



Kebijakan Uni Eropa dalam Menangani Sampah Antariksa

Eka Ricky Prasetyanto

Program Studi Hubungan Internasional Universitas Padjadjaran, Indonesia;
ekaricky10@gmail.com

Hasan Sidik

Program Studi Hubungan Internasional Universitas Padjadjaran, Indonesia;
hasan.sidik@unpad.ac.id

| Dikirim: 11-06-2021 | Diterima: 16-01-2022 | Dipublikasikan: 30-01-2022 |

Keywords

European Space Policy, European Union, Implementation, Outer Space, Space Debris,

ABSTRACT

Space exploration is an activity to utilize space for the needs of mankind on earth. Activities carried out in the form of launching man-made satellites have been carried out by countries that have exploration capabilities in this sector, and have been going on since the 1950s. The effect of space exploration activities that are harmful to human life on the earth's surface is space waste, namely in the form of satellites that are no longer active, which according to international regulations, the launching country must be held responsible. What is the European Union's policy regarding this issue? This research uses a qualitative method, accompanied by analytical techniques with a data triangulation approach. The research results show that the European Union already has a space waste management policy that is structured in the European Space Policy. This European Space Policy contains provisions on how to handle space waste, so that it is not harmful to life on the earth's surface. The ESP provisions are followed by European Union countries and are transformed into their respective national laws.

Kata Kunci

Antariksa, *European Space Policy*, Implementasi, Sampah Antariksa, Uni Eropa

ABSTRAK

Eksplorasi antariksa merupakan kegiatan pemanfaatan ruang antariksa untuk kebutuhan umat manusia di muka bumi. Aktivitas yang dilakukan berupa peluncuran satelit-satelit buatan manusia telah dilakukan oleh negara-negara yang memiliki kapabilitas eksplorasi di sektor ini, sudah berlangsung sejak tahun 1950an. Efek dari kegiatan eksploari antaraika yang bersifat membahayakan kehidupan manusia di permukaan bumi adalah sampah antariksa, yaitu berupa satelit yang sudah tidak aktif yang menurut ketentuan internasional negara peluncur harus bertanggung jawab. Bagaimanakah kebijakan Uni Eropa terkait masalah ini? Riset ini menggunakan metode kualitatif, disertai teknik analisis dengan pendekatan triangulasi data. Hasil riset menunjukkan bahwa Uni Eropa telah memiliki kebijakan penanganan sampah antariksa yang tersusun dalam *European Space Policy*. *European Space Policy* ini memuat ketentuan tentang bagaimana penanganan sampah antariksa, sampai tidak berbahaya bagi kehidupan di permukaan bumi. Ketentuan ESP ini diikuti oleh negara-negara Uni Eropa dan ditrasformasi ke dalam hukum nasionalnya masing-masing.

PENDAHULUAN

Eksplorasi ruang antariksa mulai menarik perhatian masyarakat dunia pada tahun 1950-an, pasca Perang Dunia ke-2 berlangsung yang menghasilkan kerugian di berbagai penjuru dunia dan Amerika Serikat muncul sebagai negara *superpower*. Eksplorasi ruang antariksa sendiri ditandai dengan peluncuran satelit Sputnik 1 pada tanggal 4 Oktober 1957 oleh Uni Soviet (NASA, 2007). Karena hal tersebut, Amerika Serikat pun merasa tersaingi dan menganggap bahwa jika Uni Soviet mampu meluncurkan satelit ke luar antariksa, bukan tidak mungkin mereka bisa meluncurkan misil yang mengandung nuklir ke wilayah Amerika Serikat (NASA, 2007).

Sebagai reaksi atas peluncuran satelit Sputnik, Amerika Serikat pun memulai kerja sama untuk peluncuran satelit Explorer dan rencana peluncuran satelit tersebut disetujui oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat pada tahun 1958 (NASA, 2007). Dengan demikian, maka secara tidak langsung dimulailah *space wars* antara Amerika Serikat dengan Uni Soviet. Seiring berjalannya waktu, Amerika Serikat mulai menyadari, luar antariksa dapat digunakan oleh manusia sebagai media untuk perpindahan tempat ke tempat lainnya.

Amerika Serikat pun mulai menyadari bahwa dengan peluncuran satelit ke luar antariksa pun dapat mengganggu kegiatan transportasi manusia di masa yang akan mendatang (Weeden, 2017). Selaras dengan sadarnya Amerika Serikat bahwa satelit yang berada di luar antariksa kelak dapat membahayakan manusia, PBB pun menyadari bahwa di masa yang akan datang pula, kegiatan manusia pun bisa terjadi di luar antariksa sehingga perlu adanya konvensi ataupun perjanjian yang bersifat mengikat bagi semua negara yang akan meluncurkan satelitnya (Morozova, 2019).

Kegiatan eksplorasi ruang antariksa yang dilakukan oleh beberapa negara di Eropa pun terinspirasi dari Uni Soviet yang telah meluncurkan Sputnik pada tahun 1957.

Langkah yang dilakukan oleh beberapa negara di Eropa berbeda dengan Amerika Serikat ataupun Uni Soviet yang meluncurkan satelit, sedangkan negara-negara di Eropa melakukan pendirian organisasi yang mengenai kegiatan luar antariksa, yang dinamakan ESRO (*European Space Research Organization*) dan ELDO (*European Launch Development Organization*) (Badenoch, n.d.).

