



Perkembangan dan Kontroversi Mengenai Eksistensi Multiverse

Sunaryo Romli^{1*}, Muslim², Andi Suhandi³

^{1,3}Prodi Pendidikan IPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas PMIPA, Bandung, Indonesia

²Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas PMIPA, Bandung, Indonesia

Korespondensi. E-mail: sunaryoromli@gmail.com

Abstrak

Multiverse atau Multisemesta, jagat raya majemuk, atau multiversum merupakan hipotesis berupa kemungkinan adanya beberapa alam semesta termasuk alam semesta yang kita tempati. Alam semesta ini terdiri dari segala sesuatu yang ada yakni: keseluruhan ruang dan waktu, materi, energi serta hukum fisika didalamnya. Secara filosofis, di alam semesta tidak pernah ada sesuatu hanya satu. Planet Bumi bukan satu-satunya planet yang istimewa, karena faktanya kita punya tujuh planet lainnya. Matahari juga mungkin hanya satu dari banyak bintang di galaksi yang ada di alam semesta. Sehingga tentu bukan hal yang tidak mungkin jika ada lebih dari satu alam semesta yang mungkin tidak terhitung jumlahnya. Tujuan penulisan artikel ini adalah memberikan gambaran bagaimana konsep multiverse, mulai dari sejarah perkembangan tentang Multiverse terjadi hingga pro dan kontra yang menyertainya menurut pandangan filsafat dan sains. Metode penulisan dalam artikel ini menggunakan pemaparan kualitatif yang bersumber dari kajian literatur (*literature review*) dari berbagai sumber yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa sepanjang sejarah perkembangan konsep multiverse menuai pro dan kontra yang belum terselesaikan hingga kini. Sehingga dapat disimpulkan bahwa multiverse masih menjadi perdebatan dan belum terbukti kebenaran atau ketidakbenarannya.

Kata Kunci: Multiverse; Kontroversi; Sains

Abstract

The Multiverse or multiple universes, or multiverse is a hypothesis in the form of the possibility that there are several universes including the one we live in. This universe consists of everything that exists: the whole of space and time, matter, energy, and the laws of physics in it. Philosophically, there is never only one thing in the universe. Planet Earth is not the only special planet, because we have seven other planets. The sun may also be just one of many stars in a galaxy that exist in the universe. So of course it is not impossible if there is more than one universe which may be countless. The purpose of writing this article is to provide an overview of how the multiverse concept, starting from the history of the development of the Multiverse to the pros and cons that accompany it according to the views of philosophy and science. The writing method in this article uses a qualitative presentation that comes from a literature review from various relevant sources. The results of the study show that throughout the history of the development of the multiverse concept, there have been pros and cons that have not been resolved until now. So it can be concluded that the multiverse is still being debated and has not been proven true or false

Keywords: Multiverse; Controversy; Science

PENDAHULUAN

Ada beberapa film keluaran Marvel Studio yang mengusung tema multiverse, diantaranya *Spider-man: No Way Home*, *Avanger: End Game*, dan *Doctor Strange in the Multiverse of Madness* (Hasanah, 2022). Selain terdapat pada film atau buku komik yang dirilis oleh Marvel, konsep *multiverse* juga telah lebih dulu dimasukkan dalam plot film dan buku komik yang diterbitkan oleh DC Comic. Contohnya dalam serial komik Crisis (1985) yang dibuatkan film kartunya pada tahun 2010 berjudul *Crisis on Two Earths*. Dalam cerita dikisahkan bahwa Superman lainnya harus melakukan perjalanan ke tempat yang disebut Bumi Kedua (*Second Earth*) di alam semesta paralel yang sangat kontras dengan Bumi keadaan saat ini (Bumi Pertama). Apa yang baik di Bumi Pertama menjadi buruk di Bumi Kedua (Bumi Alternatif). Superman harus melawan Superman jahat di *Second Earth*, yang memiliki rencana untuk menghancurkan bumi yang sebenarnya (Bumi pertama) (Friedenthal, 2019).

