

PERMULAAN ALAM SEMESTA DARI PANDANGAN KOSMOLOGI

Oleh

Syed Yusainee Syed Yahya

ABSTRAK

Kecenderungan untuk mencari jawapan kepada persoalan tentang mekanisma bermula dan berakhirnya alam ini telah lama menjadi minat para falsafah. Artikel ini cuba untuk menghuraikan tentang persoalan ini dari sudut pandangan fizik astronomi dengan meninggalkan penggunaan matematik tinggi yang mendirikannya.

1.0 PENDAHULUAN

Di dalam bidang fizik, julat pemerhatian dan kajian yang dilakukan oleh para pengamalnya merangkumi skala yang luas. Bermula dari skala mikroskopik infiniti, dalam mencari partikel asas yang mendirikan sesuatu jasad hinggalah kepada skala makroskopik untuk meneroka alam semesta.

Ahli-ahli falsafah sejak zaman berzaman telah lama mengutarakan persoalan tentang kehidupan di alam ini. Dari mana kita datang dan ke mana kita akan pergi selepas ini? Bagaimanakah permulaan bagi alam dan di manakah pinggirnya atau bagaimanakah ia akan berakhir nanti, adalah di antara beberapa persoalan yang kini telah hampir dapat dijawab oleh ahli fizik kosmologi walaupun belum dapat disahkan sehingga tiba waktunya nanti.

Apabila kita membicarakan tentang persoalan-persoalan ini, kita tentu telah mengetahui atau setidaknya-tidaknya pernah mendengar tentang istilah 'Big Bang' yang merujuk kepada ledakan yang amat besar kira-kira 15 billion tahun dahulu. Namun begitu teori ledakan besar ini sebenarnya masih tidak dapat memberikan penjelasan yang cukup memuaskan bagi menjawab persoalan yang telah diutarakan terdahulu. Perkembangan terkini di dalam bidang kosmologi menunjukkan adanya idea-idea terbaru yang mampu menghubungkan alam ini dari saat kelahirannya hinggalah kepada tempoh kematiannya. Perhubungan yang kompleks ini adalah hasil daripada paduan dua bidang fizik iaitu Teori Kerelatifan Umum dan Teori Kuantum. Idea-idea ini berada pada tahap hipotesis yang boleh diterima dan masih diuji di dalam bentuk nyata sebelum ia boleh diangkat sebagai suatu teori. Untuk mengesahkan teori ini nanti benar atau tidak kita terpaksa menunggu sehingga berlakunya kemusnahan alam ini untuk melihat semada kemusnahannya mengikut apa yang telah dicadangkan di dalam teori ini.

2.0 TITIK KESINGULARAN DAN LUBANG HITAM

Penerokaan ke alam kosmologi yang amat luas ini tidak memerlukan peralatan yang mahal. Apa yang diperlukan hanyalah pen, kertas, bakul sampah dan perhambaan matematik kepada fizik. Dalam kajian ini alam semesta digambarkan dengan persamaan-persamaan matematik seperti yang digunakan untuk menghuraikan tentang 'lubang hitam'. Lubang hitam adalah satu jasad yang sangat tumpat, berat dan mempunyai tarikan graviti yang sangat kuat sehinggakan cahaya sendiri tidak dapat melepaskannya. Ianya terbentuk apabila bintang dengan jisim yang amat besar mengecut ke dalam ruang pada penghujung hayatnya.

Hasil daripada persamaan-persamaan matematik di dalam Teori Kerelatifan Umum dapat ditunjukkan bahawa bintang-bintang yang mengecut ini akan lenyap menjadi titik kesingularan iaitu titik yang amat kecil dan tumpat. Kewujudan titik kesingularan ini pada awalnya tidak begitu diterima tetapi Stephen Hawking (1988), dari Universiti Cambridge telah dapat membuktikan bahawa titik kesingularan ini wujud dan terletak di pusat lubang hitam yang tidak memungkinkan kita melihatnya. Beliau juga telah menunjukkan bahawa bukan sahaja jisim boleh menuju kepada titik kesingularan tetapi alam semesta yang amat besar ini juga boleh dilahirkan dari satu titik kesingularan.

Kesan dari ledakan besar masih boleh dikesan sehingga ke hari ini. Salah satu kesannya yang paling utama ialah galaksi-galaksi didapati bergerak semakin jauh dengan halaju yang berkadar dengan jarak masing-masing. Satu komponen penting dari teori letupan besar menyatakan bahawa alam ini pernah suatu masa dahulu berada pada keadaan yang amat tumpat dan panas. Disebabkan keadaan melampau ini, berlaku ledakan yang amat besar dan menyebabkan alam ini terus mengembang. Ini juga bermakna sebelum ledakan besar berlaku, semua bintang, planet, galaksi dan sebagainya yang ada di dalam alam ini pernah berada pada satu titik singularan bersama-sama. Sekiranya alam ini boleh bermula dari titik singularan adakah alam semesta ini boleh berpatah semula menuju ke titik singularan ?

Seperti yang telah disebutkan terdahulu, titik singularan di dalam lubang hitam ini terlindung dari pandangan manusia. Untuk melihat titik singularan ini, kita perlu melihat kelakuan lubang-lubang hitam ini dahulu. Oleh kerana ianya melibatkan haba, maka wujud perhubungan di antara tiga cabang fizik terbesar iaitu Teori Termodinamik, Kerelatifan Umum dan Teori Kuantum.