Peluncuran satelit yang dilakukan oleh ESRO maupun ELDO terjadi pada tahun 1968, di mana satelit yang dinamakan ESRO 2B diluncurkan. Satelit ESRO 2B sendiri bertujuan untuk melakukan survei terhadap kegiatan pengorbitan astronomi yang diluncurkan melalui roket Scout B (ESA, 2017). Akan tetapi, meskipun telah berhasil meluncurkan satelit ESRO 2B, kemampuan satelit tersebut hanya berlangsung selama satu tahun, dan meskipun ada beberapa bagian dari satelit tersebut yang bertahan, satelit ESRO 2B akhirnya berhenti bekerja pada tahun 1971. Selain itu pula, ELDO dianggap sebagai salah satu kegagalan dari perkembangan ruang antariksa Eropa karena hanya menghabiskan biaya dari anggotanya maupun kurang efisien dalam menjalankan kegiatannya (Krige, Russo, & Sebesta, 2000).

Kedua organisasi tersebut yang didirikan pada tahun 1961 dan 1962 merupakan cikal bakal dari ESA atau *European Space Agency* yang didirikan pada tahun 1975 dengan 10 negara anggota pada awalnya, yaitu: Belgia, Denmark, Jerman, Prancis, Britania Raya, Italia, Belanda, Swedia, Swiss, maupun Spanyol (Krige, Russo, & Sebesta, 2000). Dan, sejak saat itu kegiatan eksplorasi ruang antariksa yang berada di area langit Uni Eropa ada yang dilakukan oleh ESA, yang bekerja sama dengan agensi ruang antariksa seperti CNES, yang berasal dari Prancis. ESA sendiri bagi sebagian negara di Eropa merupakan solusi dari ketidakjelasan dua organisasi sebelumnya, yaitu ESRO dan ELDO (ESA, *History of Europe in space*, n.d.).

Kegiatan eksplorasi ruang antariksa yang dilakukan oleh ESA serta Uni Eropa tidak

terlepas dari kebijakan yang telah disusun oleh Uni Eropa sebelumnya. Di mana, dalam Uni Eropa sendiri terdapat badan legislative yang memiliki kewenangan untuk menyusun segala sesuatu kebijakan yang akan dikeluarkan (European Union, 2012). Kebijakan yang dikeluarkan oleh sebuah organisasi juga harus melihat dari seberapa pentingnya kebijakan tersebut terhadap kegiatan organisasi atau apakah kebijakan tersebut memiliki dampak yang cukup berpengaruh dalam kegiatan organisasi pada jangka waktu tertentu.

Permasalahan sampah antariksa juga menjadi salah satu fokus dari Uni Eropa bersama *European Space Agency* (ESA). Sampah antariksa sendiri juga dapat menimbulkan dampak ke berbagai bidang, di antaranya komunikasi serta keamanan. Karena kekhawatiran tersebut, Uni Eropa pun mencoba mengusulkan salah satu kebijakan yang dapat meregulasi mengenai aktivitas yang terjadi di ruang antariksa serta mitigasi mengenai bagaimana untuk menangani sampah antariksa jika terjadi hal yang tidak diinginkan.

Salah satu kebijakan Uni Eropa yang membahas mengenai permasalahan sampah antariksa adalah *European Space Policy* (ESP), di mana kebijakan tersebut merupakan salah satu kebijakan yang coba diusulkan oleh Uni Eropa terkait eksplorasi ruang antariksa. ESP sendiri diusulkan oleh Uni Eropa dengan alasan sudah diperlukannya mengenai aturan ataupun kebijakan yang dapat mengatur negara-negara serta organisasi dalam melakukan kegiatan eksplorasi ruang antariksanya (European Commission, n.d.). Akan lebih berbahaya jika di masa yang akan datang akan lebih banyak negara yang melakukan eksplorasi ruang antariksa akan tetapi tidak ada kebijakan yang bersifat lebih detail daripada konvensi-konvensi yang telah dikeluarkan oleh UNOOSA.

Tidak hanya itu, argumen yang dikeluarkan oleh Uni Eropa terkait dengan kebijakan mengenai ruang antariksa sendiri adalah untuk menjaga ruang antariksa agar kegiatan ruang antariksa di masa depan dapat menguntungkan

bagi semua pihak serta untuk meningkatkan kehidupan masyarakat Uni Eropa (European Commission, n.d.). Berangkat dari dua isu yang disampaikan oleh Uni Eropa terkait dengan permasalahan sampah antariksa, maka pada tahun 2007 diluncurkan *European Space Policy* yang mengatur mengenai kegiatan eksplorasi ruang antariksa (ESA, n.d.).

Ketika *European Space Policy* tersebut sudah dirilis, maka kita dapat melihat bagaimana kebijakan tersebut dilaksanakan oleh Uni Eropa. Dalam hal ini, Uni Eropa juga mengajak berbagai negara untuk mengesahkan ini agar sifatnya dapat berlaku di tatanan hukum nasional setiap anggota. Dalam proses penerapan atau implementasi suatu kebijakan yang ada, ada beberapa elemen yang harus terpenuhi agar ketika kebijakan tersebut sudah dijalankan, maka hal-hal yang tidak diinginkan dapat diminimalisir.

Proses implementasi tersebut juga tidak hanya melibatkan Uni Eropa, sebagai pengusul dari ESP itu sendiri, melainkan juga ada beberapa komponen lainnya yang diperlukan dalam proses implementasi dari ESP. Beberapa komponen yang terlibat dalam proses implementasi ESP sendiri di antaranya: Komisi Direktorat Jenderal, *Council of Minister, European Commission* serta ESA itu sendiri (Stephenson, 2016).

Ada beberapa riset terdahulu yang periset gunakan. Pertama, jurnal yang ditulis oleh Polman et al terkait dengan bagaimana proses implementasi kebijakan di Uni Eropa dijalankan (Polman, van Eerd, & Zwaan, 2020). Dalam tulisannya tersebut menyinggung beberapa actor dalam proses implementasi kebijakannya. Selain itu pula, dalam jurnal yang ditulis oleh Polman et al juga membahas mengenai proses pemberian masukan kepada kebijakan yang sudah diimplementasikan apabila ada kesalahan tertentu sehingga dapat dilakukan perbaikan mengenai kebijakan yang kurang sesuai tersebut (Polman, van Eerd, & Zwaan, 2020).