Secara linguistik kata multiverse memiliki beberapa makna yaitu; multistemesta, alam semesta majemuk, alam semesta jamak, jagat majemuk, nekasemesta, atau multiversum. Multiverse adalah hipotesis tentang kemungkinan ada banyak alam semesta di dunia ini, termasuk alam semesta yang dihuni manusia. Perkembangan terkini dalam kosmologi dan fisika kuantum menunjukkan bahwa mungkin ada banyak alam semesta lain dengan konstanta fisika yang berbeda dan mungkin dengan hukum fisika yang berbeda pula (Carr & Ellis, 2008a).

Meskipun konsep multiverse semakin mendapat perhatian yang lebih dalam konteks sains, tetap saja multiverse masih menjadi sesuatu yang kontroversial. Fisikawan tidak satu persepsi tentang konsep multiverse. Beberapa ilmuwan menyatakan bahwa manusia tidak memiliki cara untuk membuktikan teori multiverse. Sejauh ini juga tidak ada bukti tentang multiverse, karena tidak ada pengujian

hipotesis yang dapat diamati secara langsung (Ellis *et al.*, 2004).

Selain cerita dalam buku komik, sastra, dan film fiksi ilmiah (*science fiction*), konsep mengenai multiverse adalah diskusi yang serius dan berkelanjutan di antara para ilmuwan. Diskusi ini menjadi populer karena melibatkan sifat keingintahuan dari manusia tentang misteri asal usul alam semesta. Namun, banyak pertanyaan yang belum terjawab dan masih diperdebatkan, seperti "*Apakah multiverse benar ada atau hanya konsep metafisik dan fiksi ilmiah saja?*"; *Bagaimana sesuatu hal yang belum bisa diamati, diuji, dan difalsifikasi dapat diklasifikasikan sebagai sains?* Melalui kajian literatur, artikel ini bertujuan untuk meninjau perkembangan sejarah tentang multiverse dan argumen-argumen yang melatarbelakanginya, pro dan kontra yang menyertai, khususnya bagaimana diskusi antara kosmologi dan filsafat sains.

METODE

Metode yang digunakan dalam artikel ini menggunakan penulisan kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Tulisan kualitatif adalah tulisan yang menghasilkan data deskriptif berupa data tertulis dengan tujuan untuk memberikan gambaran secara sistematis tentang kondisi, sistem, atau inovasi (Otani, 2017). Jenis data yang digunakan dalam karya ilmiah ini adalah data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui perantara kedua. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan di dalam penulisan ini adalah dengan metode kepustakaan, dokumenter, dan intuitif subjektif.

Analisis data dilakukan dengan menyajikan data-data lalu dipaparkan pada pembahasan. Sintesis dilakukan dengan menggunakan studi silang (*cross link*) antara data yang terkumpul dan konsep yang ditawarkan. Kemudian dapat diambil titik utama yang diolah menjadi beberapa kesimpulan dan saran. Proses analisis data pada karya ilmiah ini dilakukan melalui

beberapa tahapan, yaitu: pengumpulan data (*data collection*), reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*) dan pemaparan dan penarikan kesimpulan (*conclusion drawing and verification*) (Mayer, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejarah Perkembangan Multiverse

Alam semesta adalah segalanya dalam ruang dan waktu, termasuk apa yang dipikirkan manusia tentangnya. Untuk memahami Alam Semesta, diperlukan model kosmologis yang dibangun di atas teori dan data (Harrison, 2000). Untuk alam semesta yang majemuk, menurut George Gale, sebuah alam semesta dapat dianggap sebagai alam semesta tunggal dalam hal keterpisahannya dari alam semesta lain dan kelengkapannya sebagai alam semesta yang mandiri. Jadi, multiverse merupakan dunia yang berisi beberapa alam semesta unik. Helge Kragh meringkas bahwa setidaknya sejak tahun 1990, ada tiga gagasan tentang bagaimana multiverse bisa ada, yaitu, "Beberapa didasarkan pada teori inflasi, sedangkan yang lain berdasarkan pada asumsi tentang alam semesta siklik (*universe cyclic*), dan yang lain gagasan berdasarkan pada interpretasi mekanika kuantum dari banyak dunia (semesta) (Kragh, 2009).

