



Kompetisi Karya Tulis Ilmiah Al-Qur'an

INTEGRASI AL-QUR'AN DAN SAINS UNTUK MEMODELKAN ULANG KONSEP PERPUTARAN BUMI DAN MATAHARI

Diusulkan Oleh:
Bagus Tris Atmaja
NRP 2405.100.019

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
SURABAYA
2 0 0 9

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Al-Quran

INTEGRASI AL-QUR'AN DAN SAINS UNTUK MEMODELKAN ULANG KONSEP PERPUTARAN BUMI DAN MATAHARI

Oleh:

Bagus Tris Atmaja

NRP. 2405 100 019

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) SURABAYA

Surabaya, 21 Juni 2009

Mengetahui/Menyetujui,
Pembantu Rektor Bidang
Kemahasiswaan

Dosen pembimbing

(Prof. Dr. Suasmoro)
NIP 130 890 142

Drs. Wahyuddin, M.EI
NIP 131 577 240

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjat kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan berkat, rahmat dan hidayahNya sehingga penulis mampu menyelesaikan karya tulis ilmiah Al-Qur'an ini. Karya tulis ilmiah Al-Quran ini penulis ajukan untuk mengikuti Kompetisi Karya Tulis Al-Quran,yang merupakan lomba penunjang PIMNAS XXIII di Universitas Brawijaya, Malang.

Tahun 2009 ditetapkan oleh PBB sebagai Tahun Astronomi Internasional (*International Year of Astronomy*). Ilmu Astronomi merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang pernah mengalami puncak kejayaan di dunia Islam. Masa tersebut adalah setelah perkembangan ilmu pengetahuan di Cina dan sebelum mencapai puncaknya di Eropa. Sistem pergerakan benda-benda langit (termasuk bumi) adalah salah satu yang menarik dalam astronomi, dimana diawali dengan Teori Geosentris Ptolomeus hingga digugurkan oleh teori Heliosentris Copernicus. Bagi umat Islam, teori dalam ilmu pengetahuan haruslah sejalan dengan kitab suci Al-Quran. Meski teori Heliosentris memiliki bukti yang kuat, namun tidak sedikit dari segolongan umat Islam yang membantahnya dengan menggunakan dalil Al-Quran. Kenyataan ini mengusik penulis untuk meneliti lebih lanjut, berdasarkan dalil-dalil naqli dari al-Quran serta mengkomparasinya dengan realita dan teorema Ilmu pengetahuan. Dari kedua sudut pandang tersebut, penulis mencoba mencari titik temu yang tidak saling melemahkan satu sama lain.

Ucapan terima kasih tak lupa kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu penulisan karya tulis ilmiah Al-Quran ini. Saran dari pembaca karya ini penulis terima untuk perbaikan penulisan selanjutnya.

Surabaya, 21 Juni 2009

Penulis
bagustris@yahoo.com

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv

Ringkasan

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
BAB II TELAAH PUSTAKA	3
2.1 Sistem Kosmos.....	3
2.2 Perputaran Bumi	4
2.3 Perputaran Matahari.....	5
2.4 Dalil-dalil Tentang Konsep Perputaran Bumi dan Matahari	5
BAB III METODE PENULISAN	5
3.1 Kerangka Penulisan	7
3.2 Tahapan Penulisan	7
BAB IV ANALISIS DAN SINTESIS	9
4.1 Konsep Perputaran Bumi Berdasarkan Quran-Sains	10
4.2 Konsep Perputaran Matahari Berdasarkan Quran-Sains.....	11
4.3 Pemodelan Ulang Sistem Kosmos (Integrasi Al-Qur'an-Sains).....	12
Bab V PENUTUP	14
5.1 Kesimpulan	14
5.2 Saran	14
Daftar Pustaka.....	15

Lampiran

RINGKASAN

Sejarah perkembangan Islam tidak dapat dipisahkan dari ilmu pengetahuan, meski saat ini dunia Islam teringgal oleh dunia barat dalam hal ilmu pengetahuam. Satu diantra sekian banyak ilmu pengtahuan yang pernah mengalami kejayaan dalam dunia Islam adalah ilmu astronomi, dalam dunia Islam dikenal dengan istilah ilmu falak/perbintangan. Diantara para *mufassirin* Al-Qur'an berbeda pendapat tentang penafsiran aya-ayat Al-Qur'an yang kerkaitan dengan Astronomi, khususnya konsep perputaran bumi dan matahari. Perbedaan ini mengusik penulis untuk meneliti dari tinjauan Al-Qur'an dan sain sesuai dengan kaidah ilmiah yang lazim digunakan.

Geliat perkembangan astronomi di dunia Islam diawali dengan penerjemahan secara besar-besaran karya-karya astronomi dari Yunani serta India ke dalam bahasa Arab. Salah satu yang diterjemahkan adalah karya Ptolomeus yang termasyhur, Almagest yang berpusat di Baghdad, budaya keilmuan di dunia Islam semakin tumbuh pesat. Ptolomeous menyatakan bahwa bumi adalah pusat alam semesta, dan semua bergerak mengelilinginya. Sebaliknya, Copernicus menyatakan akan lebih mudah secara teoritis dan perhitungan dengan mengganti posisi bumi dengan matahari sebagai pusat alam semesta, teori ini dikenal dengan Heliosentris.

Jauh sebelum Copernicus menyatakan teori Heliosentrismenya, Ibn Al-Syatir, seorang pakar *Muwaqqit* Damaskus (1304-1375) menyatakan tentang kerumitan gerak Merkurius seandainya Bumi memang pusat tata surya. Bisa jadi, teori Ibn Al-Syatir inilah awal dari lahirnya teori Heliosentris.

Meski teori Heliosentris sudah berdiri pada landasan yang kokoh, namun tidak sedikit yang membantahnya. Dari umat Islam sendiri, terdapat perbedaan pendapat antar *mufassirin* dalam menafsikan ayat-ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan astronomi, ada yang setuju dengan teori Heliosentris namun ada pula yang menafsirkan bahwa bumi tidak bergerak sebaliknya mataharilah yang bergerak (Q.S 35:41,36:38 dll) sesuai dengan teori Geosentris.

Dari sisi sain astronomi sendiri relatif sedikit terjadi perbedaan pendapat. Apabila terjadi perbedaan pendapat maka para astronom berlomba-lomba untuk mendapatkan data yang akurat untuk mendukung kebenaran teori tersebut. Teori Heliosentris Copernicus bukannya sudah sempurna, para astronom banyak yang mengoreksi dan mengevaluasinya karena pada masa itu Copernicus berpandangan bahwa matahari adalah pusat alam semesta dan diam tak bergerak. Padahal berdasarkan hasil pengamatan terbaru, matahari juga bergerak, yakni berotasi terhadap dirinya sendiri dan berrevolusi mengelilingi pusat galaksi, bahkan ilmu pengetahuan sudah dapat mengamati pergerakan dari pusat galaksi ini.