Kemudian, jurnal yang ditulis oleh von der Dunk yang menjelaskan mengenai kemampuan Uni Eropa dalam eksplorasi ruang

antarksa pasca penandatanganan Perjanjian Lisbon pada tahun 2007 (von der Dunk, 2011). Dalam tulisan von der Dunk sendiri, dijelaskan bahwa semenjak tahun 2000 awal, Uni Eropa sudah menunjukkan kemampuannya dalam melakukan proses penyusunan kebijakan yang mengatur kegiatan ruang antarksa. (von der Dunk, 2011). Akan tetapi, kemampuan Uni Eropa tersebut diragukan pada awalnya, karena proses penyusunan kegiatan itu berlangsung pada tahun 2003, setahun sebelum peluncuran *code of conduct*. Jurnal yang ditulis oleh von der Dunk ini akan membantu penulis dalam melihat bagaimana kebijakan ruang antarksa yang dikeluarkan oleh Uni Eropa diterapkan.

Dengan pemaparan di atas, dirasa perlu untuk dibuatnya sebuah kebijakan yang dapat mengatur kegiatan umat manusia. Dengan demikian, periset menetapkan judul yaitu “Kebijakan Uni Eropa dalam Menangani Sampah Antariksa”

KERANGKA KONSEPTUAL

Kebijakan Publik

Kebijakan publik sendiri merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh pemerintah untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang terjadi di suatu lingkungan tertentu. Kebijakan sendiri dapat diartikan sebagai langkah-langkah yang diambil oleh pemerintah, baik langkah tersebut berupa peraturan pemerintah ataupun bentuk peraturan lainnya yang resmi, untuk mencapai tujuannya.

Beberapa ahli pun mencoba untuk mendefinisikan apa itu kebijakan publik. Menurut Thomas Dye, kebijakan publik sendiri dapat dikatakan sebagai tindakan yang akan dilakukan oleh pemerintah ataupun yang tidak dilakukan oleh pemerintah (Howlett & Cashore, 2014). Dalam definisi yang dikemukakan oleh Dye, dapat dikatakan bahwa pengambilan keputusan oleh pemerintah dapat dikatakan sebagai sebuah kebijakan, meskipun pada perkembangannya belum tentu keputusan yang diambil oleh pemerintah bersifat menguntungkan atau

merugikan bagi masyarakat, sebagai kelompok yang terdampak dari kebijakan tersebut

Ada beberapa ahli yang beranggapan bahwa teori yang dikemukakan oleh Dye terlalu berpusat kepada pemerintahan, sehingga Jenkins (1978) mencoba untuk mendefinisikan kembali apa itu kebijakan publik. Di mana, Jenkins mencoba untuk menjelaskan bahwa kebijakan public sendiri merupakan seperangkat keputusan yang memiliki keterkaitan yang diambil oleh actor, baik individu atau kelompok, mengenai bagaimana cara untuk mencapai tujuan yang akan dari kebijakan yang telah ditetapkan pada rentang waktu tertentu (Howlett & Cashore, 2014).

Policy cycle sendiri merupakan salah satu model pembuatan kebijakan yang ideal, karena dalam proses pembuatan kebijakannya menjelaskan bagaimana sebuah kebijakan disusun, diimplementasikan, serta dinilai dalam perkembangannya (European Geosciences Union, n.d.). Berikut di bawah ini penjelasan mengenai proses dari *policy cycle* itu sendiri:

a) *Agenda-setting*

Dalam tahap ini, pembuat kebijakan biasanya akan melihat atau mengenali permasalahan-permasalahan yang terjadi di sekitar (Jann & Kai, 2007). Di mana, dalam tahapan ini akan melihat permasalahan apa saja yang memang sudah penting untuk ditangani lebih lanjut.

b) *Policy formulation and decision-making*

Selanjutnya, ada tahapan yang disebut sebagai formulasi kebijakan dan pengambilan keputusan. Dalam tahap kedua ini, mulai dijelaskan dari bagaimana permasalahan yang terjadi di masyarakat, proposal ataupun laporan bagaimana permasalahan tersebut dapat diatasi, serta permintaan dari masyarakat ataupun orang yang meminta dapat diformulasikan untuk dijadikan kebijakan yang dikeluarkan oleh pemerintah (Jann & Kai, 2007). Proses formulasi kebijakan ini juga memiliki tujuan untuk melihat bagaimana

permasalahan tersebut diselesaikan, apakah melalui kebijakan atau melalui bentuk yang lain. Dengan adanya tahapan formulasi kebijakan juga dapat membantu pembuat kebijakan dalam melihat bagaimana permasalahan tersebut diselesaikan.

c) *Implementation*

Implementasi sendiri dapat dikatakan sebagai tindakan ataupun eksekusi dari kebijakan yang telah disusun sebelumnya oleh pembuat kebijakan ataupun organisasi terkait yang merupakan bagian dari sector publik (Jann & Kai, 2007). Tahap implementasi merupakan tahap yang krusial, di mana dalam tahap implementasi ini akan melihat bagaimana penerapan dari kebijakan yang sudah disusun sebelumnya. Tidak hanya itu, tahap implementasi ini juga merupakan tahap yang berpengaruh dikarenakan tidak selamanya kebijakan yang telah disusun dapat berjalan dengan baik oleh penegak hukum atau organisasi yang terkait, sehingga terkadang akan ada perubahan ataupun penolakan dari masyarakat terkait peraturan tersebut (Jann & Kai, 2007).

d) *Evaluation and Termination*

Ketika sebuah kebijakan sudah diimplementasikan di masyarakat, maka penting bagi pembuat kebijakan untuk melakukan evaluasi terhadap kebijakan yang telah disusunnya, untuk melihat bagaimana kebijakan tersebut berjalan serta melihat bagaimana kebijakan tersebut dapat menyelesaikan atau mengurangi permasalahan yang sebelumnya terjadi (Jann & Kai, 2007). Meskipun evaluasi sendiri merupakan tahapan yang terakhir, akan tetapi proses dari penyusunan kebijakan tidak berhenti disitu saja, di mana pembuat kebijakan dapat melakukan penilaian mengenai kebijakan tersebut, apakah akan dilanjut ataupun akan diberhentikan sementara.

