

LUBANG HITAM AKHIR DARI ORNAMEN JAGAD RAYA

Firdaus M. Yunus

Abstract: This article analyzed formulation and the end of the world. The matter of the world in the direction of essence doesn't have explicit significance, therefore the only assignment of the philosopher and the scientist is to investigate how everything be descended from, expand, evolve, or become extinct.

The existence of the world is apparently unimaginable by human being, because the inside of the world have various inanimate object. The object which may dissolve it, among other of the object, is the black hole, because the black hole is make up the space and time sphere. There is no object or radiance which able slip away because sturdy gravity. The existence of the black hole more explicit with something found celestial on November 18, 2002 with rush by Bima Sakti Galaxy and drawn about the old stars.

Kata Kunci: *Black hole* (lubang hitam), dunia

Sejak zaman prasejarah manusia telah menyelidiki dan merenungkan bentangan langit kelam bertaburan benda-benda yang kelihatannya begitu teratur. Benda-benda langit tersebut tampak jelas gemerlapan pada malam hari dari waktu ke waktu. Sejalan dengan perkembangan akal manusia yang diikuti oleh kemajuan teknologi, maka pandangan manusia terhadap jagad raya semakin luas.

Manusia sebelum mengenal huruf sampai berkembangannya astronomi terus berusaha mengenal jagad raya dengan baik. Usaha-usaha manusia tersebut antara lain adalah: (1) Memberikan nama-nama benda angkasa luar, dan melakukan pemujaan terhadap benda-benda langit, seperti pada matahari yang memberikan cahaya dan tenaga kepada alam semesta. (2) Berusaha membaca gerak gerik benda-benda langit, kemudian menentukan lamanya hari, bulan, dan tahun

Seiring dengan kemajuan-kemajuan yang ditemukan, Copernicus telah berhasil membangun teori baru yang berusaha mengubah pandangan manusia. Teori tersebut dikenal dengan teori "heliosentris". Teori ini menyatakan bahwa pusat jagad raya bukanlah bumi sebagaimana diajarkan oleh gereja pada abad pertengahan, tetapi mataharilah sebagai pusat gerakan planet-planet di jagad raya ini. Copernicus merumuskan tujuh macam hipotesis terkait dengan jagad raya. *Pertama*, tidak ada sentrum bagi seluruh bola-bola langit. *Kedua*, bumi meskipun dipandang sebagai pusat gravitasi, bukanlah merupakan *sentrum cosmos*. *Ketiga*, bola-bola planet bergerak mengelilingi matahari sebagai sentrumnya. *Keempat*, jarak antara bumi ke matahari tidak dapat diukur melalui luas cakrawala ruang angkasa. *Kelima*, bumi setiap hari mengelilingi porosnya sendiri. *Keenam*, gerakan bumi lebih dari satu macam. *Ketujuh*, gerakan bumi memberikan pemahaman adanya gerakan benda-benda langit (Androngi, 1986 : 110).

Firdaus M. Yunus adalah staf pengajar Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh, Alumnus S2 Ilmu Filsafat dan Mahasiswa S2 Sosiologi UGM Yogyakarta

Galilei Gallileo (1564-1642) kemudian menguatkan bukti bahwa bumi hanyalah merupakan planet kecil di antara planet-planet yang lain. Eksperimen ini di ikuti oleh Kepler yang menganut teori Copernicus, yang terkenal dengan beberapa hukum, yaitu : (1) Orbit planet-planet yang mengelilingi matahari berupa elips dan matahari sebagai pusat di dalam orbit. (2) Semakin jauh planet dari matahari, laju planetnya di dalam orbit semakin lambat. (3) Pangkat dua periode tempuh planet sebanding dengan pangkat tiga jarak planet ke matahari. Sedangkan Newton mengembangkan kembali hukum Kepler (Nizamuddin, 1991 : 16-70). Selanjutnya pekerjaan berat ini diteruskan oleh Einstein yang merumuskan kembali mekanika klasik dan mengubah persamaan-persamaan sesuai dengan hukum-hukum baru tentang cahaya (Siswanto, 1996 : 83). Keberhasilan Einstein tersebut telah mengubah pandangan manusia tentang pusat orbit matahari yang bernama galaksi, dan galaksi Bima Sakti merupakan orbit matahari yang merupakan salah satu galaksi di antara berjuta-juta galaksi.