Menurut Carr (2008) secara historis konsep multiverse merupakan puncak usaha manusia untuk memahami fisika dunia ini dari skala besar hingga skala kecil. Carr menyebutnya sebagai "*outer journey*", yaitu evolusi kosmologi dari sudut pandang geosentris, heliosentris, galaksi, kosmologis, menuju pemahaman tentang multiverse. Ada pula "*inner journey*" yang menunjukkan evolusi pemahaman di dunia atomik, subatomik, hingga dunia kuantum yang memungkinkan gagasan multiverse muncul ke permukaan (Carr & Ellis, 2008a).

Spekulasi tentang keberadaan dunia yang terpisah juga ada yang berasal dari para filsuf pra Sokrates. Anaximander memperkenalkan model *recycle universe* di mana terdapat lebih

dari satu alam semesta. Dalam kosmologinya akan selalu ada alam semesta baru yang menggantikan alam semesta lama. Gale menyebut model ini dengan multiverse temporal. Selain Anaximanders, ada juga ahli atom (Leucippos, Democritus dan Epicurus) yang berpendapat bahwa sangat mungkin ada alam semesta dengan bilangan tak berhingga (*aperoi kosmoi*) karena jumlah atom di alam semesta juga tak berhingga.

Namun, spekulasi-spekulasi ini berakhir ketika Aristoteles menyatakan pandangannya bahwa bumi sebagai pusat pergerakan alam semesta. Dalam *De caelo*, seperti yang dijelaskan oleh Steven Dick, Aristoteles berpendapat bahwa jika ada lebih dari satu dunia dalam hal ini lebih dari satu bumi, maka gerak alam semesta akan menjadi kacau balau karena terdapat lebih dari satu pusat dunia. Bumi bisa naik dan turun ke pusat lain. Agar semuanya tetap lurus, tidak mungkin ada dunia lain, alam semesta atau bumi yang lain. Model kosmologi Aristoteles membuat alam semesta tetap dan abadi (Dick, 2008).

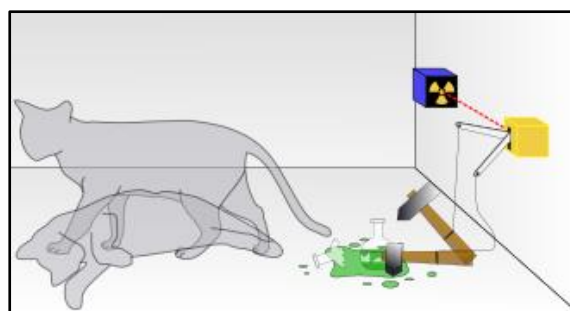
Setelah era Copernicus, model tentang pusat alam semesta juga berkembang. Spekulasi dari Galileo Galilei bahwa Bima Sakti (*Milky Way*) terdiri dari bintang-bintang seperti matahari yang semakin mengubah keyakinan bahwa matahari adalah pusat alam semesta. Dengan demikian, ukuran alam semesta mengembang dalam pandangan pemahaman manusia. Selanjutnya, Isaac Newton menyatakan alam semesta yang luas ini dengan hukum gravitasi yang sama mengikuti model kosmologis mekanika Newton. Pembahasan multiverse menjadi semakin populer dalam kosmologi pada abad ke-20. Hal ini dipicu oleh interpretasi Everett (1957) tentang mekanika kuantum, juga didukung oleh teori relativitas umum (TRU) Einstein dan model big bang alam semesta (Gunawan, 2020). Sebelum model inflasi dikenal, multiverse dalam pengertian baru Teori Relativitas Umum berbentuk model siklus. Setelah model inflasi diketahui sekitar tahun 1980, keberadaan banyak alam semesta

(multiverse) menjadi semakin mungkin dengan asumsi bahwa ada banyak ledakan besar (*big bang*) di ruang waktu yang lain, yang mengarah ke alam semesta lain juga. Lebih lanjut, multiverse juga didukung oleh model Lemaître-Eddington karena dalam model ini alam semesta terus mengembang sehingga menimbulkan jarak yang memecah alam semesta dan membaginya menjadi banyak alam semesta (Ellis, 2011).