Hasil eksperimen astronomi tentang pergerakan matahari tersebut selaras dengan ayat Al-Qur'an yang menyatakan bahwa matahari bergerak di peredaraanya. Pada beberapa ayat di Al-Qur'an (QS.39:5, QS.21:33, QS.36:38) Allah menerangkan tentang pergerakan matahari, bulan dan benda-benda lainnya. Pergerakan matahari tersebut tidak hanya sampai tahap mengelilingi pusat galaksi. Jika sekumpulan galaksi membentuk sebuah Cluster maka bisa jadi pergerakan galaksi, seperti yang telah diamati astronom,

adalah mengelilingi pusat Cluster. Sekumpulan Cluster membentuk Super Cluster, maka bisa diprediksikan bahwa pergerakan cluster adalah mengelilingi pusat Super Cluster. Super Cluster sampai saat ini masih yang terbesar yang dapat disimpulkan. Jika Supercluster dianggap mewakili alam semesta jagad raya, maka pusatnya adalah ‘Arsy, karena semua bergerak mengelilingi ‘Arsy.

Pergerakan bumi dalam sisi agama Islam juga mengalami perbedaan pendapat. Para ahli tafsir (*mufassirin*) berbeda pendapat dalam menafsirkan ayat-ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan konsep pergerakan bumi dan matahari (QS.35:41, QS.27:88 dll). Ada yang menguatkan tentang rotasi dan revolusi bumi, namun ada pula yang menganggap bahwa bumi diam tak bergerak dan merupakan pusat tata surya, seperti yang termaktub pada teori Geosentri Ptolomeus. Menurut Al-alusy diantara perbedaan pendapat tersebut pendapat yang paling lurus adalah yang sesuai dengan akal sehat dan *Naql shahih*.

Astronomi telah membuktikan dengan sangat akurat bahwa bumi bergerak terhadap dirinya sendiri (rotasi) dan juga mengelilingi matahari (revolusi). Pembuktian gerak rotasi bumi dapat dilihat dengan adanya siang dan malam, perbedaan waktu antar tempat di bumi, perbedaan letak bintang dan adanya efek coriolis. Lebih jelas, gerak rotasi bumi ini dapat diamati dari citra satelit yang mengorbit di luar angkasa. Gerak rotasi bumi ini juga mengakibatkan, penggelembungan bumi di khatulistiwa dan pemepatan pada kedua kutubnya serta adanya gerak semu harian matahari dan benda langit lainnya.

Gerak revolusi bumi, seperti yang telah dibuktikan oleh Astronomi dan di nash-kan oleh Al-Qur'an mengakibatkan adanya beberapa fenomena alam. Fenomena alam tersebut antara lain: pergantian musim, perbedaan lamanya waktu siang dan malam, perbedaan rasi bintang dan gerak semu tahunan matahari serta benda-benda langit lainnya.

Perputaran bumi, matahari dan benda-benda langit tersebut dapat dimodelkan ulang dengan pendekatan Al-Qur'an dan sain. Semua yang ada di alam ini mulai dai satelit, planet, bintang, galaksi, cluster dan super cluster bergerak mengelilingi pusat alam semesta yakni ‘Arsy. Gerak tersebut merupakan thawaf, karena semuanya bertawaf mengelilingi satu titik ‘Arsy. Gerak tersebut juga merupakan wujud tasbih kepada Allah SWT, karena alam semesta selalu bertasbih memuji-Nya, sesuai dengan firman-Nya: “*Telah bertasbih kepada Allah apa yang ada di langit dan bumi, dan Dialah Yang Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana.*” (QS.59:1).

Model kosmos alam semesta dengan megintegrasikan Al-Qur'an dan sain tersebut telah dapat dibuktikan oleh Astronomi sampai pergerakan pusat Galaksi. Selanjutnya tugas ilmuwan muslimlah untuk menyempurnakannya. Dengan peningkatan keunggulan kepribadian muslim baik dalam bidang intelektual sain dan ke-Islaman maka diharapkan dapat merivisi sain sesuai konsep Qur'ani sehingga dapat meningkatkan daya saing bangsa maupun umat Islam pada umumnya.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dalam dunia Islam mengalami pasang surut, suatu ketika sain Islam mencapai puncak kejayaanya, namun di waktu lain sain Islam justru terpuruk. Satu diantara sejumlah ilmu pengetahuan yang pernah mencapai puncak kejayaan di dunia Islam adalah ilmu astronomi, dalam Islam dikenal dengan ilmu falak atau perbintangan.

Geliat perkembangan astronomi di dunia Islam diawali dengan penerjemahan secara besar-besaran karya-karya astronomi dari Yunani serta India ke dalam bahasa Arab. Salah satu yang diterjemahkan adalah karya Ptolomeus yang termasyhur, Almagest yang berpusat di Baghdad, budaya keilmuan di dunia Islam semakin tumbuh pesat. Ptolomeous menyatakan bahwa bumi adalah pusat alam semesta, dan semua bergerak mengelilingnya. Sebaliknya, Copernicus menyatakan akan lebih mudah secara teoritis dan perhitungan dengan mengganti posisi bumi dengan matahari sebagai pusat alam semesta, teori ini dikenal dengan Heliosentris.

Jauh sebelum Copernicus menyatakan teori Heliosentrismu, Ibn Al-Syatir, seorang pakar *Muwaqqit* Damaskus (1304-1375) menyatakan tentang kerumitan gerak Merkurius seandainya Bumi memang pusat tata surya. Bisa jadi, teori Ibn Al-Syatir inilah awal dari lahirnya teori Heliosentris.

Meski teori Heliosentris sudah berdiri pada landasan yang kokoh, namun tidak sedikit yang membantahnya. Dari umat Islam sendiri, terdapat perbedaan pendapat antar *mufassirin* dalam menafsirkan ayat-ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan astronomi, ada yang setuju dengan teori Heliosentris namun ada pula yang menafsirkan bahwa bumi tidak bergerak sebaliknya mataharilah yang bergerak (Q.S 35:41,36:38 dll) sesuai dengan teori Geosentris. Bagi beberapa golongan umat Islam ini, bumi tidak bergerak/berputar sedang mataharilah yang bergerak. Sedangkan perputaran bulan relatif tidak ada bantahan

terhadapnya, semua menyetujui bahwa bulan berputar mengelilingi bumi, sekaligus berputar secara rotasi terhadap dirinya sendiri, baik ditinjau dari Al-Qur'an maupun Sain.