Penelitian tentang jagad raya meskipun telah menghasilkan berbagai penemuan, namun pada abad ke 18 seorang astronom Inggris, Sir William Heschel dapat melihat bagaimana bentuk gugus bintang Bima Sakti, serta mampu mengamati bentuk awan di angkasa pada malam hari yang dikenal dengan Nebula (Hartono, 1992 : 27). Atas pengamatannya tentang Nebula itu ia membuat postulat-postulat bahwa di luar gugus bintang Bima Sakti masih terdapat banyak galaksi lain (Nasution, 1999 : 130).

Hubble seorang astronom Amerika membuat pernyataan, bahwa Nebula yang diamati oleh Herschel ialah galaksi yang letaknya lebih jauh dari galaksi Bima Sakti. Hingga sampai tahun 1920 telah ditemukan kira-kira setengah juta galaksi, masing-masing galaksi terdiri atas berjuta-juta bintang, masing-masing serupa dengan matahari. Penemuan Hubble tentang sifat berbagai galaksi, dan semua galaksi bergerak menjauh dari galaksi Bima Sakti dengan galaksi lainnya pada kecepatan yang maha tinggi itu di simpulkan dari sinar yang dipancarkan dari galaksi-galaksi yang lebih jauh yang menandakan telah terjadi suatu efek Doppler terhadap gelombang cahaya.

Penemuan Hubble ini menjadi dasar tentang suatu teori mengenai terjadinya alam semesta. Pada awal mulanya kira 1.2 hingga 1.8 milyar tahun yang lalu alam semesta ini berupa massa maha padat. Massa maha padat ini dapat dianggap sebagai satu atom padat dengan ukuran kecil yang kemudian mengalami reaksi radioaktif. Reaksi ini menghasilkan suatu ledakan dahsyat yang menghasilkan kilatan cahaya yang terang dan memecah atom tunggal menjadi atom-atom kecil, yaitu gas hidrogen. Inilah awal jagad raya. Jagad raya ini kemudian berkembang dan cahaya memudar sampai ruang angkasa kemudian mengambil bentuk suatu kabut gelap yang terdiri atas gas hidrogen. Lama kelamaan karena pengaruh arus putaran dan gravitasi, bagian-bagian gas itu berubah bentuk menjadi padat dan menjadi galaksi pertama. Galaksi-galaksi ini kemudian meledak lagi menjadi bintang-bintang.

Astronom Inggris R.H Fowler berpendapat bahwa setelah suatu bintang kehabisan bahan bakarnya yang menyebabkan memijar, tekanan keluar yang

disebabkan reaksi nuklear terhenti, dan daya berat dari dalam bintang itu menarik semua massa bintang ke pusat bintang, dan terjadilah suatu keruntuhan yang disebabkan gravitasi. Massa bintang berkumpul menjadi suatu benda padat, dan gaya tariknya yang kuat menyebabkan semua sinar di sekitarnya diserap, dan bintang yang runtuh itu menjadi sangat gelap. Benda itulah yang disebut sebagai lubang hitam (Nasution, 1999 : 129-131)

Lubang hitam yang terdiri dari benda kecil mempunyai gaya tarik yang besar, dan akan saling tarik menarik dengan bintang lain yang mulai menjadi dingin atau juga dengan lubang hitam lainnya. Pada suatu ketika semua lubang hitam yang berasal dari berbagai rasi bintang yang runtuh itu akan saling tarik menarik lagi dan akan membentuk satu lubang hitam kecil yang padat. Pada saat inilah terjadi ledakan dahsyat, maka terjadi kembali daur ulang, daur ulang inilah yang kemudian menjadi pembentukan jagad raya baru.

