama masyarakat pedalaman di Pulau Buton ini dapat dimaknai atau dipahami dengan baik

zeitgeist zaman, juga sekaligus pembentuk semangat dan cara pandang manusia modern umumnya terhadap alam dan realitas. Itulah sebabnya mengapa Y.B. Mangunwijaya, misalnya, menyebutkan bahwa Revolusi Kopernikan (heliosentris) sebagai salah satu titik balik dalam sejarah peradaban manusia (Mangunwijaya, 1987). Lebih tepatnya lagi, dapat kita katakan bahwa revolusi heliosentris itu sebagai perubahan pandangan dunia dari pandangan dunia yang metafisis-simbolik-kualitatif-holistik menjadi pandangan dunia yang mekanis-empiris-kuantitatif-atomistik. Nah, demikian pula tentunya, sarjana Muslim juga menganut pandangan dunia tertentu yang mengarahkan kegiatan-kegiatan ilmiah mereka. Menurut Nasr, konsepsi alam kosmos, termasuk dunia langit, bagi sarjana Muslim terkait erat dengan pewahyuan dan hirarki pengetahuan dalam skema filsafat Islam (Nasr, 1964). Langit menjadi sebuah simbol pengetahuan dan kehadiran Tuhan. Bagi sarjana Muslim, kosmos adalah sistem hidup, kualitatif, simbolik sehingga harus dipahami secara holistik dan terintegrasi, tidak dapat dipecah-pecah menjadi bagian-bagian sebagaimana sarjana Barat modern melakukannya. Meskipun demikian, perlu dicatat bahwa sebagaimana yang kerap kali kita utarakan, cara pandang yang holistik, simbolik dan kualitatif ini tidak mengurangi ketajaman analisis dan metode ilmiah para sarjana Muslim. Hanya saja, mereka menjadi tampak konservatif, atau terlalu berhati-hati untuk melakukan terobosan-terobosan pemikiran ilmiah. Namun, hal ini, sekali lagi ditekankan, semata-mata terjadi karena mereka tidak hendak merusak tatanan pohon ilmu secara keseluruhan sebagai konsekuensi logis dari pandangan dunia yang holistik dan non-sekuleristik.

F. Teori Segala Sesuatu

Stephen W. Hawking (2007)¹² dalam bukunya tentang *Teori Segala Sesuatu, Asal Usul dan Kepunahan Alam Semesta*, menjelaskan bahwa pada zaman dahulu, tepatnya pada abad 340 S.M., Aristoteles dalam bukunya *On the Heavens*, mampu mengemukakan dua argumen yang bagus untuk meyakini bahwa Bumi lebih merupakan bola bundar daripada sebuah lempengan datar. Pertama, ia menyadari bahwa gerhana Bulan disebabkan oleh Bumi yang berada di antara Matahari dan Bulan. Bayangan Bumi yang ada pada Bulan

¹² Stephen W. Hawking, 2007, *Teori Segala Sesuatu, Asal-usul dan Kepunahan Alam Semesta*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta. Judul asli: *The Theory of Everything, The Original and Fate of the Universe*.

yang selalu terlihat berbentuk lingkaran menunjukkan bahwa Bumi berbentuk bundar seperti bola. Jika Bumi berbentuk piringan datar, bayangan akan memanjang dan cenderung berbentuk elips, kecuali gerhana selalu terjadi pada suatu waktu ketika Matahari berada di atas pusat dari piringan (Bumi).

Kedua, orang-orang Yunani tahu lewat perjalanan mereka bahwa bintang kutub terlihat lebih rendah jika dilihat dari utara. Dari perbedaan posisi bintang kutub yang dapat dilihat dengan jelas di Mesir dan Yunani, Aristoteles memberikan pernyataan bahwa jarak antara bintang dan Bumi kira-kira empat ratus ribu *stadia*. Tidak diketahui dengan pasti berapa jarak satu *stadium*, namun dapat diperkirakan sekitar dua ratus *yard*. Hal ini membuat perkiraan Aristoteles dapat diterima sebagai gambaran yang tepat untuk kedua kalinya. Orang-orang Yunani bahkan mempunyai argumen ketiga bahwa Bumi harus berbentuk bulat, karena pertama-tama orang akan melihat layar kapal yang datang dari cakrawala terlebih dahulu, baru kemudian melihat badan perahunya. Aristoteles percaya hal ini karena ia merasa, dengan alasan yang cenderung mistik, Bumi merupakan pusat dari alam semesta dan gerak melingkar merupakan gerak yang paling sempurna.

Gagasan ini dijabarkan oleh Ptolemy pada abad pertama ke dalam sebuah model kosmologis yang lengkap. Bumi berada di tengah dikelilingi oleh delapan lingkaran yang membawa Bulan, Matahari, bintang-bintang, dan lima planet yang diketahui saat itu: Merkurius, Venus, Mars, Jupiter, dan Saturnus. Masing-masing planet bergerak dalam porosnya (berotasi) dan berada dalam sebuah sistem, namun planet-planet tersebut terpisah satu dengan lain sehingga menjadikan rumitnya lintasan yang teramati di langit. Orbit yang lebih luar membawa apa yang disebut dengan bintang-bintang diam (*fixed star*), yang selalu berada pada tempat yang sama relatif terhadap yang lain tetapi berotasi bersama-sama melintasi langit. Apa yang ada di balik orbit terakhir tidak pernah menjadi jelas, tetapi tentu bukan merupakan bagian dari alam semesta yang dapat dilihat umat manusia. Stacey (1969) dalam bukunya *Physics of the Earth* salah satunya menulis tentang *the Solar System* untuk melengkapi gagasan Ptolemy di atas dengan menambahkan empat planet yang lain, yaitu : Asteroids, Uranus, Neptunus, dan Pluto¹³. Gagasan orbit bulan dan matahari telah dijelaskan oleh Allah, SWT dalam QS. Yasin (36):40¹⁴

¹³ Stacey, Frank D., 1969, *Physics of the Earth*, John Wiley & Sons, Inc.