Pada konsep perputaran bumi dan matahari di atas terlihat adanya benturan dari tinjauan sain dan Al-Qur'an menurut beberapa golongan. Sain telah membuktikan dengan cukup akurat bahwa matahari merupakan pusat tata surya kita, dan semua planet termasuk bumi berputar mengelilinginya. Mereka yang membantah teori Heliosentrism juga memiliki dasar pijakan yang kuat, yakni Al-Qur'an sebagai pedoman hidup umat Islam. Melalui penulisan karya tulis ilmiah Al-Qur'an ini, penulis mencoba untuk mengintegrasikan Al-Qur'an dan sain untuk memodelkan ulang sistem perputaran bumi dan matahari, berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya meninjau dari salah satu sisi saja, astronomi atau Al-Qur'an.

1.2 Rumusan Masalah

Ada tiga permasalahan utama yang akan dibahas pada karya tulis ilmiah Al-Qur'an ini:

1. Bagaimana konsep perputaran bumi menurut sain dan Al-Qur'an.?
2. Bagaimana konsep perputaran matahari menurut sain dan Al-Qur'an.?
3. Bagaimana pemodelan ulang system kosmos yang sesuai dengan Sain dan Quran?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan karya tulis ilmiah – Al-Qur'an ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui konsep perputaran Bumi menurut sain dan Al-Qur'an
2. Untuk mengetahui konsep perputaran Matahari menurut sain dan Al-Qur'an
3. Untuk memodelkan ulang system kosmos menurut sain dan Al-Qur'an.

1.4 Manfaat

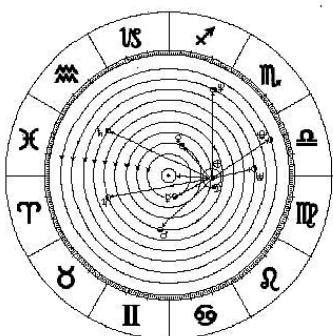
Manfaat yang diharapkan dari penulisan karya tulis ilmiah ini adalah adanya keselarasan antara konsep perputaran langit dan bumi menurut sain dan Al-Qur'an. Al-Qur'an merupakan Firman Allah SWT yang tak terbantahkan, sedangkan sain astronomi merupakan ilmu alam yang dapat digunakan untuk mengamati fenomena fisis yang terjadi. Dengan peningkatan keunggulan kepribadian muslim baik dalam bidang intelektual sain dan keislaman maka diharapkan dapat meningkatkan daya saing bangsa maupun umat islam pada umumnya.

BAB II

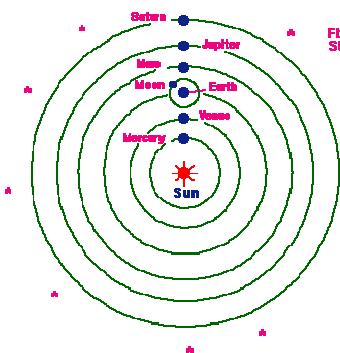
TELAAH PUSTAKA

2.1. Sistem Kosmos

Ilmu Astronomi merupakan cabang dari ilmu Fisika yang mempelajari tentang fenomena benda-benda langit. Di dalamnya termasuk membahas bagaimana bumi, matahari, bulan, bintang dan benda-benda langit lainnya bergerak. Eudoksus (409-356 SM), mengajukan gambaran kosmos geosentris dengan bumi sebagai pusatnya. Geosentrisme Eudoksus dirumuskan kembali oleh Ptolomeous, gambaran sistem geosentris tersebut seperti terlihat pada gambar 2.1



Gb 2.1 Sistem Kosmos Geosentris



Gb 2.2 Sistem Kosmos Heliosentris

Ptolomeus merupakan seorang ilmuwan Mesir yang hidup sekitar 150 M. Ia mengemukakan pemikirannya tentang teori geosentris melalui karyanya yg dikenal dengan *Almagest* (yang terhebat). Pemikirannya didasarkan pada apa yang dirasakan dan dilihat. Bumi dianggap bergeming, tidak bergerak, sedangkan benda-benda langit lainnya: Matahari, bulan, planet dll bergerak mengelilingi bumi.

Nicolas Copernicus, membalik posisi bumi dengan matahari sebagai pusat tata surya, teorinya ini ia jabarkan dalam bukunya *De Revolutionibus Orbiun Caelestium* (1543). Galileo Galilei (1564-1642) memperkuat teori Heliosentris Copernicus melalui pengamatan masalah fasa Venus yang meyakinkannya mengenai teori Heliosentrik.

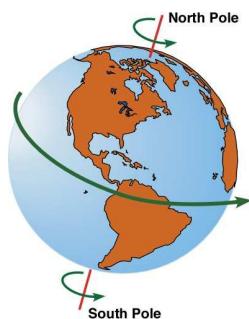
Berdasarkan teori geosentrik, Ptolemy menyatakan venus berada dekat dengan titik diantara matahari dan bumi sehingga pengamat dari bumi hanya bisa melihat venus saat mengalami fasa sabit. Tapi berdasarkan teori heliosentrik dan didukung pengamatan Galileo, semua fasa Venus bisa terlihat bahkan ditemukan juga sudut piringan venus lebih besar saat fasa sabit dibanding saat purnama. Pengamatan Galileo menguatkan teori Heliosentris meski akhirnya ia dijadikan tahanan rumah dan dianggap penentang Gereja.

2.2.Perputaran Bumi

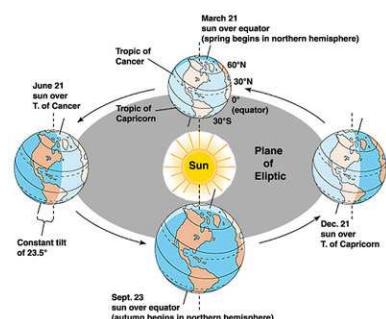
Perputaran suatu planet dapat dibagi menjadi dua, yakni rotasi (perputaran terhadap dirinya sendiri) dan revolusi (perputaran mengelilingi planet/obyek lain). Waktu yang diperlukan bumi untuk berotasi satu kali mengitari porosnya adalah 1 hari atau 24 jam (tepatnya 23 jam, 56 menit 4,09 detik). Sedangkan satu kali bumi beredar mengelilingi matahari (berevolusi) diperlukan waktu 365,25 hari atau 1 tahun. Kecepatan rata-rata bumi dalam berevolusi adalah 30 km/s dan kecepatan berotasi adalah 464 m/s. Rotasi dan revolusi Bumi mengakibatkan terjadinya beberapa fenomena alam sebagai berikut:

Tabel 2.1 Akibat Rotasi & Revolusi Bumi

No	Akibat Rotasi Bumi	Akibat Revolusi bumi
1.	Pergantian siang dan malam hari	Pergantian musim di bumi sepanjang tahun.
2.	Terjadinya gerak semu harian benda langit	Perbedaan lamanya waktu siang dan malam
3.	Pengembungan di khatulistiwa dan pemepatan di kedua kutub bumi	Terlihatnya rasi bintang yang berbeda setiap bulan
4.	Perbedaan waktu untuk tempat-tempat yang berbeda derajat busurnya.	Adanya gerak semu tahunan matahari, perbedaan musim di belahan bumi utara dan selatan serta khatulistiwa.