PENJELAJAHAN MANUSIA TERHADAP JAGAD RAYA

Khayal manusia yang terkungkung oleh keterasingan dirinya dapat terbang ke mana-mana, karena setiap individu berpeluang untuk menikmati indahnya jagad raya yang terbungkus oleh kelap kelipnya bintang pada malam hari. Hal ini kadang-kala tidak membuat sadar bahwa cahaya yang disaksikan oleh kebanyakan manusia berasal dari bintang yang telah punah, karena pandangan mata hanya terbatas sehingga tidak memberikan gambaran yang jelas oleh jauhnya perjalanan yang harus ditempuh oleh gelombang cahaya.

Manusia yang hidup sekarang tentu saja tidak boleh heran, karena sejak zaman purbakala hingga saat ini manusia dari berbagai peradaban berusaha keras untuk menemukan model terbentuknya jagad raya sesuai dengan tingkat kemajuan pengetahuan dan kecendikiaannya. Satu hal yang perlu disadari bahwa perkembangan citra manusia mengenai jagad raya ini sering sekali terikat oleh pandangan apriori yang diturunkan kepada manusia melalui metode otoritas. Hal itu yang telah menyebabkan pandangan manusia tentang jagad raya selain sulit diuji kebenarannya melalui pengalaman, juga sulit mengalami perubahan, kecuali melalui suatu revolusi.

Dengan demikian diskursus tentang jagad raya menjadi wacana tersendiri bagi para filsuf, fenomena ini dapat dicermati dari pergumulan pendapat dalam merespon setiap misteri jagad raya. Di Yunani misalnya, lahir para filsuf yang mencoba memberikan jawaban terhadap rahasia jagad raya. Thales (625-545 SM) merupakan filsuf pertama yang merasa kagum terhadap dimensi jagat raya ini. Thales melihat jagad raya tidak mungkin dijadikan dari ketiadaan, kerana pada esensialnya semua akan mengalami perubahan, oleh karena itu, Thales memprediksikan bahwa adanya materi pertama yang menjadi bagi timbulnya semua yang ada, materi tersebut adalah air (Hatta, 1986 : 7-8).

Anaximandros (610-547 SM) berpendapat bahwa jagad raya berasal dari semua yang tidak terhingga (*apeiron*). Menurut Anaximandros jagad raya ini terjadi tidak berkeputusan, *apeiron* bekerja tidak pernah berhenti, tidak berhingga banyaknya. *Apeiron* tidak dapat dirupakan, tidak ada persamaan dengan salah satu materi yang ada di jagad raya ini, *apeiron* tidak kenal waktu dan

menyelubungi semua jagad raya. Menurut Anaximandros bumi berbentuk silinder yang terletak persis di pusat jagat raya, jadi bukan di atas air.

Anaximenes (538-480 SM) berpandangan lain lagi, bahwa prinsip pertama jagad raya ini adalah udara, Anaximenes tidak dapat menerima pandangan Anaximandros, bagaimana mungkin hal yang tidak terbatas dapat menjadi asas seluruh jagad raya dengan segala isinya ?. Bagi Anaximenes udaralah yang pantas menjadi asas bagi jagad raya ini. Manusia akan mati apabila udaranya tidak ada, sebagaimana jiwa manusia yang tidak lain adalah udara, begitu pula udara juga mengikat dunia ini menjadi satu, hal ini mungkin karena pemadatan udara dan pengencerannya. Karena udara memadat maka timbullah secara berturut-turut angin, tanah, dan batu, sebaliknya karena udara menjadi encer dan cair, maka timbullah api. Demikian udara menjadi anasir-anasir yang membentuk jagat raya dan segala isinya. Anaximenes adalah pemikir pertama yang mengemukakan persamaan antara tubuh dengan jagat raya. Tubuh menurut Anaximenes adalah mikrokosmos, sedangkan jagat raya adalah makrokosmos, tetapi Anaximenes sendiri belum menggunakan istilah itu.