Proses evaluasi dalam *policy cycle* sendiri tidak sebatas terhadap bagaimana pemerintah menerima masukan dari masyarakat, melainkan pula masukan atau

kritik yang berasal dari organisasi, media, serta pernyataan dari pihak oposisi (Jann & Kai, 2007). Sedangkan, sebuah kebijakan dapat dihapus atau digantikan dengan kebijakan yang lebih baru apabila kebijakan tersebut sudah tidak relevan atau kebijakan tersebut sudah dianggap tidak penting atau bahkan kebijakan tersebut bersifat berlawanan dengan tindakan yang dilakukan oleh pemerintah (Garry & deLeon, 1983).

Implementasi Kebijakan Publik

Terdapat 3 (tiga) metode implementasi kebijakan publik, di antaranya:

a) *Top-down*

Model ini merupakan model implementasi kebijakan public yang dipakai oleh banyak ahli karena merupakan model implementasi kebijakan public yang pertama kali digaungkan. Asumsi dari model *top-down* sendiri merupakan segala sesuatu implementasi kebijakan bermula dari keputusan yang diambil oleh pemerintah (Pülzl & Treib, 2007). Tidak hanya itu, model *top-down* merupakan konsep yang memiliki kemiripan dengan sistem *blackbox*. Maksud *blackbox* disini merupakan sebuah konsep yang di mana proses penyusunan dari suatu kebijakan tidak diketahui oleh masyarakat umum, hanya diketahui oleh penyusun kebijakannya. Selain itu pula, model *top-down* sendiri memiliki interpretasi di mana kebijakan yang digagas merupakan proses *input* serta implementasi dari kebijakan yang telah digagas merupakan proses *output* (Pülzl & Treib, 2007).

b) *Bottom-up*

Model *bottom-up* sendiri mulai berkembang pada tahun 1970 hingga 1980, di mana model ini berkembang sebagai respons atas model *top-down*. Model *bottom-up* juga muncul karena ada respons para ahli yang mengatakan bahwa masyarakat juga perlu untuk menyuarakan pendapatnya terkait dengan kebijakan yang diluncurkan oleh pembuat kebijakan. Salah satu ahli yang mengatakan hal tersebut

adalah Lipsky (1971), di mana menurut dia analisis politik perlu juga untuk mempertimbangkan interaksi antara pekerja social dengan masyarakat (Pülzl & Treib, 2007).

c) *Mixed (Synthesize)*

Model ini hadir sebagai respons atas perkembangan model *top-down* serta *bottom-up*. Di mana, dalam model ini mencoba untuk menggabungkan model *top-down* yang berfokus perumusan kebijakan yang berasal dari pemerintah serta model *bottom-up* yang memiliki fokus untuk perumusan kebijakan yang berasal dari masyarakat, sebagai kalangan yang merasakan berbagai permasalahan yang ada secara langsung (Pülzl & Treib, 2007). Model ini juga hadir untuk mengatasi kelemahan-kelemahan yang terdapat pada model *top-down* serta *bottom-up* meskipun terjadi perdebatan mengenai konsep ini

Organisasi Internasional

Organisasi internasional, terkadang juga disebut sebagai *international governmental organizations* atau IGOs merupakan sebuah institusi yang bersifat formal dan anggota paling sedikit 3 (tiga) negara, menurut Rittberger and Zangl (2006) (Heywood, 2011). Tidak hanya itu, organisasi internasional juga dapat dilihat ke dalam beberapa bagian, di antaranya organisasi internasional sebagai instrument, arena, serta actor (Heywood, 2011).

Organisasi internasional sebagai instrumen dapat diartikan sebagai mekanisme yang mengatur bagaimana actor-aktor tersebut menjalankan kegiatannya untuk mencapai tujuan yang telah diinginkan sebelumnya. Kemudian, ada organisasi internasional sebagai arena yang di mana dapat bertindak sebagai fasilitator bagi anggota yang memiliki perdebatan serta pertukaran informasi antar anggota. Dan, yang terakhir organisasi internasional sebagai aktor adalah mengajak negara anggota untuk pengambilan keputusan yang dianggap memiliki pengaruh terhadap

keberlangsungan organisasi tersebut (Heywood, 2011).

Peran Organisasi Internasional

Dalam menjalankan kegiatannya, organisasi internasional maka mempunyai peran-peran yang dapat membantu berkembangnya organisasi tersebut dalam mencapai tujuan yang telah disepakati sebelumnya. Menurut Archer (2001), organisasi internasional memiliki 3 (tiga) peran, yaitu instrument, di mana organisasi internasional digunakan oleh negara anggota untuk mencapai kepentingan nasionalnya (Archer, 2001).

Selain itu, peran organisasi internasional sebagai instrument juga seringkali ditemui pada *international governmental organization* yang di mana anggotanya merupakan negara yang sudah memegang kedaulatannya (Archer, 2001). Peran kedua dari organisasi internasional adalah arena, di mana organisasi internasional berperan sebagai wadah atau arena untuk setiap tindakan yang dilakukan oleh anggotanya. Dalam hal ini, organisasi internasional menyediakan tempat untuk mengadakan pertemuan bagi para anggota untuk berdiskusi, berargumentasi, bekerja sama, ataupun tidak setuju (Archer, 2001).