Gb 2.3a Rotasi Bumi



Gb 2.3b Revolusi Bumi

2.3. Perputaran Matahari

Sebagai pusat alam semesta, awalnya mayahari dianggap diam tidak bergerak. Namun seperti halnya benda langit yang lainnya matahari juga melakukan rotasi dan revolusi. Satu rotasi Matahari sekitar 27 hari. Rotasi matahari dapat dilustrasikan mirip dengan rotasi bumi, namun dengan poros yang tegak. Aktivitas rotasi matahari ini dapat diamatai dan dibuktikan dengan pengamaan bintik matahari (sun spot). Sedangkan perputaran, matahari yang lain, yakni revolusi, masih diselidiki sampai sekarang dan akan dibahas pada bab analisis dan sintesis.

2.4. Dalil Al-Qur'an dan Al-Hadist berkaitan dengan perputaran Bumi dan Matahari

Berikut akan ditunjukkan beberapa ayat Al-Qur'an yang berhubungan dengan konsep perputaran bumi dan matahari. Beberapa dalil tersebut adalah sebagai berikut:

1. Surat Yunus ayat 5:

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ الْسِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْأَيَّاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٥﴾

Artinya: "Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui." (QS.10:5)

2. Sura Ar-Ra'd ayat 2:

الَّهُ الَّذِي رَفَعَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْهُنَا ثُمَّ أَسْتَوَى عَلَى الْعَرْشِ وَسَخَرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلُّ شَجَرٍ لِأَجْلِ مُسَمَّىٰ يُدِيرُ الْأَمْرَ يُفَصِّلُ الْأَيَّاتِ تَعْلَمُكُمْ بِلِقَاءَ رَبِّكُمْ تُوقُنُونَ

Artinya: "Allah-lah yang meninggikan langit tanpa tiang (sebagaimana) yang kamu lihat, kemudian Dia bersemayam di atas 'Arasy, dan menundukkan matahari dan bulan. masing-masing beredar hingga waktu yang ditentukan. Allah mengatur urusan (makhluk-Nya), menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya), supaya kamu meyakini Pertemuan (mu) dengan Tuhanmu." (QS.13:2)

3. Surat Al-Hajj ayat 65:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ سَخَرَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ وَالْفُلْكَ تَحْرِي فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَيُمْسِكُ السَّمَاءَ أَنْ تَقَعَ عَلَيْهِ الْأَرْضُ إِلَّا بِإِذْنِهِ إِنَّ اللَّهَ بِالنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَّحِيمٌ ﴿٦٥﴾

Artinya: "Apakah kamu tiada melihat bahwasanya Allah menundukkan bagimu apa yang ada di bumi dan bahtera yang berlayar di lautan dengan perintah-Nya. dan Dia menahan (benda-benda) langit jatuh ke

bumi, melainkan dengan izin-Nya? Sesungguhnya Allah benar-benar Maha Pengasih lagi Maha Penyayang kepada manusia.” (QS.22:65)

4. Surat Fathir ayat 13

يُولجُ الَّيلَ فِي الْنَّهَارِ وَيُولجُ الْنَّهَارَ فِي الْلَّيلِ وَسَخَرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلُّ تَجْرِي لِأَجْلٍ مُسَيًّا
ذَلِكُمُ اللَّهُ رَبُّكُمْ لَهُ الْمُلْكُ وَالَّذِينَ تَدْعُونَ مِنْ دُونِهِ مَا يَمْلِكُونَ مِنْ قِطْمَبِيرٍ

Artinya: “Dia memasukkan malam ke dalam siang dan memasukkan siang ke dalam malam dan menundukkan matahari dan bulan, masing-masing berjalan menurut waktu yang ditentukan. yang (berbuat) demikian Itulah Allah Tuhanmu, kepunyaan-Nyalah kerajaan. dan orang-orang yang kamu seru (sembah) selain Allah tiada mempunyai apa-apa walaupun setipis kulit ari.” (QS.35:14)

5. Surat An-Naml ayat 88:

وَتَرَى الْجِبَالَ تَحْسِبُهَا جَامِدَةً وَهِيَ تَمُرُّ مَرَّ الْسَّحَابِ صُنْعَ اللَّهِ الَّذِي أَنْقَنَ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ حَبِّرٌ بِمَا
تَفْعَلُونَ

Artinya: .” dan kamu Lihat gunung-gunung itu, kamu sangka Dia tetap di tempatnya, Padahal ia berjalan sebagai jalannya awan. (Begitulah) perbuatan Allah yang membuat dengan kokoh tiap-tiap sesuatu; Sesungguhnya Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.” (QS.27:88)

6. Surat Al-Fathir ayat 41:

إِنَّ اللَّهَ يُمْسِكُ الْسَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا وَلَئِنْ زَالَتَا إِنَّ أَمْسَكَهُمَا مِنْ أَحَدٍ مِنْ بَعْدِهِ إِنَّهُ
كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا

Artinya: “Sesungguhnya Allah menahan langit dan bumi supaya jangan lenyap; dan sungguh jika keduanya akan lenyap tidak ada seorangpun yang dapat menahan keduanya selain Allah. Sesungguhnya Dia adalah Maha Penyantun lagi Maha Pengampun.” (QS.35:41)

7. Surat Yaasin ayat 38-40:

وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقْرٍ لَهَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَرِيزِ الْعَلِيمِ وَالْقَمَرُ قَدَرَتْهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ
كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيرِمِ لَا أَلَّشَمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا الْلَّيلُ سَابِقُ الْنَّهَارِ وَكُلُّ فِي فَلَكٍ
يَسْبَحُونَ

Artinya: “...dan matahari berjalan ditempat peredarannya. Demikianlah ketetapan yang Maha Perkasa lagi Maha mengetahui. Dan telah Kami tetapkan bagi bulan manzilah-manzilah, sehingga (setelah Dia sampai ke manzilah yang terakhir) Kembalilah Dia sebagai bentuk tanda yang tua. Tidaklah mungkin bagi matahari mendapatkan bulan dan malampun tidak dapat mendahului siang. dan masing-masing beredar pada garis edarnya.” (QS.36:38-40)