Heraclitus lain lagi melihat, menurutnya jagad raya ini selalu dalam keadaan berubah, sesuatu yang digunakan berubah selalu dalam keadaan panas, yang panas selalu menjadi dingin, dengan demikian kosmos selalu dalam keadaan dinamis, kosmos tidak pernah berhenti, ia selalu bergerak, dan bergerak tersebut berarti berubah (Tafsir, 2000 : 49).

Pythagoras (580-500 SM) lain lagi berpendapat, bahwa asal jagad raya ini adalah bilangan atau angka-angka. Dalam pandangannya segala sesuatu dengan paduan dan hasil dari angka-angka. Pythagoras melihat bahwa suatu unsur yang penting dalam perenungan kefilsafatan mengenai jagad raya, karena ia berusaha menjelaskan mengapa sampai terdapat perbedaan kualitatif di dunia ini, karena Pythagoras benar-benar menguasai ilmu ukur, maka menurutnya perbedaan-perbedaan yang ada secara kualitatif sesungguhnya merupakan akibat dari perbedaan dalam struktur geometrik, karena seluruh gerak jagad raya dapat dikembalikan pada suatu bentuk yang dapat diselesaikan secara matematis.

Sedangkan Aristoteles (348-322 SM) yang datang belakangan merumuskan munculnya jagad raya dengan teori gerak (Tafsir, 2000 : 61). Tiap gerak mewujudkan suatu perubahan dari apa yang ada sebagai potensi menjadi apa yang ada secara terwujud (Brouwe, 1986 : 38). Salah satu kesimpulan penting dari ajaran Aristoteles adalah ajaran *geocentis*. Bumi dianggap sebagai pusat jagad raya, ajaran ini kemudian memiliki pengaruh besar bagi penyelidikan ilmiah abad pertengahan.

Penemuan metode induksi-eksperimentasi menjadikan penelitian tentang jagad raya berkembang pesat. Semula jagad raya dipikirkan dengan asumsi spekulatif semata, tetapi berkat penemuan tersebut menjadikan penelitian semakin ilmiah, hal ini telah dibuktikan oleh anak-anak renaissance dalam menunggang bagi lahirnya revolusi ilmu pengetahuan. Anak-anak renaissance tersebut antara lain adalah Leonardo da Lavinci (1452-1519), Nicolous Copernicus (1473-1643), Johannes Kapler (1517-1630), Galilei Galileo (1564-

1643), Hugo Degroot (1582-1645) dan Francis Bacon (1561-1724) yang kemudian meletakkan dasar filosofis bagi perkembangan ilmu modern di Inggris, dengan maksud menggantikan teori Aristotelian dengan teori baru (Bertens, 1983 : 99). Dengan demikian penyelidikan terhadap jagad raya semakin komprehensif ketika Einstein mengadakan analisis tentang gerak, ruang dan waktu sebagai penyelidikan ilmiah modern.

LUBANG HITAM (*BLACK HOLE*)

Seorang tutor di Cambridge, John Michell, pernah menulis makalah dalam *Philosophical Transaction of the Royal Society of London* tahun 1783. Dalam makalah ini Michell mengemukakan bahwa sebuah bintang yang cukup bermassa dan rapat akan mempunyai medan gravitasi yang kuat sehingga cahaya tidak dapat lolos dari medan ini. Setiap cahaya yang dipancarkan oleh bintang akan diseret oleh tarikan gravitasi bintang itu sebelum sempat merambat jauh. Ia mengemukakan banyak bintang seperti ini, meskipun manusia tidak dapat melihat bintang itu karena cahayanya tidak sempat mencapai mata manusia. Namun manusia dapat merasakan tarikan gravitasinya. Objek semacam itu sekarang dinamai dengan lubang hitam (Hawking, 1994 : 90). Lubang hitam disebut juga dengan nama “bintang hantu”.