Peran ketiga dari organisasi internasional menurut Archer adalah sebagai aktor internasional, artinya organisasi internasional dapat membuat kebijakan sendiri tanpa adanya pengaruh dari anggotanya ataupun situasi-situasi yang memungkinkan organisasi internasional terganggu dalam menjalankan perannya (Archer, 2001).

METODE RISET

Dalam penelitian kali ini, peneliti akan menggunakan metode penelitian yang bersifat kualitatif dalam menganalisis bagaimana kebijakan Uni Eropa terhadap sampah antariksa. Penelitian ini lebih menitikberatkan terhadap peristiwa-peristiwa yang terjadi sebelumnya, kejadian-kejadian, maupun tindakan yang diambil oleh aktor yang terlibat,

dalam hal ini Uni Eropa sebagai organisasi yang bersifat internasional.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara serta studi pustaka. Dengan pengumpulan data yang akan penulis ambil dapat memudahkan penulis dalam mengambil data yang sudah tersedia sebelumnya untuk mengetahui jawaban atas permasalahan yang penulis tulis sebelumnya. Proses pengumpulan studi pustaka juga meliputi dokumen-dokumen yang memiliki keterkaitan dengan *European Space Policy* serta dokumen-dokumen resmi yang dikeluarkan oleh *European Union* serta *European Space Agency*. Dalam menganalisis data yang telah didapatkan, terdapat 2 (dua) langkah yang dapat dilakukan, yaitu dengan teknik analisis diskursus ataupun teknik analisis yang berbasis konten (Lamont, 2015). Banyak penstudi HI dalam melakukan penelitiannya menggunakan teknik analisis diskursus, karena dalam teknik analisis data tersebut berfokus kepada interpretasi dari komunikasi yang sifatnya linguistik (Lamont, 2015).

Bentuk linguistik dalam interpretasi komunikasi yang bersifat diskursus juga dapat bersifat tertulis ataupun yang bersifat ucapan. Tidak hanya itu, bentuk komunikasinya juga dapat bersifat resmi ataupun tidak resmi. Bahasa juga memainkan peran yang cukup penting dalam analisis diskursus, karena peranannya cukup penting terhadap objek yang diteliti (Lamont, 2015). Dan, bahasa juga digunakan untuk memahami bagaimana diskursus tertentu dapat menjadi dominan serta digunakan oleh aktor-aktor (Lamont, 2015).

Eksplorasi Antariksa Di Eropa

Kegiatan eksplorasi ruang antariksa di kawasan Eropa sudah berlangsung sejak tahun 1950-an jauh sebelum Uni Eropa berdiri. Waktu itu ada dua organisasi yang memiliki hirauan terhadap eksplorasi ruang antariksa yaitu ESRA dan ELDO. Pada perkembangan berikutnya dua organisasi tersebut melebur

menjadi satu organisasi yang dikenal saat ini, yaitu ESA.

ESA sendiri sebagai sebuah organisasi juga memiliki beberapa kegiatan dalam mencapai tujuannya, yaitu (ESA, n.d.):

- Melakukan elaborasi dan menerapkan kebijakan luar antariksa di Eropa yang bersifat jangka panjang. Membuat rekomendasi tentang apa yang harus dilakukan terkait kegiatan di ruang antariksa kepada negara anggota, serta menggabungkan kebijakan-kebijakan negara-negara anggota dengan organisasi maupun lembaga internasional lainnya;
- Melakukan elaborasi dan implementasinya berupa aktivitas dan program-program ruang antariksa;
- Melakukan koordinasi antara program yang dijalankan oleh ESA dengan negara-negara anggotanya, apapun program yang dimiliki oleh negara-negara anggota harus diintegrasikan ke dalam program ESA, khususnya dalam perkembangan satelit;
- Membuat rekomendasi-rekomendasi yang ditujukan kepada negara-negara anggotanya terkait program ruang antariksa terutama yang berkaitan dengan industri ruang antariksa.

Saat ini Uni Eropa memiliki 3 (tiga) program unggulan untuk kegiatan eksplorasi ruang antariksa, yaitu (European Commission, n.d.):

- *Copernicus*: merupakan program yang diluncurkan oleh Uni Eropa yang bertujuan untuk mengobservasi serta mengambil data dari pengamatannya terhadap planet Bumi.
- *Galileo*: merupakan program unggulan dari Uni Eropa yang bertujuan untuk meningkatkan sistem navigasi.
- *EGNOS* atau European Geostationary Navigation Overlay Service: merupakan program yang dikeluarkan oleh Uni Eropa untuk memberikan rasa “*safety of life*” terhadap system navigasi dalam bidang penerbangan, maritime, serta

transportasi darat di mayoritas wilayah Eropa.

Horizon 2020 terbagi menjadi 3 (tiga) fokus, yaitu "*Excellent Science*", "*Industrial Leadership*", serta "*Societal Challenges*" (European Commission, n.d.). *Excellent science* sendiri merupakan fokus dari Horizon 2020 yang menekankan kepada penelitian serta pengembangan teknologi yang sudah ada ataupun perencanaan terhadap teknologi yang akan digunakan di masa yang akan mendatang. Penelitian sendiri dapat dijadikan sebagai fokus utama dari Horizon 2020 dikarenakan dengan adanya penelitian maupun pengembangan teknologi, diharapkan eksplorasi ruang antariksa di wilayah Uni Eropa menjadi lebih baik.