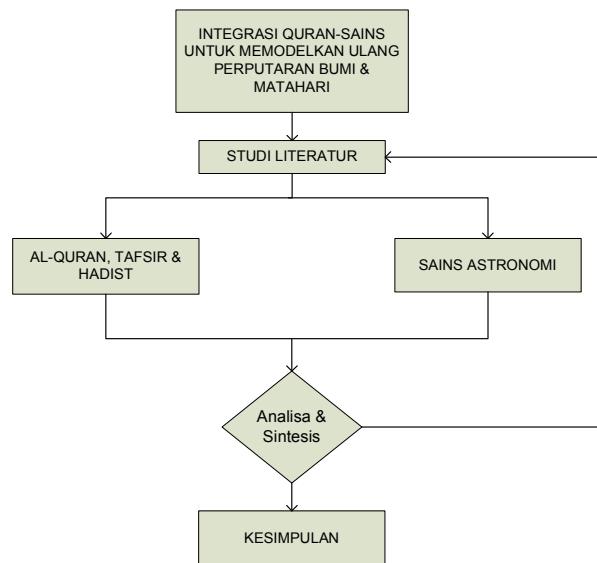
Ayat ayat diatas sering digunakan oleh *mufassirin* untuk menjelaskan konsep perputaran langit dan bumi berdasarkan Al-Qur'an, diantaranya adalah As Sayyid Mahmud Syukri Al-Alusy, Syeikh Ibnu Utsaimin, Az Zamakhsyari, Abu Hayyan, dan juga Ahmad Shobiq dari Indonesia. Namun, ulama'-ulama' tersebut berbeda pendapat dalam menafsirkan ayat-ayat Al-Qur'an yang berkenaan dengan konsep perputaran bumi dan matahari.

BAB III

METODE PENULISAN

3.1. Kerangka Penulisan

Kerangka penulisan adalah diagram alir yang dapat menggambarkan dasar – dasar pemikiran penulisan yang dilakukan. Pada karya tulis ilmiah Al-Qur'an ini kerangka yang digunakan adalah sebagai berikut :



Gb 3.1 Diagram Alir Penulisan

3.2. Tahapan Penulisan

3.1. Ide Dasar

Ide dasar penulisan karya tulis ilmiah Al-Qur'an ini berawal dari adanya perbedaan antara dalil naqli Al-Qur'an tentang konsep perputaran bumi dan mayyahari dengan ilmu pengetahuan, khususnya astronomi. Al-Qur'an sebagai kitab suci umat Islam tidak perlu diragukan lagi isinya karena bersumber langsung pada firman Allah SWT. Sebaliknya, ilmu pengetahuan terus mengalami dinamisasi siring perkembangan zaman. Satu teori diruntuhkan oleh teori yang lain yang lebih sahih dan teruji.

3.2. Studi Literatur

2.2.1. Al-Qur'an

Sumber penulisan utama karya tulis ini berasal dari kitab Suci Al-Qur'an..

Digunakan pula buku "Matahari mengelilingi bumi" (Karya Ahmad Shodiq) dan kitab "*Ma Dalla 'Alaihi Al-Qur'an*" (diterjemahkan dengan judul Al-Qur'an dan Ilmu Astronomi, karya Al-Alusy) sebagai referensi ayat/dalil dan Hadist.

2.2.2. Sain Astronomi

Dari tinjauan ilmu astronomi, buku yang digunakan adalah buku teks astronomi, *ebook*, jurnal/paper dan artikel di internet. Buku "Astronomi" karya Robin Kerrod dan "Revolusi Fisika" karya Gery Van Kliken merupakan rujukan utama sisi ilmu astronomi. Hasil eksperimen dan data-data terbaru astronomi ditelusuri dari berbagai sumber, jurnal dan paper, khususnya internet.

3.3. Analisa dan Sintesis

Pada tahap ini penulis mencoba untuk mengintegrasikan data-data dari Al-Qur'an dan Hadist yang berisikan konsep perputaran bumi dan matahari. Jika terdapat ketidak sesuaian antara Al-Qur'an dan Sain, penulis mem-*feedback* kembali untuk mencari literature yang sesuai (seperti terlihat pada Diagram Alir). Dari analisa dan sintesis ini diharapkan mampu memodelkan ulang konsep perputaran bumi dan matahari sesuai dengan Al-Qur'an dan sain Astronomi.

3.4. Penutup

Penutup karya tulis ilmiah Al-Qur'an ini berisi kesimpulan dari hasil penulisan beserta saran untuk penulisan kedepan maupun saran saran lainnya. Kesimpulan ini mengacu pada pembahasan yang telah dilakukan sehingga bila terdapat kekurang jelasan dalam kesimpulan bisa merujuk kembali pada data atau gambar di pembahasan. Selain itu juga diberikan beberapa saran berdasarkan karya tulis ilmiah Al-Qur'an ini.

BAB IV

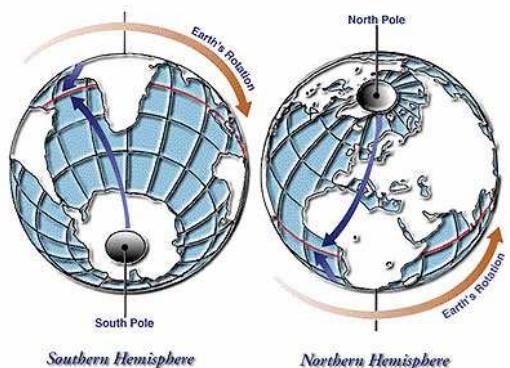
ANALIS & SINTESIS

4.1 Perputaran Bumi

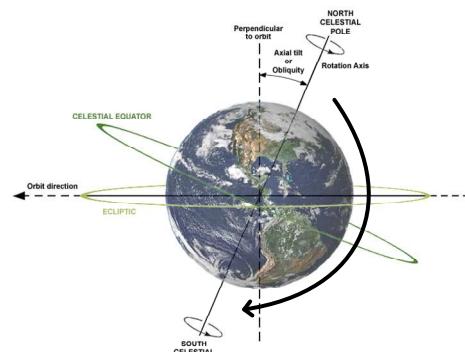
4.1.1 Pandangan Astronomi

Konsep perputaran bumi telah cukup jelas dalam pandangan sain. Dari sisi sain, perputaran bumi pada porosnya sebenarnya sudah dapat dibuktikan dengan adanya siang dan malam, perbedaan waktu antar tempat di bumi dan perubahan letak bintang. Bukti yang paling kuat dan ilmiah adalah adanya Efek Coriolis.

Efek Coriolis melekat pada fenomena defleksi (pembelokan arah) gerak sebuah benda pada sebuah kerangka acuan yang berputar, khususnya di permukaan Bumi. Diambil dari nama seorang ilmuwan prancis: Gaspard Gustave Coriolis (1792). Pada intinya, sebuah benda yang bergerak lurus dalam kerangka yang berputar, akan terlihat berbelok oleh pengamat yang diam di dalam kerangka tersebut. Pada rotasi bumi, ilustrasi lebih jelas dapat dilihat pada gambar dibawah, dimana lintasan gerak suatu benda dari arah kutub (utara dan selatan) mengalami penyimpangan/pembelokan.