Lubang hitam adalah sebuah gagasan dari Roger Penrose yang menjelaskan tentang kesudahan bintang-bintang. Pada tahun 1967 gagasan ini oleh John Archibald Wheeler diberi nama *Black Holes* (lubang hitam) (Kitty, 1995 : 60). Lubang hitam termasuk salah satu teori dari sekian banyak teori yang dikembangkan secara terperinci sebagai suatu model matematik (Hawking, 1995 : 102).

Untuk memahami bagaimana sebuah lubang hitam terbentuk, perlu terlebih dahulu dipahami daur hidup sebuah bintang. Sebuah bintang terbentuk bila sejumlah besar gas mulai memampatkan karena tarikan gravitasi. Atom-atom gas saling bertabrakan, makin lama makin sering dengan laju yang sangat tinggi, sehingga gas akan memanas, akibat dari begitu panasnya gas tersebut setiap kali bertabrakan atom hidrogen bukan terpental melainkan lengket dan membentuk atom helium. Kalor yang dibebaskan dalam reaksi ini, yang mirip dengan ledakan bom hidrogen terkendali dan menyebabkan bintang bersinar. Kalor tambahan ini juga meningkatkan tekanan gas sehingga cukup untuk mengimbangi tarikan gravitasi. Makin panas bintang itu akan makin cepat ia menghabiskan bahan bakarnya.

Robert Oppenheimer berdasarkan karyanya untuk pertama kali telah memecahkan problem yang terjadi pada bintang. Menurut Oppenheimer, bahwa medan gravitasi bintang mengubah lintasan berkas cahaya dalam ruang-waktu dari seharusnya, seandainya bintang itu tidak ada di situ, maka kerucut cahaya yang menunjukkan lintasan dalam ruang dan waktu yang diikuti oleh kilasan-kilasan cahaya yang dipancarkan oleh ujung-ujung kerucut sedikit melengkung ke dalam di dekat permukaan bintang itu. Ini dapat disaksikan dari berbeloknya cahaya dari bintang-bintang jauh yang diamati ketika terjadinya gerhana matahari. Menurut teori relativitas tidak ada benda yang dapat bergerak lebih

cepat dari cahaya. Jadi jika cahaya saja tidak dapat lolos, dengan sendirinya tidak satupun benda-benda lain dapat lolos, semuanya diseret kembali oleh medan gravitasi. Kawasan inilah yang sekarang dikenal dengan sebutan lubang hitam.

Menurut Hawking, karya Penrose dan karyanya yang dibuat antara tahun 1965 sampai dengan tahun 1970 menunjukkan bahwa menurut relativitas umum, pastilah ada singularitas dengan rapatan tidak terhingga tinggi dan kelengkungan ruang-waktu yang tidak terhingga dalam sebuah lubang hitam. Ini agak mirip dengan dentuman besar pada awal waktu, hanya saja lubang hitam ini merupakan akhir waktu bagi benda langit yang runtuh (Hawking, 1994 : 90-97).

Lubang hitam merupakan satu dari sekian banyak kasus dalam sejarah sains, ketika suatu teori dikembangkan dengan sangat terinci, apabila belum ditemukan bukti yang lain, maka teori tersebut masih dianggap valid, akan tetapi ketika teori tersebut kembali dikritisi kebenarannya, berarti suatu teori sedang dipertanyakan (Kuhn, 2000 : 52). Marteen Schimidt seorang astronom pada observatorium Palomar di California mengukur geseran merah suatu objek mirip bintang yang redup dalam arah sumber gelombang radio yang dinami 3C273. Gesekan merah itu terlalu besar yang kemudian disebabkan oleh suatu medan gravitasi, seandainya gesekan merah gravitasi terjadi, maka objek-objek haruslah masif sehingga mengganggu edaran planet-planet dalam tata surya, karena dalam setiap edarannya tidak ada tanda-tanda terganggu, maka geseran merah itu lebih disebabkan oleh pemuaian jagad raya. Maka dengan ditemukan sejumlah objek-objek yang mirip bintang atau kuasar (kuasi bintang, kuasi stellar atau quasar) serupa, semuanya geseran merah menjadi besar. Tetapi semuanya terlalu jauh dan karenanya sulit diamati sebagai bukti mengenai lubang hitam (Hawking, 1994 : 102-103).