Fokus kedua dari Horizon 2020 adalah *industrial leadership*, di mana fokus ini lebih menekankan kepada perkembangan nanoteknologi, teknologi informasi dan komunikasi yang meliputi internet serta penggunaan robot, akses terhadap pendanaan yang dapat digunakan oleh industry untuk mengembangkan kegiatan industrinya serta inovasi terhadap UKM (Europe Commission, n.d.). Fokus terakhir, yaitu *societal challenges* lebih menekankan Horizon 2020 kepada bagaimana respon Uni Eropa terhadap berbagai permasalahan yang ada, dimulai dari permasalahan kesehatan, energi terbarukan, hingga bagaimana mengatasi permasalahan perubahan iklim yang setiap tahunnya mengalami perubahan yang cukup drastis (European Commission, n.d.).

Sebagai lembaga yang memiliki keterkaitan dengan eksplorasi ruang antariksa, ESA juga memiliki target-target yang dimiliki untuk mencapai tujuan yang ada. Salah satu tujuan ESA adalah adanya kehidupan atau kehadiran manusia di Mars (ESA, n.d.). Untuk mencapai tujuan tersebut, maka ESA bekerjasama dengan robot untuk mencari tahu mengenai bagaimana lingkungan *low-earth orbit*, Bulan, serta Mars. Dengan adanya kegiatan tersebut, maka diharapkan peneliti dapat mengetahui

bagaimana karakteristik lingkungan baik di *low-earth orbit*, Bulan, serta Mars untuk mengetahui langkah-langkah apa saja yang harus diambil ataupun dilakukan untuk mengembangkan teknologi yang dapat mendukung manusia untuk hadir bahkan menempati planet Mars.

Sampah Antariksa

Dalam mendefinisikan sampah antariksa sendiri terdapat banyak pendapat dari para ahli, *United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space* (UN COPUOS) mencoba mendefinisikan apa itu sampah antariksa (UNOOSA, 2010):

"all man-made objects, including fragments and elements thereof, in Earth orbit or re-entering the atmosphere, that are non-functional."

Dengan melihat definisi tersebut, maka dapat dikatakan bahwa segala benda yang dibuat oleh manusia dapat dikatakan sebagai sampah antariksa, termasuk bagian-bagian dari roket atau alat peluncur yang berada pada orbit atau yang memasuki permukaan bumi, yang di mana benda tersebut sudah tidak berfungsi lagi.

Terdapat beberapa penyebab mengenai mengapa sampah antariksa yang ada di LEO dapat terjadi, di antaranya: disebabkan oleh misi, kecelakaan, serta disengaja (Hall, 2014). Salah satu kejadian adanya sampah antariksa yang disengaja terjadi pada tahun 2007, di mana China melakukan percobaan misil anti-satelit terhadap satelit yang sudah tidak berfungsi, yaitu Fengyun-1C yang merupakan satelit untuk mengamati cuaca. Dengan adanya percobaan tersebut, jumlah sampah antariksa yang dihasilkan oleh percobaan tersebut mencapai 300,000 objek yang berukuran ~1cm serta 3,000 objek yang memiliki ukuran 10 cm (Wong, 2018).

Sampah antariksa sendiri dapat dibagi kembali berdasarkan ketinggiannya, di mana ada 3 (tiga), yaitu: *low earth orbit*, *medium earth orbit*, serta *geostationary orbit* (ESA, n.d.). *Low earth orbit* (LEO) sendiri

merupakan wilayah orbit terdekat dengan bumi, di mana orbit tersebut berjarak 160 hingga 1000-kilometer dari permukaan bumi, yang di mana satelit yang mengorbit pada LEO sendiri memiliki kecepatan 7.8 km/d. Dengan kecepatan satelit tersebut, maka wajar saja terdapat kekhawatiran jika ada sampah antariksa yang terdapat pada LEO yang dapat menyebabkan tabrakan kepada satelit yang sedang beroperasi.

Sedangkan, MEO sendiri merupakan salah satu wilayah orbit satelit yang terletak pada ketinggian 20,000-kilometer yang digunakan sebagai wilayah orbit satelit yang memiliki kegunaan navigasi, seperti satelit Galileo (ESA, n.d.). Serta, wilayah orbit yang paling tinggi adalah GEO, di mana orbit tersebut terletak pada ketinggian ~35,000 kilometer, di mana orbit ini biasanya digunakan oleh satelit yang membutuhkan untuk tetap pada satu wilayah tertentu di orbit seperti satelit komunikasi.

Mitigasi Sampah Antariksa

Adanya peningkatan jumlah sampah antariksa menyebabkan banyak negara telah menyiapkan beberapa cara untuk mengatasi permasalahan sampah antariksa yang terjadi. Uni Eropa, sebagai salah satu organisasi yang memiliki kekhawatiran terhadap sampah antariksa mencoba untuk melakukan berbagai macam cara untuk menekan jumlah sampah antariksa yang ada maupun cara untuk membersihkan ruang antariksa dari sampah antariksa itu sendiri. ESA sendiri telah mencoba untuk merancang sebuah *handbook* terkait dengan mitigasi sampah antariksa pada tahun 2002 (Klinkard, et al., 2004).

Handbook sendiri dinamakan sebagai *Space Debris Mitigation Handbook*, di mana dokumen tersebut akan selalu diperbaharui terkait adanya pembaharuan mengenai penemuan sampah antariksa ataupun meteoroid yang mengalami perubahan, peningkatan terhadap metode penilaian resiko serta peningkatan terkait tindakan mitigasi yang diperlukan untuk mengatasi berbagai

permasalahan yang terkait dengan sampah antariksa ataupun meteoroid.

Selain ESA dengan *Space Debris Mitigation Handbook* untuk mitigasi permasalahan sampah antariksa, banyak lembaga-lembaga internasional juga menaruh perhatian terhadap permasalahan sampah antariksa ini. Beberapa lembaga yang telah mengeluarkan mitigasi terkait penanganan sampah antariksa di antaranya UN COPUOS serta IADC atau *Inter-Agency Space Debris*.