Gb.4.1 Efek Coriolis Pada Rotasi Bumi



Gb 4.2 Pergantian letak kutub bumi

Sedangkan gerak revolusi bumi mengelilingi matahari, bukan sebaliknya matahari mengelilingi bumi dapat dibuktikan melalui beberapa fakta ilmiah sebagai berikut:

1. Aberasi Bintang

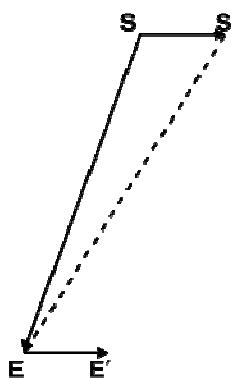
Aberasi merupakan fenomena pepindahan suatu objek karena adanya gerakan. Sedangkan Aberasi Bintang/Cahaya yakni suatu peristiwa dimana telah terjadi pergeseran garis pandang ke suatu bintang dari arah yang sebenarnya.

2. Paralaks Bintang

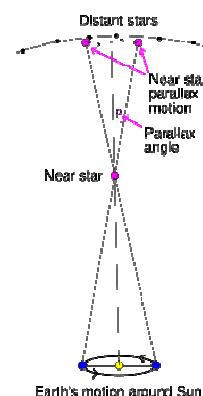
Paralaks bisa terjadi jika posisi suatu bintang yang jauh, seolah-olah tampak bergerak terhadap suatu bintang yang lebih dekat. (Gb.4.3). Fenomena ini hanya bisa terjadi, karena adanya perubahan posisi dari Bintang akibat pergerakan Bumi terhadap Matahari.

3. Efek Doppler Warna Bintang

Deppler (1842) menyatakan bahwa jika suatu sumber informasi bergerak, maka terjadi perubahan informasi.. Demikian pula pada astronomi, pengamatan-pengamatan astronomi menunjukkan bahwa banyak perilaku bintang menunjukkan banyak obyek-obyek langit mempunyai sidik jari yang tidak berada pada tempatnya.



Gb 4.3 Aberasi Bintang



Gb 4.4 Paralaks Bintang

Sebuah penelitian tentang rotasi bumi justru menguatkan terjadinya hari kiamat, dimana pada hari kiamat matahari akan terbit dari barat. Telah diadakan penelitian bahwa kutub magnet bumi hingga tahun 1970 bergerak dengan kecepatan tidak lebih dari 10 km dalam setahun, akan tetapi pada tahun-tahun terakhir ini kecepatan tersebut bertambah hingga 40 km, ini berarti bumi dengan pengaruh daya magnet tersebut mengakibatkan dua kutub magnet bergantian tempat, ketika itu matahari akan terbit dari Barat (Gb 4.2).

4.1.2 Dalil Al-Qur'an

Diantara dalil-dalil Al-Qur'an ada yang berpendapat menguatkan rotasi bumi dan ada yang berpendapat melemahkan rotasi bumi, diantara dalil yang menjadi perselisihan adalah surat Al-Fathir ayat 41 :

﴿ إِنَّ اللَّهَ يُمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَن تَرْوَلَا وَلَيْنَ زَالَتَا إِنْ أَمْسَكَهُمَا مِنْ أَحَدٍ مِنْ بَعْدِهِ إِنَّهُ رَحِيمٌ ﴾

كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا ﴿٢١﴾

Ahmad Sabiq dalam bukunya “Matahari mengelilingi bumi”, menempatkan ayat di atas sebagai ayat pertama dalil bahwa bumi diam tidak bergerak. Pendapat ini sesuai dengan kaum *Mutasyari'in* (yang sedang belajar syariah) bahwa maksud menahan pada ayat tersebut adalah Allah menahan keduanya (langit dan bumi) agar tidak bergerak, sehingga keduanya pun bukan benda yang bergerak.

Sedangkan Al-Alusy berpendapat bahwa **menahan** pada ayat tersebut agar keduanya tidak jatuh, dengan Qudrah kekuasaaNya atau dengan manifestasi gravitasi yang juga jejak kekuasaaNya. Al-alusy menambahkan bahwa pendapat yang paling lurus adalah yang sesuai dengan akal sehat dan *Naql shahih*.

Selain ayat di atas masih ada beberapa ayat yang digunakan sebagai dasar bahwa bumi diam. Namun karena pendapat yang paling lurus adalah sesuai dengan akal sehat, pendapat yang menyatakan bahwa bumi diam gugur dengan sendirinya, permasalahannya ada pada penafsiran ayat tersebut. Sebaliknya ayat yang menguatkan terjadinya rotasi bumi adalah sebagai berikut.

وَتَرَى الْجِبَالَ تَحْسِبُهَا جَامِدَةً وَهِيَ تَمُرُّ مَرَّ السَّحَابِ صُنْعَ اللَّهِ الَّذِي أَتَقَنَ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَيْرٌ بِمَا تَعْلُمُونَ ﴿٢٢﴾

Dari ayat di atas, ada yang berpendapat berjalannya gunung sebagai tanda bahwa bumi berputar. Pendapat lain mengatakan bahwa berjalannya gunung merupakan pergerakan lempeng bawah tanah.

Akibat dari rotasi adalah adanya siang dan malam. Mengenai hal ini Allah SWT telah berfirman dalam surat Yaasin ayat 37:

وَإِيَّاهُ لَهُمُ الْأَلَيلُ نَسْلَخُ مِنْهُ النَّهَارَ فَإِذَا هُمْ مُظْلِمُونَ ﴿٣٧﴾

Ayat di atas menerangkan bahwa rotasi membentuk siang dan malam. Peristiwa ini hanya bisa terjadi jika bumi ber-rotasi, bukan sebaliknya. Jika bumi tidak berputar, maka tentu ada bagian yang selalu atau selamanya menghadap ke matahari saja, sehingga

akan siang berkepanjangan. Dan tentu ada pula bagian yang selalu atau selama-lamanya membelakangi ke matahari sehingga malam berkepanjangan sampai hari kiamat.