Dugaan tentang adanya lubang hitam bertambah ketika pada tahun 1967 Jocelyn Bell, seorang mahasiswa riset di Cambridge menemukan objek langit yang memancarkan denyut gelombang radio yang teratur. Untuk sekarang manusia juga telah mempunyai beberapa bukti baru untuk beberapa lubang hitam dalam sistem-sistem yang mirip Cygnus X-1 dalam dua galaksi yang disebut "awan magella". Tetapi lubang hitam dapat dipastikan jauh lebih banyak dalam jagad raya yang panjang, karena diperkirakan banyak bintang sudah kehabisan bahan bakar nuklirnya dan harus runtuh, sehingga lubang hitam dapat saja lebih besar daripada banyaknya bintang tampak. Akibat tarikan-tarikan gravitasi ekstra dari lubang hitam, maka bintang-bintang dalam galaksi yang terlalu dekat dengan lubang hitam ini akan tercabik-cabik oleh selisih forsa gravitas pada ujung dekat dan ujung jauh bintang itu. Cabikan-cabikan itu akan ditelan oleh lubang hitam, yang sudah ditelan ditaksir setara dengan seratus juta matahari. Tak ada yang dapat meloloskan diri, termasuk cahaya (Hawking, 1994 : 106).

Pandangan tentang lubang hitam tidak saja dapat dilihat sebagai tempat terdapat gravitasi sedemikian kuat, tetapi juga sebagai tempat untuk tatanan (*fabric*) ruang-waktu terus menerus disedot ke dalam lubang hitam. Suatu temuan baru akhir-akhir ini tentang lubang hitam (bintang hantu) yang diberi nama MCG-6-30-15 adalah bintang yang berputar (*spinning*), seiring dengan

putarannya lubang hitam telah menarik ruang-waktu di sekelilingnya. Kedasyatan sekaligus kepelikan lubang hitam belakangan ini semakin menjadi sorotan ahli fisika. Majalah *Discover* Juli 2002 menurunkan laporan utama dengan judul : *Surprising New Physics : Black Hole-Weirder and More Powerful Than We Ever Imagined*.

Penemuan bintang hantu atau lubang hitam telah menguatkan keyakinan bahwa pusat-pusat galaksi terdapat bintang hantu raksasa, dengan massa jutaan bintang. Dengan fakta itu pula, kini muncul taksiran bahwa dalam tempo empat milyar tahun lagi Bima Sakti akan bertabrakan dengan galaksi Andromeda. Keduanya akan menyatu, meleburkan bintang-bintang hantu masing-masing menjadi satu.

Manusia meskipun demikian tidak perlu khawatir, karena menurut Hasinger, selain kejadiannya masih sangat lama, empat milyar tahun lagi. Matahari sendiri sudah diperkirakan akan menjadi sebuah Nova dalam tempo tiga milyar tahun lagi, lalu menjadi bintang katai putih yang seterusnya akan padam (Kompas, 18 November 2002). Pencarian terhadap lubang hitam (bintang hantu) kendatipun berimplikasi negatif, namun pencarian itu setidaknya juga akan memberikan informasi penting mengenai tahapan-tahapan jagad raya ini

BEBERAPA CATATAN AKHIR

Dinamisasi jagad raya tidak semata-mata ketika manusia bertamasya ke dimensi-dimensi yang lebih kecil, yaitu ke dalam dunia atom. Tetapi manusia juga dapat berpaling ke dimensi-dimensi yang lebih luas, yaitu ke dunia bintang-bintang atau galaksi-galaksi. Melalui teleskop yang berdaya guna manusia mampu mengobservasi jagad raya dalam gerak yang tiada henti, merotasi awan-awan gas hidrogen yang berkontraksi membentuk bintang-bintang dan memanaskan dalam proses sampai menjadi api. Pada akhirnya, setelah berjuta-juta tahun berlangsung dan ketika sebagian bahan bakar hidrogennya sudah terpakai, maka sebuah bintang berekspansi dan kemudian berkontraksi dalam pecahan terakhir secara gravitasi. Pecahan ini melibatkan ledakan-ledakan raksasa, bahkan mengubah bintang-bintang menjadi sebuah lubang hitam.