ESA sebagai Pelaksana dari *European Space Policy*

Ketika ESP telah diimplementasikan oleh Uni Eropa pada tahun 2007, dalam proses pelaksanaannya maka Uni Eropa telah mendelegasikan kepada lembaga yang memiliki kewenangan dalam menjalankan, membuat aturan, serta membuat regulasi untuk kegiatan eksplorasi antariksa yang terjadi di Uni Eropa. Eksplorasi antariksa yang dimaksud tidak hanya terbatas kepada eksplorasi planet-planet yang ada di tata surya atau kepada benda antariksa, melainkan juga meliputi pengembangan teknologi antariksa serta mitigasi terhadap sampah antariksa, sebagai dampak dari kegiatan eksplorasi antariksa. Selain itu pula, dalam proses pelaksanaan dari *European Space Policy* juga dikuatkan dengan adanya Perjanjian Lisbon yang berlaku secara efektif pada tahun 2009, sehingga menguatkan posisi ESA sebagai badan yang bertanggungjawab terhadap *European Space Policy*.

European Space Policy sebagai sebuah kebijakan juga dapat membantu ESA dalam menyusun aturan-aturan, regulasi, serta panduan terkait bagaimana Uni Eropa sebagai badan utama dalam menyelenggarakan kegiatan eksplorasi antariksa. Dalam kebijakan yang telah diimplementasikan, terdapat beberapa tujuan utama yang ingin dicapai oleh Uni Eropa, di antaranya mengatasi permasalahan iklim, membantu pengembangan teknologi, membantu kegiatan sosial-ekonomi masyarakat Uni Eropa (European Commission, n.d.).

Dengan melihat tujuan-tujuan yang ingin dicapai oleh Uni Eropa melalui ESA juga dapat dikatakan bahwa Uni Eropa ingin memanfaatkan antariksa untuk meningkatkan berbagai aspek kehidupan yang ada, seperti aspek pertanian, perikanan, cuaca, bencana alam, dan masih banyak aspek lainnya (European Commission, n.d.). Visi yang digaungkan oleh Uni Eropa dalam kegiatan eksplorasi antariksa juga memiliki banyak kesamaan dengan ESA, sehingga dengan didelegasikannya ESA oleh Uni Eropa untuk menangani permasalahan eksplorasi antariksa, khususnya sampah antariksa merupakan langkah yang tepat dan bijak bagi Uni Eropa.

Sebagai langkah awal dalam menjalankan implementasi *European Space Policy*, ESA dalam menjalankan kegiatannya telah melakukan pendataan terhadap jumlah satelit yang telah diluncurkan oleh Uni Eropa, khususnya satelit yang memang digunakan oleh negara-negara di Uni Eropa serta organisasi yang memerlukan satelit untuk menunjang kegiatannya.

Uni Eropa tidak hanya menerapkan kebijakan yang telah disusunnya ke negara-negara anggota Uni Eropa sendiri, melainkan Uni Eropa mencoba untuk mengimplementasikan kebijakan yang telah disusunnya dengan melakukan kerja sama, salah satunya dengan European Space Association atau ESA. Dan, dengan adanya ESP tentu saja menguatkan posisi kerja sama yang dilakukan antara Uni Eropa serta ESA dalam berbagai kegiatan yang memiliki keterkaitan dengan eksplorasi antariksa maupun kegiatan turunan dari antariksa sendiri.

Kerja sama lebih lanjut antara Uni Eropa dengan ESA juga secara tidak langsung dijabarkan pada Perjanjian Lisbon, yang di mana menjelaskan beberapa hal, di antaranya: mengembangkan kegiatan yang berbasis sains, daya saing industri, serta adanya implementasi dari kebijakan yang telah disetujui sebelumnya, dalam hal ini ESP (Sigalas, 2020). Tidak sebatas mengembangkan sains,

dalam Perjanjian Lisbon juga dijabarkan kegiatan kerja sama yang lebih lanjut, seperti adanya inisiatif dalam proses pengembangan teknologi, dukungan untuk kegiatan pengembangan, serta melakukan koordinasi yang terkait dengan kegiatan eksplorasi antariksa (von der Dunk, 2017). Dengan adanya pengembangan teknologi serta dukungan dalam bidang riset serta pengembangan dapat dilihat bahwa Uni Eropa sebagai sebuah aktor berusaha untuk menguatkan posisi Uni Eropa pada bidang eksplorasi antariksa untuk mencapai tujuan-tujuan yang telah disusun oleh Uni Eropa melalui ESP.

ESA Space Debris Mitigation for Agency Projects sebagai bentuk mitigasi sampah antariksa

Setelah Uni Eropa melalui ESA merilis *code of conduct*, ESA kembali mengeluarkan aturan-aturan sebagai bentuk implementasi dari ESP yang di mana bertujuan untuk meningkatkan citra Uni Eropa pada dunia internasional. Kali ini, bentuk citra yang ingin ditingkatkan oleh Uni Eropa diangkat melalui mitigasi yang telah disusun oleh ESA terkait mitigasi sampah antariksa bagi proyek-proyek yang dijalankan oleh agen.

Mitigasi yang dilakukan oleh Uni Eropa melalui ESA ini telah memiliki sertifikat ISO: 24113, di mana sertifikat ISO tersebut memiliki fokus kepada syarat-syarat yang diperlukan untuk melakukan mitigasi sampah antariksa (ESA, n.d.). Dengan adanya sertifikat ISO pada mitigasi yang dikeluarkan oleh Uni Eropa juga membuktikan bahwa Uni Eropa sendiri dalam proses mitigasi menekankan mengenai adanya standarisasi dalam kegiatan mitigasinya, yang bertujuan untuk memberikan hasil yang terbaik pada setiap kegiatan, khususnya mitigasi sampah antariksa.