4.2 Perputaran Matahari

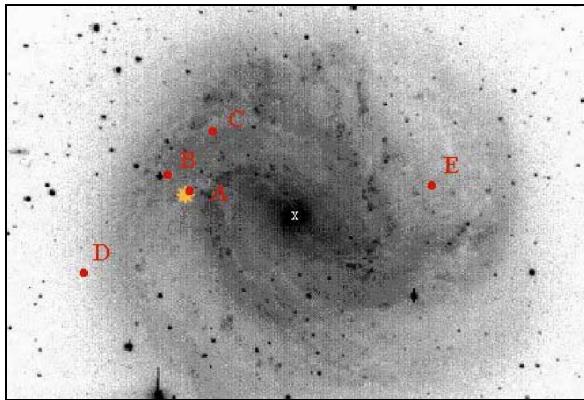
Konsep perputaran matahari pada mulanya hanya pada rotasi matahari saja (sama dengan rotasi bumi). Dengan menganggap matahari diam sebagai pusat tata surya, maka hal ini menjadi mudah secara teoritis maupun perhitungan. Padahal, kebanyakan ayat Al-Qur'an justru menerangkan bahwa matahari bergerak di tempat peredarannya. Nash Al-Qur'an yang menyatakan bahwa matahari bergerak adalah Az-Zumar ayat kelima:

خَلَقَ الْسَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ يُكَوِّرُ اللَّيْلَ عَلَى النَّهَارِ وَيُكَوِّرُ النَّهَارَ عَلَى الْلَّيْلِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلُّ شَجَرٍ لَا جَلِيلٌ مُّسَمٍّ إِلَّا هُوَ الْعَزِيزُ الْغَفُورُ ﴿٦﴾

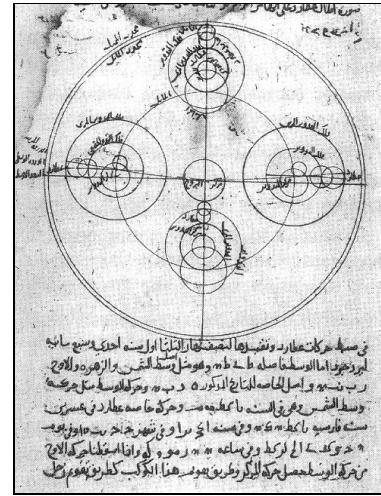
Pada ayat di jelas bahwa Allah menundukkan matahari dan bulan, masing-masing berjalan menurut waktu yang ditentukan. Sedangkan pada surah Yaasin ayat 38 yang (Bab II) disebutkan perjalanan matahari ditempat berlabuhnya (mustaqor), perjalanan ini untuk jangka waktu tertentu yang berakhir di orbit falaknya, dengan kata lain ini adalah perputaran matahari pada porosnya (rotasi). Rotasi bumi ini diperkuat oleh surat Al-Anbiya ayat 33, dimana Ibnu Abbas menafsirkan bahwa maksud berputar adalah seperti alat tenun yang berbentuk bulat (rotasi). Sedangkan ayat lanjutannya menyatakan bahwa tidak mungkin matahari mendahului bulan karena masing-masing memiliki garis edar. Ayat ini menyatakan bahwa matahari tidak hanya berotasi, namun juga ber-revolusi.

Berdasarkan penelitian dengan menggunakan teleskop canggih, diketahui bahwa matahari ternyata juga berputar mengelilingi pusat galaksi (*center of galaxy*). Tidak ada data yang pasti tentang kecepatan putar matahari. Namun berdasarkan pengamatan kecepatan tersebut bertambah seiring bertambahnya waktu.

Bukti empiris penelitian astronomi terbaru bahwa matahari ber-revolusi membenarkan informasi dari Al-Qur'an. Hal ini menguatkan bahwa Al-Qur'an adalah Kitab Suci yang paling *shahih* yang tidak hanya mengatur urusan agama, namun juga ilmu pengetahuan Alam. Pada gambar 4.5 terlihat citra pusat galaksi X dimana tata surya kita, A, bergerak mengelilinginya.



Gb 4.5 Pusat Galaksi



Gb 4.6 Model Merkurius Ibnu Shatir

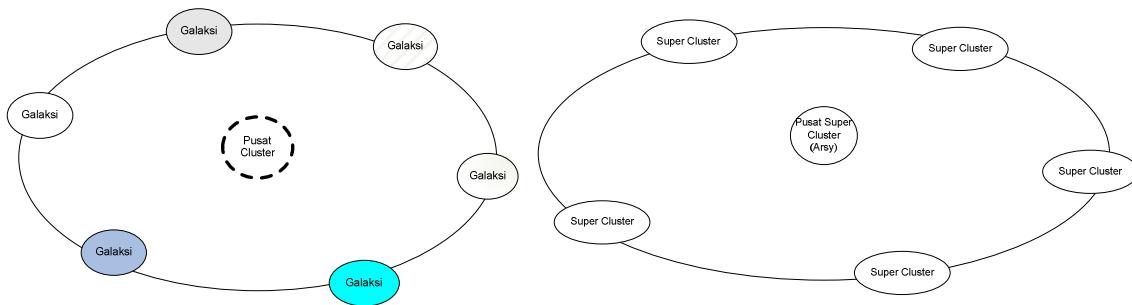
Konsep perputaran benda-benda langit tidak terhenti sampai revolusi matahari saja. Galaksi yang terdiri dari banyak tata surya juga berputar mengelilingi pusat lainnya. Konsep perputaran benda-benda langit secara terus menerus ini akan digunakan pada sub-bab selanjutnya untuk memodelkan ulang sistem kosmos dengan mengintegrasikan Al-Qur'an dan Sain.

4.3 Model Sistem Kosmos Al-Qur'an dan Sain

Ibnu Sathir telah menulis “**Kitab Nihayat Al-Sul Fi Tashih Al-Usul**” (1304 M). Dalam bukunya tersebut, Al-Shatir memperkenalkan adanya epicycle yang rumit (sistem lingkaran dalam lingkaran) jika Bumi menjadi pusat alam semestanya, dan Merkurius bergerak mengitari Bumi (Gb 4.6). Meskipun belum beranjak dari Geosentris, teori tersebut memberi dasar bagi lahirnya heliosentris. Teori heliosentris bukannya telah sempurna. Berdasarkan dalil Al-Qur'an dan hasil eksperimen terbaru diketahui bahwa matahari juga bergerak mengelilingi pusat Galaksi. Sekumpulan galaksi membentuk sebuah Cluster maka bisa jadi pergerakan galaksi adalah mengelilingi pusat Cluster. Sekumpulan Cluster membentuk Super Cluster, maka bisa diprediksikan bahwa pergerakan cluster adalah mengelilingi pusat Super Cluster. Super Cluster sampai saat ini masih yang terbesar yang dapat disimpulkan. Jika Supercluster dianggap mewakili alam semesta jagad raya, maka pusatnya adalah ‘Arsy, karena semua bergerak mengelilingi ‘Arsy.