Memasuki era kosmologi kontemporer, spekulasi alam semesta multitemporal Anaximander muncul dalam gagasan John Archibald Wheeler tentang Keruntuhan Besar. Dalam skenario Wheeler, alam semesta akan berkontraksi dan mundur dalam keruntuhan gravitasi selama kontraksi. Siklus ini dan keruntuhan gravitasi ini akan menciptakan alam semesta baru yang terpisah dari alam semesta sebelumnya. Kragh menjelaskan bahwa gagasan siklus alam semesta awalnya dibahas oleh Alexander Friedmann dalam makalah ilmiahnya yang diterbitkan pada tahun 1922. Gagasan Friedmann tentang siklus alam semesta sekali seumur hidup kemudian dikembangkan oleh fisikawan Jepang Tokio Takeuchi dalam siklus tak terbatas (Kragh, 2009).

Pemikiran dua fisikawan Rusia, Andrei Linde dan Alexander Vilenkin tentang teori inflasi pada awal 1980-an mulai mengubah konsep mengenai multiverse. Inflasi adalah periode hipotetis permulaan dalam sejarah alam semesta setelah big bang, di mana terjadi perluasan alam semesta yang cepat dan semakin cepat. Kragh menulis bahwa menurut Linde, setelah periode inflasi, seluruh alam semesta terbagi menjadi alam semesta gelembung tak terbatas di ruang tak terbatas. Gelembung mengembang di alam semesta yang berbeda (Kragh, 2009). Selain itu terkadang definisi multiverse disamakan dengan gugusan alam semesta paralel (seperti dalam pemikiran Leibniz), padahal sebenarnya keduanya berbeda. Multiverse tidak selalu merupakan alam semesta paralel (Perlov & Vilenkin, 2017).

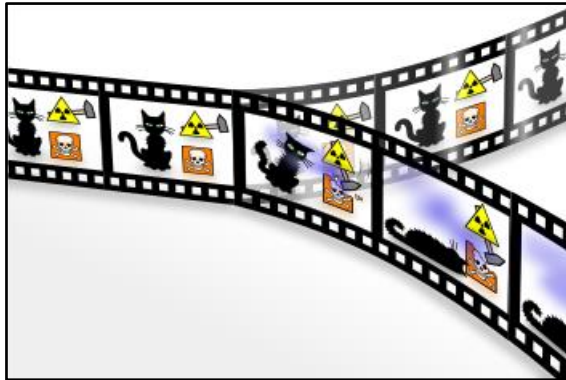
Berdasarkan konsep gelembung, perkiraan jumlah big bang, konstanta fisik, dan asumsi adanya dunia paralel, menurut Max Tegmark, setidaknya ada 4 level multiverse. Level I adalah multiverse yang disebabkan oleh big bang. Pada level ini, ada alam semesta lain di luar pengamatan manusia. Sebagai ilustrasi, di luar alam semesta yang dapat diamati, seseorang di planet Bumi dapat memiliki saudara kembar di alam semesta lain. Kemudian Level II adalah multiverse yang disebabkan oleh lebih dari satu big bang. Level III adalah multiverse berdasarkan interpretasi multiverse dari teori mekanika kuantum Hugh Everett (1957). Interpretasi ini menjelaskan keberadaan alam semesta paralel yang tumpang tindih dalam ruang-waktu yang sama. Ilustrasi yang umum digunakan adalah kucing Schrödinger hidup dan mati pada saat yang sama. Ilustrasi kucing Schrödinger di ditampilkan pada Gambar 1 dan Gambar 2 berikut.



Gambar 1. Ilustrasi Kucing Schrödinger (sumber: wikipedia.com)

Seekor kucing, sebotol racun, dan sebuah sumber radioaktif ditempatkan dalam kotak tertutup. Jika monitor internal (misalnya pencacah Geiger) mendeteksi radioaktivitas, labu elenyer akan hancur, melepaskan racun, yang membunuh kucing itu. Interpretasi Kopenhagen tentang mekanika kuantum menyiratkan bahwa setelah beberapa saat, kucing itu berada dalam keadaan hidup dan mati secara serentak. Namun, ketika seseorang melihat ke dalam kotak, orang tersebut akan melihat kucing itu antara hidup atau mati bukan keduanya sekaligus, hidup dan mati. Hal ini menimbulkan pertanyaan kapan

tepatnya superposisi kuantum berakhir dan realitas kolaps atau runtuh menjadi satu kemungkinan atau kemungkinan lainnya.