Bila manusia mempelajari jagad raya sebagai satu keseluruhan dengan berjuta-juta galaksinya, maka manusia telah mencapai skala terbesar ruang dan waktu. Pada tingkat kosmis tersebut manusia telah menemukan bahwa jagad raya tidaklah statis. Rumusan ini kemudian menjadi salah satu peristiwa penemuan paling brilian dalam astronomi modern, apalagi pada tanggal 18 November tahun 2002, astronom melaporkan adanya sebuah lubang hitam yang melintasi galaksi Bima Sakti. Lubang hitam tersebut di namai GRO J1655-40 yang menarik sebuah bintang yang sudah menua. GRO J1655-40 bergerak di antariksa dengan kecepatan 400.000 km/jam, empat kali lebih cepat dari gerakan bintang-bintang di galaksi terdekat .

Dengan munculnya sekelumit fenomena jagad raya seperti di atas telah mengharuskan manusia untuk melakukan eksplorasi terhadap jagad raya secara cermat, yaitu dengan cara melakukan penelitian ilmiah agar mampu membuka tabir-tabir diseperti jagad raya ini, apalagi fenomena-fenomena jagad raya

tersebut sudah diterangkan dalam banyak kitab suci, oleh sebab itu, dalam melakukan penelitian disamping manusia berpedoman pada kemajuan teknologi, manusia juga wajib berpedoman kepada kitab suci, tetapi memutlakkan apa yang terdapat dalam teknologi dan kitab suci tidak memberikan informasi yang baru tanpa berani melakukan interpretasi terhadap teknologi dan kitab suci itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Tafsir, 2000, *Filsafat Umum Akal dan Hati dari Thales Sampai Capra*, Rosda Karya, Bandung
- Androngi, 1986, *Filsafat Alam Semesta*, CV. Bintang Pelajar, Semarang
- Andi Hakim Nasution, 1999, *Pengantar ke Filsafat Sains*, Pustaka Litera AntarNusa, Jakarta
- Bertens, K, 1983, *Ringkasan Sejarah Filsafat*, Kanisius, Yogyakarta
- Ferguson, Kitty, 1995, *Stephen Hawking: Pencarian Teori Segala Hal*, Terjemahan. A. Hadyana Pudjaatmaka, Pustaka Utama Grafiti, Jakarta
- Hawking, Stephen, 1995, *Lubang Hitam dan Jagad Bayi, dan Esai-Esai Lain*, Alih Bahasa, Alex Tri Kantjono Widodo, Gramedia, Jakarta
- Hawking, Stephen, 1994, *Riwayat Sang Kala dari Dentuman Besar hingga Lubang Hitam*, Terjemahan. A. Hadyana Pudjaatmaka, Pustaka Utama Grafiti, Jakarta
- Joko Siswanto, 1996, *Kosmologi Einstein*, Tiara Wacana, Yogyakarta
- Joko Tri Prasetyo dan Hartono, 1992, *Ilmu Alamiyah Dasar*, Bina Ilmu, Surabaya
- Kompas, 2002, "Bintang Hantu Ber-Mephisto Waltz" dalam *Laporan Iptek*, Tanggal, 18 November
- Kuhn, S. Thomas, 2000, *Peran Paradigma dalam Revolusi Sains*, Penerjemah, Tjun Surjaman, Rosdakarya, Bandung
- Mohammad Hatta, 1986, *Alam Pikiran Yunani*, Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Nizamuddin, dkk, 1991, *Ilmu Alamiyah Dasar*, Ghalia Indonesia, Jakarta Timur