Dalam suatu hadist diriwayatkan, Rasulullah SAW bersabda: “Hai Abu Dar, tahukah kamu kemana menghilangnya matahari ini?” Kemudian Sahabat

menjawab: "Allah dan Rasulnya yang lebih tahu". Rasul bersabda: "Sesungguhnya matahari itu berjalan hingga berakhir di bawah tempat berlabuhnya di bawah 'Arsy, lalu ia bersimpuh sujud." Perjalanan tersebut secara tidak langsung karena matahari terlebih dahulu mengelilingi pusat galaksi, pusat galaksi mengelilingi pusat cluster dan pusat cluster mengelilingi pusat super cluster yakni 'arsy. Pada tahap ini, jumlah benda langit sudah tidak dapat dihitung karena keterbatasan akal manusia dan juga kekuasaan Allah SWT. Ilustrasi mengenai model kosmos ini dapat dilihat pada gambar-gambar berikut.



Gb 4.8 Sistem Cluster

Gb 4.9 Model Kosmos Alam Semesta

Demikianlah model system kosmos alam semesta yang diusulkan penulis. Sampai saat ini sain astronomi sudah dapat membuktikan sampai pada tahap pergerakan pusat galaksi, selanjutnya tugas ilmuwan muslimlah yang mengembangkan sistem tersebut hingga dicapai hasil yang akurat baik secara teoritis, matematis maupun Qur'ani.

Jadi, semua yang ada di alam ini bergerak. Begitu juga dengan benda langit, semuanya bergerak mengelilingi 'Arsy. Gerak tersebut merupakan thawaf, karena semuanya bertawaf mengelilingi satu titik 'Arsy. Gerak tersebut juga merupakan wujud tasbih kepada Allah SWT, karena alam semesta selalu bertasbih memuji-Nya, sesuai dengan firman-Nya:

سَبَّحَ لِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَهُوَ أَعَزِيزٌ أَنْتَمُ

"Telah bertasbih kepada Allah apa yang ada di langit dan bumi, dan Dialah Yang Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana." (QS.59:1)

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang telah dijelas mulai pendahuluan hingga pembahasan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsep perputaran bumi adalah bahwa bumi berputar terhadap porosnya dan juga berrevolusi mengelilingi matahari, hal ini tidak terbantahkan dari sisi sains dan juga Al-Qur'an.
2. Konsep perputaran matahari adalah bahwa matahari juga berputar terhadap porosnya (rotasi) serta ber-revolusi mengelilingi pusat galaksi (center of galaxy).
3. Sistem kosmos dapat dimodelkan ulang dengan menganggap semua benda bergerak mulai planet hingga super cluster, semua bertasbih memuji Allah SWT dengan berighthand mengelilingi ‘Arsy-Nya.

5.2 Saran

Saran-saran yang dapat diberikan berdasarkan karya tulis ilmiah Al-Quran ini adalah sebagai berikut:

1. Mengevaluasi dan mengoreksi sistem kosmos saat ini (heliosentris) dengan pendekatan hasil penelitian terbaru dan juga Al-Quran.
2. Menganalisa kembali perhitungan-perhitungan astronomi untuk model kosmos yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Sumber Buku:

- Al-Alusy, As Sayyid Mahmud Syukri.1997. *Al-Quran dan Ilmu Astronomi* (ebook terjemahan). Jakarta: Pustaka Azza,
- Hadiri, Choirudi SP. 1993. *Klasifikasi Kandungan Al-Quran.* Jakarta: Gema Insani Press.
- Sabiq, Ahmad._____. *Matahari Mengelilingi Bumi.*
- Van Klinken, Gerry. 2004. *Revolusi Fisika: dari alam gaib ke alam nyata.* Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia (KPG).
- Kerrod, Robin.2005. *Astronomy (terjemahan)*. London: The Ivy Press Limited.

Sumber Internet:

- http://alhannan.ft.ugm.ac.id/index.php?view=article&catid=10%3Afatawa&id=44%3Ab_enarkahbumimengelilingimatahari&format=pdf&option=com_content&Itemid=16
- <http://sealevel.jpl.nasa.gov/overview/climate-earth.html>
- <http://ech.blogspot.com/2006/12/efek-coriolis-bukti-bumi-berputar.html>
- <http://ciledugbased15152.blogspot.com/2009/02/aberasi.html>
- <http://langitselatan.org>

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS

Name : Bagus Tris Atmaja
Birthday : Pasuruan, 10 Agustus 1986
NRP : 2405.100.019
Hobby : Membaca, *Hiking*
Address : Jl Kedung Sroko II/5 Surabaya
No. Telp : 031-5032363
HP : 085655147083
Email : backguys@ep.its.ac.id

Riwayat Pendidikan Formal:

1. SDN Gulun III, Maospati-Magetan (1994-1999)
2. SMP 1 Maospati, Magetan (1999-2002)
3. SMA Darul Ulum 2 Jombang (2002-2005)
4. Teknik Fisika FTI ITS Surabaya (2005-Sekarang)

Pengalaman Penelitian:

1. Perangkap Tikus Berbasis Multichannel Gate (PKMT 2008, didanai DIKTI 5,6 juta)
2. Analisa Vibrasi dengan Fast Fourier Transform pada Turbin Uap Unit PLTU PT. PJB UP Gresik.
3. Implementasi Algoritma Blind Source Separation (BSS) untuk identifikasi kerusakan beberapa motor listrik Melalui Analisa Sinyal Suara dengan Microphone Array (PKMP 2009, didanai Dikti 5,2 Juta)
4. Pemisahan Banyak Sumber Suara Mesin dari Microphone Array dengan metode Independent Component Analysis (ICA) Untuk Deteksi Kerusakan.
5. Virtual Qur'an Lecture: Software Multimedia Cerdas Interaktif untuk Koreksi Pelafalan dan Hukum Bacaan pada Pembelajaran Al-Quran.

Pengalaman Penulisan Ilmiah (karya tulis, paper, jurnal dll)

1. Upaya Peningkatan Hasil Padi dengan Sistem Tanam Legowo 2 (Finalis LKTI SMU Se-Jatim 2004 UB Malang).
2. Studi Korelasi Hubungan Prestasi Akademik Dengan Aktivitas Keagamaan Siswa (Juara I LKTI SMU Se-Jombang 2004 Unipdu Jombang).
3. Pendayagunaan Potensi Kotoran Manusia Sebagai Pengganti Kotoran Hewan dalam menghasilkan Energi Biogas (LKTMB IPA tk Institut ITS 2006)
4. Implementasi Efek PsikoAkustik: Brainwave Synchronization dalam pembelajaran di Ruang Kelas (Finalis LKTMB Pendidikan tk ITS 2007).
5. Kajian Al-Quran terhadap Absolutisme Kecepatan Cahaya dalam Teori Fisika Relativistik (LKTI Al-Quran, MTQ Mahasiswa Nasional 2007 UNSRI Palembang)
6. Riset Temperatur Rendah di Indonesia, Peluang dan Tantangannya (sebagai penulis kedua, dipresentasikan pada seminar tahunan Indonesianist NEC 2009 di Yale, USA)