Gambar 2. Paradoks mekanika kuantum "Kucing Schrödinger (sumber: wikipedia.com)

Dalam penafsiran ini, setiap kejadian adalah titik cabang. Kucing itu hidup dan mati terlepas dari apakah kotak itu terbuka tetapi kucing "hidup" dan kucing "mati" berada di cabang alam semesta berbeda yang sama nyatanya namun tidak dapat berinteraksi satu sama lain. Sedangkan untuk level multiverse yang Level Terakhir adalah level IV, yaitu multiverse dengan struktur matematika dan hukum alam yang sama sekali berbeda (Carr & Ellis, 2008a).

Pro dan Kontra Eksistensi Multiverse

Meskipun konsep multiverse semakin populer, Carr menyatakan bahwa banyak keraguan di kalangan fisikawan. Gagasan tentang banyak alam semesta terlalu spekulatif dan keberadaannya tidak dapat diuji dalam eksperimen, dari sudut pandang kosmologi atau fisika partikel (Carr & Ellis, 2008a). Tidak ada teleskop yang mampu mengamati multiverse. Tidak ada laboratorium yang dapat dibuat untuk bereksperimen dengan galaksi atau bintang. Menurut Carr, kepercayaan pada gagasan tentang banyak alam semesta sejauh ini didasarkan pada "kepercayaan" dan pertimbangan estetika (misalnya keindahan matematika di baliknya) daripada pada data empiris atau pengamatan langsung. Carr mengacu pada tokoh-tokoh seperti Paul Davies yang melihat skema multiverse sebagai konsep

metafisik, seperti gagasan tentang Pencipta yang menyesuaikan alam semesta agar manusia bisa eksis. Menurut Davies, mempercayai multiverse membutuhkan lompatan keyakinan yang sama seperti saat berbicara tentang Tuhan (Carr & Ellis, 2008a).

Kragh menambahkan bahwa upaya untuk menggunakan hipotesis Popperian (teori ilmiah harus di melalui verifikasi) untuk membenarkan konsep multiverse juga gagal karena tidak ada teori multiverse yang spesifik/detail. Misalnya, teori multiverse yang menyatakan tidak ada alam semesta yang memiliki oksigen, atau teori multiverse memprediksi bahwa tidak satu pun dari alam semesta ini memiliki sifat yang dapat diamati seperti di bumi. Mengutip penjelasan Tegmark, menurut Kragh, kedua contoh tersebut dapat dengan mudah dipalsukan dan akan membuat multiverse menjadi palsu. Di sisi lain, para pendukung kuat konsep multiverse sering berpendapat bahwa hipotesis Popperian bukanlah satu-satunya cara untuk melegitimasi kebenaran (Kragh, 2009).

George Ellis, seorang ahli kosmologi berpendapat bahwa mempertahankan hipotesis multiverse sangat berbahaya bagi sains. Menyelidiki sesuatu di luar batas pengamatan dapat menimbulkan kesalahpahaman (Ellis, 2008). Teori inflasi, yang dianggap paling masuk akal untuk menjelaskan asal muasal multiverse, belum menjadi teori yang standar. Jika teori inflasi saja tetap menjadi hipotesis, apalagi konsep multiverse. Jadi, tegasnya, multiverse bukanlah sains. Multiverse mungkin benar, tetapi tidak dapat dibuktikan atau setidaknya untuk saat ini belum dapat dibuktikan. Dalam tulisannya, Kragh menjelaskan kekhawatiran Ellis bahwa dengan menerima kebenaran spekulasi multiverse, umat manusia sedang memasuki era "mitos kosmis", yaitu sebuah era di mana cerita bisa menjadi penjelasan sebenarnya tapi tidak pernah bisa dibuktikan. (Ellis, 2008).