¹⁴ QS.Yasin (36):40

dan QS. Al-Anbiyah (21):33.¹⁵ Gejala permasalahan astronomi yang menimbulkan banyak argumen ilmu pengetahuan terus berkembang pesat,¹⁶ dan dalam Al-Qur'an surat Al-Ghasiyyah ayat 18

Lebih jauh, Teori segala sesuatu memberikan sebuah kemungkinan yang lebih praktis adalah bahwa Lubang Hitam massa rendah dapat terbentuk dalam temperature dan tekanan yang sangat tinggi dari alam semesta yang sangat awal. Lubang hitam akan terbentuk jika alam semesta awal tidak benar-benar halus (rata) dan seragam. Karena sebuah daerah kecil yang lebih rapat daripada kerapatan rata-rata dapat dikompresi membentuk sebuah lubang hitam. namun kita tahu bahwa pastilah terdapat beberapa iregularitas, karena jika tidak, bahan-bahan di dalam alam semesta masih akan didistribusikan secara seragam sempurna pada masa ini, daripada bersama-sama dalam bentuk bintang dan galaksi.

Lubang hitam massa rendah bisa saja dijumpai pada bintang-bintang. karena bintang-bintang massa rendah ini dapat mendukung dirinya sendiri melawan gaya gravitasi meski ketika bahan bakarnya telah habis. oleh karena itu lubang hitam massa rendah dapat terbentuk hanya jika bahan bakarnya dikompresi menuju kerapatan yang sangat besar oleh tekanan luar yang sangat besar. Kondisi demikian dapat terjadi dalam sebuah bom atom hydrogen yang sangat besar. Fisikawan John Wheeler, sekali waktu mengkalkulasi bahwa jika seseorang meletakkan seluruh air berat ke seluruh lautan di bumi, seseorang dapat membangun sebuah bom hydrogen yang akan mengkompresi sangat kuat bahan-bahan pada pusatnya sebagaimana kondisi sebuah lubang hitam akan tercipta. Namun, sayangnya, tidak ada noda seorangpun yang akan tinggal untuk mengamatinya.

G. Penutup

Perkembangan astronomi telah mengalami tiga kali revolusi yang sangat dahsyat, yaitu Yunani Kuno, keemasan Islam, dan zaman modern. perkembangan ilmu ini di Indonesia pada umumnya dikenal dengan istilah ilmu falak. perkembangannya di Indonesia tidak terlalu menggembirakan. Hal ini diduga dikarenakan oleh biaya, waktu, dan energy yang cukup besar senantiasa dibutuhkan jika bergelut dengan kajian ini. Selain itu, dibutuhkan juga keuletan, kesabaran dan IQ yang tinggi bagi yang bergelut dalam dunia falak/astronomi, serta adanya beberapa pandangan ilmuwan Indonesia yang cukup

¹⁵ QS. Al-Anbiyah (21):33

¹⁶ QS. Al-Ghasiyyah :18

mempengaruhi masyarakat awam bahwa masyarakat majulah tempat astronomi/ilmu falak dapat berproduksi baik.

DAFTAR PUSTAKA

Al Qur'an Al Karim

- Ajram, K. 1992. *The Miracle of Islamic Science*. Cedar Graphics, Iowa.
- Baiquni A., 1983, *Islam dan Pengetahuan Modern*, Pustaka Jakarta, Jakarta.
- Hawking, Stephen W., 2007, *Teori Segala Sesuatu, Asal-usul dan Kepunahan Alam Semesta*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta. Judul asli: *The Theory of Everything. The Original and Fate of the Universe*.
- Husein Heriyanto, 2003, *Tinjauan Hermeneutika : Cara Pandang Ilmuwan Barat dan Muslim Terhadap Sains Kasus Astronomi*, Jurnal Universitas Paramadina Vol.2 No. 2, Januari 2003: 142-160.
- Jamil, A., 2009, *Ilmu Falak (Teori dan Aplikasi)*, arah Kiblat, Awal Waktu, dan Awal Tahun (Hisab Kontemporer), Penerbit Amzah, Jakarta.
- Judhistira Aria Utama (1998), *Perjalanan Menembus Tapal Batas*, Ferry's Astronomi Page.
- Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Muhammadiyah, 2009, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, Yogyakarta.
- Mattulada, A., 1991, *Ilmu-ilmu Kemanusiaan (Humaniora) Tantangan, harapan-harapan Dalam Pembangunan*, Unhas, Ujung Pandang.
- Nurohman, S., 2010, *Mekanika Benda Langit*, Prodi Pendidikan IPA FMIPA UNY Yogyakarta.
- Qadir, C.A., 1988, *Philosophy and Science in the Islamic World*, Routledge, London.
- Ridwan, A. H. 1998. *Reformasi Intelektual Islam: Pemikiran Hassan Hanafi tentang Reaktualisasi Tradisi Keilmuan*. Yogyakarta: Ittaqa Press.