Lubang hitam dikatakan mempunyai tepi yang tajam dan disebut sebagai 'ufuk peristiwa'. Sebarang objek yang jatuh ke dalam kawasan ufuk peristiwa tidak akan terlepas keluar untuk selama-lamanya. Keluasan permukaan di sekeliling lubang hitam mempunyai kaitan dengan ukuran jisim di dalamnya. Teori fizik kuantum memainkan peranan dalam menerangkan fenomena ketidakpastian di dalam lubang hitam ini. Ianya menggambarkan kelakuan zarah pada peringkat yang sangat kecil yang

dikatakan sebagai zarah kuantum. Menurut prinsip ketidakpastian Heisenberg, sesuatu zarah kuantum tidak mempunyai kedudukan dan momentum yang boleh ditentukan secara serentak dan tepat. Dalam kata mudah wujud ketidakpastian dalam penentuan kedudukan dan momentum bagi suatu zarah kuantum di dalam satu masa.

Di dalam suatu isipadu kecil lubang hitam, wujud ruang vakum yang sepatutnya tidak mengandungi apa-apa dan di dalam ruang ini suatu gelembung kecil tenaga boleh timbul daripada ruang vakum untuk suatu tempoh yang amat singkat. Kewujudan gelembung tenaga ini dikenali sebagai 'turun-naik vakum'. Daripada persamaan $E = mc^2$ yang ditemui oleh Einstein dalam teori kerelatifan umumnya jelas bahawa tenaga adalah setara dengan jisimnya maka tenaga ketidakpastian ini dapat diubah bentuknya kepada sepasang zarah. Ini seterusnya membawa gambaran kewujudan pusaran zarah-zarah maya di dalam ruang vakum. Sekiranya zarah-zarah maya ini terhasil betul-betul di tepi sebuah lubang hitam tetapi di sebelah atas ufuk peristiwa maka salah satu zarah dalam pasangan ini boleh bergerak ke dalam lubang hitam dan satu zarah yang lain bergerak ke luar. Hawking telah menunjukkan bahawa jisim tenaga yang diperlukan bagi menghasilkan zarah itu diperolehi daripada graviti lubang hitam. Akibat dari pengambilan jisim tenaga ini maka lubang hitam telah kehilangan sebahagian dari jisimnya dan menjadi lebih kecil. Proses pengecilan lubang hitam ini terus berlaku dengan penghasilan zarah-zarah kuantum sehinggalah tiba kepada titik lenyapnya kawasan ufuk peristiwa dan mendedahkan titik kesingularan kepada pandangan manusia.

Berpandukan kepada pengetahuan yang dimiliki manusia hari ini telah dinyatakan bahawa alam semesta ini mengembang setelah berlakunya ledakan besar 15 billion tahun dahulu. Jika pengembangan ini berlaku dalam bentuk sfera, tentu terdapat 'tepi' bagi alam ini. Persoalan samada alam semesta ini mempunyai sempadan atau tidak adalah sukar dijawab.

Menurut Hawking tepi untuk alam semesta ini adalah sempadan dalam masa. Beliau mencadangkan alam semesta ini terdiri daripada 3 dimensi ruang iaitu x , y dan z dan satu dimensi masa iaitu t . Permukaan bumi yang bulat adalah 'tertutup', bermakna manusia tidak boleh terjatuh dari permukaan bumi. Ia tidak mempunyai sempadan walaupun saiznya terhad. Ketiga-tiga dimensi ruang diwakili oleh garis latitud yang mengelilingi bumi sementara garis masa diwakili oleh garis longitud yang mengelilingi bumi melalui kutub.

Dalam keadaan ini kita boleh menganggap kutub utara mewakili titik sifar masa iaitu masa sifar, tepat pada ketika berlakunya ledakan besar. Garis latitud di kutub utara juga mempunyai titik sifar bagi ruang. Sebaik sahaja ledakan besar berlaku maka bermulalah perjalanan masa serta ruang dan alam semesta ini mulai mengembang seperti belon bulat yang sedang diisikan udara. Ini jelas apabila kita mulai menjauhi kutub, garis latitud dan longitud semakin membesar. Pada garisan khatulistiwa

kita mendapati bahawa garis masa dan ruang adalah maksimum dan jika diteruskan ke selatan garis-garis latitud dan longitud ini mulai mengecil dan akhirnya lenyap di kutub selatan. Perjalanan di sebelah hemisfera selatan ialah perjalanan untuk menuju semula kepada titik kesingularan.

3.0 PENUTUP

Persoalan penting yang perlu dijawab pada peringkat ini ialah dari manakah alam mendapat tenaga untuk melakukan proses ini ? Tenaga ini sebenarnya tersimpan di dalam medan graviti, hanya sentiasa negatif iaitu jisim tenaga sesuatu zarah sentiasa positif. Pada peringkat ini ahli fizik kosmologi telah mempunyai gambaran lengkap tentang bagaimana proses alam ini bermula dan ke mana arah tujuannya. Alam semesta ini berada di dalam ruang vakum yang amat besar dan sebagai ruang vakum dan masih mengalami perubahan kuantum. Alam ini telah mengembang sejak 15 billion tahun dahulu dan akan tiba suatu hari nanti kita sampai kepada garis khatulistiwa di mana tarikan graviti akan menahan pengembangan ini dan menarik semula alam ini menuju kepada titik kesingularan. Setelah itu mungkinkah akan wujud alam lain ? Dengan pegangan agama kita tahu ia pasti wujud tetapi bagaimanakah mekanismanya hanya Allah yang maha mengetahui !!.

RUJUKAN

Pannekoek. A. 1961. *A History of Astronomy*, Interscience Publisher, New York.

Sarton Q. 1927. *Introductory to the History of Science*, Baltimore.

Stephen Hawking. 1988. *A Brief History of Time*. Bantam Press.