Di sisi lain, para pendukung konsep multiverse juga memiliki argumen-argumen untuk menguatkan pandangan mereka. Ahli

astrofisika Martin Rees menyatakan bahwa ada "transisi yang samar antara apa yang dapat diamati secara langsung dan apa yang sama sekali tidak dapat diamati". Oleh karena itu, apakah alam semesta lain ada atau tidak tetap menjadi pertanyaan bagi sains. Apalagi menurut Rees, soal pembuktian kebenaran banyak dunia menunggu ditemukannya alat-alat canggih. Rees menentukan bahwa yang dapat diamati atau tidak hanya dalam istilah kuantitatif (cepat atau lambat merupakan fungsi waktu) tidak akan mengubah keadaan epistemologis benda langit (Mansion, 2003).

Keraguan tentang multiverse sebagai sesuatu yang benar-benar ilmiah juga berasal dari keraguan tentang kosmologi itu sendiri sebagai bagian dari sains eksperimental. Kosmologi tampaknya selalu tumpang tindih dengan metafisika. Benar bahwa sejak munculnya teori relativitas umum pada tahun 1915, kosmologi telah menemukan landasan matematis yang kokoh. Sekitar tahun 1920, penemuan pemuai alam semesta juga memberikan landasan eksperimental pada kosmologi. Oleh karena itu, fisikawan konservatif selalu menempatkan kosmologi di luar sains karena sifatnya yang spekulatif (Mansion, 2003).

Adanya prinsip antropik Brandon Carter (1974) membuat para pendukung multiverse lebih yakin dengan posisinya. Prinsip ini mengasumsikan bahwa alam semesta mengandung terlalu banyak kebetulan untuk memungkinkannya menjadi seperti sekarang ini, di mana manusia ada. Meskipun tidak dapat diuji secara fisik, prinsip antropik tetap menarik, khususnya dalam interpretasi di luar definisi Carter sendiri. Misalnya, argumen matematis-fisik bahwa ada konstanta di alam yang tidak dapat diubah dan tampaknya menjadi "formula" untuk membawa manusia ke bumi ini.

Rees mengatakan bahwa terdapat tiga reaksi terhadap kemungkinan adanya keteraturan di alam semesta, pertama kita dapat menganggapnya sebagai kebetulan belaka; kedua kita dapat mengatakan sebagai

karya Tuhan; atau ketiga kita dapat menduga bahwa alam semesta kita merupakan wilayah yang dipilih dari multiverse yang lebih besar lagi. Multiverse sering dilihat sebagai demonstrasi prinsip antropik padat, multiverses mungkin belum sepenuhnya ilmiah, tetapi mereka setidaknya lebih sesuai dengan keberadaan Pencipta yang terhubung secara kosmologis (Mansion, 2003).

Namun, konsep multiverse juga menarik para pendukung antropologi teistik karena membuat mereka semakin yakin bahwa Tuhan terlibat dalam membuat multiverse. Dari perspektif teistik, Tuhan selalu dilihat sebagai Pencipta dengan kemampuan mencipta yang tidak terbatas. Dengan demikian, keberadaan alam semesta yang sangat beragam dan selaras sesuai dengan sifat Tuhan Yang Maha Esa. Hal ini diilustrasikan dengan indah dalam kata-kata Giordano Bruno yang dikutip oleh Robin Collins tentang bagaimana "*Tuhan diagungkan... tidak hanya di satu bumi, tetapi lebih dari ribuan, saya katakan, di alam semesta dunia*". Prinsip alam semesta menunjukkan bahwa Tuhan membuat pilihan ketika menciptakan alam semesta ini.

Akan tetapi menurut Carr, pada kenyataannya sains tidak pernah dapat membuktikan atau menyangkal keberadaan Tuhan karena pertanyaan tentang "Tuhan" berada di luar jangkauan sains. Kepercayaan akan adanya Tuhan harus datang dari "dalam" seseorang, bukan dari "luar" (Carr & Ellis, 2008a). Martin Rees menambahkan bahwa pertanyaan mengapa benda-benda ada daripada tidak ada, atau mengapa ada satu atau lebih alam semesta, tentu berada dalam ranah penelitian metafisik (Mansion, 2003).

Menurut pandangan Carr konsep multiverse sebagai tanda kemajuan ilmiah. Secara historis menurut pandangan Carr, pemahaman manusia tentang alam semesta selalu diperluas. Selama perkembangan fase geosentris, heliosentris, dan galaksi, ada periode ketika para ilmuwan konservatif berkata "Ini bukan sains" namun akhirnya penemuan baru dalam penelitian alam semesta

membuktikan kebenarannya (Carr & Ellis, 2008a). Dalam Astronomi dan Geofisika, Carr mengutip Auguste Comte yang menyatakan bahwa komposisi kimia alam semesta tidak dapat dipelajari. Jadi, menurut Comte, bidang aplikasi filosofis aktif hanya di tata surya karena Semesta secara keseluruhan tidak dapat diakses oleh sains. Namun, Comte tidak pernah melihat lahirnya spektroskopi Gustav Kirchoff, yang mampu mendeteksi unsur kimia melalui garis hitam pada spektrum matahari. Oleh karena itu, ketika seseorang menyangkal multiverse, mereka hanya mengulangi kesalahan yang dilakukan ilmuwan konservatif di masa lalu. Bagi Carr, mereka yang menolak hipotesis multiverse berada di sisi sejarah yang salah (Carr & Ellis, 2008b).

SIMPULAN

Eksistensi Multiverse masih menjadi sesuatu yang perdebatan, sehingga menimbulkan pro dan kontra terhadap keberadaan multiverse. Menurut pihak yang pro, multiverse merupakan sesuatu hal yang mungkin atau bahkan sangat mungkin berdasarkan teori teori big bang dan mekanika kuantum. Bagi yang tidak sepakat dengan eksistensi multiverse, menyatakan eksistensi multiverse masih bersifat spekulatif dan belum teruji.

DAFTAR PUSTAKA

- Carr, B., & Ellis, G. (2008a). Universe or multiverse? *Astronomy & Geophysics*, 49(2), 29–33.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107050990>
- Carr, B., & Ellis, G. F. R. (2008b). Universe or multiverse? *Astronomy & Geophysics*.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107050990>
- Dick, S. J. (2008). *A plurality of Worlds,* in *Cosmology: Historical, Literary, Philosophical, Religious, and Scientific Perspectives*. Routledge,
- Ellis, G. F. R. (2008). Opposing the multiverse. *Astronomy and Geophysics*, 49(2), 2.33-2.35.
https://doi.org/10.1111/j.1468-4004.2008.49229_1.x
- Ellis, G. F. R. (2011). Cosmology: Does the multiverse really exist? *Scientific American*.
- Ellis, G. F. R., Kirchner, U., & Stoeger, W. R. (2004). Multiverses and physical cosmology. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 347(3), 921–936.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2966.2004.07261.x>
- Friedenthal, A. J. (2019). The world of DC comics. In *The World of DC Comics*.
<https://doi.org/10.4324/9781351248952>
- Gunawan, L. A. S. (2020). REKONSILIASI KOSMOLOGIS Antara Teorema Penciptaan dan Teori Evolusi. *LOGOS*.
<https://doi.org/10.54367/logos.v17i2.804>
- Harrison, E. R. (2000). *Cosmology: The Science of the Universe*, 2nd ed. Cambridge University Press.
- Hasanah, S. (2022). *Film Tentang Multiverse*. Bacateru.Com.
<https://bacateru.com/film-tentang-multiverse/>
- Kragh, H. (2009). Contemporary history of cosmology and the controversy over the multiverse. *Annals of Science*, 66(4), 529–551.
<https://doi.org/10.1080/00033790903047725>
- The mansion, N. A. (2003). The design argument. In *God and Design: The Teleological Argument and Modern Science*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203398265>
- Mayer, I. (2015). Qualitative Research with a Focus on Qualitative Data Analysis. *International Journal of Sales, Retailing & Marketing*.
- Otani, T. (2017). What is qualitative research? In *Yakugaku Zasshi*.

<https://doi.org/10.1248/yakushi.16-00224-1>

Perlov, D., & Vilenkin, A. (2017). *Cosmology for the Curious*. Springer.