Sehingga, mitigasi yang telah dirilis oleh ESA dapat dijadikan sebagai patokan bagi badan-badan serta agen jika menghadapi permasalahan terkait sampah antariksa.

Berbeda dengan *code of conduct* yang memiliki cakupan lebih luas dalam proses implementasinya, mitigasi yang dirilis oleh ESA ini memiliki cakupan yang lebih terbatas, yaitu hanya meliputi sistem antariksa yang didapatkan dari ESA dengan cara membeli serta operasi-operasi antariksa yang dijalankan dibawah naungan ESA (Kusumaningtyas, 2017).

Active Debris Removal sebagai teknik penanganan sampah antariksa oleh Uni Eropa

Tidak hanya meningkatkan kepedulian terhadap permasalahan sampah antariksa, Uni Eropa juga mengambil kebijakan untuk mengatasi permasalahan sampah antariksa dengan menggunakan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait sampah antariksa. *Active Debris Removal* sendiri dapat dikatakan sebagai sebuah permasalahan bersama, di mana banyak negara serta aktor yang telah menyadari permasalahan sampah antariksa, jika tidak ditangani dengan baik dapat mengakibatkan ketidakteraturan di bumi (Nardone, 2019). *Active Debris Removal* atau ADR diambil oleh Uni Eropa sebagai opsi untuk menyelesaikan permasalahan sampah antariksa yang semakin banyak melalui tindakan penanganan secara langsung

Dirilis dari situs resmi ESA, ADR juga dianggap sebagai sesuatu yang bermanfaat, karena dengan adanya ADR sendiri dapat membantu mengurangi jumlah sampah antariksa yang ada, di mana jumlah satelit setiap harinya semakin bertambah dan memenuhi orbit yang memiliki ketinggian yang rendah (ESA, 2018). Dalam konsep ADR sendiri ditekankan bahwa perlu adanya seleksi terhadap sampah antariksa mana yang harus diprioritaskan, di mana prinsip tersebut digunakan untuk melihat seberapa efisien dan berpengaruh ketika benda antariksa yang akan dibersihkan (Murtaza, Pirzada, Xu, & Jianwei, 2020).

Mengingat anggaran yang diperlukan untuk membersihkan sampah antariksa memakan

biaya yang cukup besar, maka adanya pemilihan sampah antariksa yang akan dibersihkan memiliki pengaruh yang cukup kuat. Serta, untuk mengetahui sampah antariksa mana saja yang bisa dijadikan prioritas untuk dibersihkan, ada beberapa indikator yang dapat dipakai, di antaranya: sampah antariksa harus memiliki massa yang berat, sampah tersebut harus berada di area yang padat dengan benda antariksa, sering bersinggungan dengan orbit satelit yang lain, serta harus berada pada ketinggian tertentu, seperti mempunyai orbital yang lebih panjang dari benda antariksa lainnya (Murtaza, Pirzada, Xu, & Jianwei, 2020).

Penerapan ADR sendiri juga terdapat banyak teknik, di mana ada negara yang melakukan pembersihan antariksa dengan mengambil sampah antariksa yang berukuran besar serta ada juga beberapa negara yang melakukan pembersihan antariksa dengan mengambil sampah antariksa yang memiliki ukuran yang lebih kecil (Murtaza, Pirzada, Xu, & Jianwei, 2020). Dari kedua teknik yang telah disebutkan sebelumnya, pembersihan antariksa dengan mengambil sampah antariksa yang lebih kecil memiliki biaya operasional yang lebih rendah jika dibandingkan dengan pengambilan sampah antariksa yang ukurannya besar, karena keterbatasan alat untuk mengambil sampah antariksa yang berada di ruang antariksa itu sendiri.

Ada 2 (dua) cara yang dilakukan untuk mengurangi jumlah sampah antariksa, di antaranya:

i) *ClearSpace-1* dan penerapannya

Berdasarkan pernyataan ESA yang berkomitmen untuk menjaga standar lingkungan di Uni Eropa, Uni Eropa dan ESA pun menjalankan inisiatif yang dinamakan CleanSpace-1. Inisiatif tersebut dilakukan oleh ESA setelah diadakannya pertemuan dewan Menteri pada tahun 2012, yang di mana ESA serta Uni Eropa akan meningkatkan perhatiannya kepada segala dampak yang ditimbulkan kepada lingkungan di ruang antariksa yang dilakukan oleh Uni Eropa dan ESA, baik

pada ruang antariksa serta pada bumi itu sendiri (ESA, n.d.).

Setahun kemudian, misi CleanSpace-1 ini resmi dijalankan dengan misi utama untuk menjamin masa depan aktivitas di antariksa dengan melindungi lingkungan yang berada di bumi dan antariksa (ESA, 2021). Selain itu, ESA juga memiliki beberapa fokus dalam menjalankan misi ini, di antaranya (Innocenti, Soares, Delaval, & Rinalducci, 2013):

- a) *Eco-design*, di mana kegiatan ini berfokus kepada pengembangan alat-alat serta untuk melakukan pengawasan serta mengevaluasi dampak lingkungan yang ditimbulkan.
 - b) *Green technologies*, yaitu pengembangan dari teknologi baru yang sedang dikembangkan dan menyusun proses mitigasi apabila kegiatan antariksa menimbulkan dampak yang negatif terhadap lingkungan, baik lingkungan antariksa serta lingkungan bumi.
 - c) *Space debris mitigation*, yaitu kegiatan penelitian serta pengembangan dari teknologi yang terjangkau yang akan digunakan untuk mengelola aset-aset antariksa yang masa orbitnya sudah mendekati masa akhirnya.
 - d) *Technologies for space debris remediation*, di mana kegiatan ini menitikberatkan kepada penelitian serta pengembangan teknologi-teknologi utama yang dapat digunakan untuk membersihkan sampah antariksa.
- ii) Misi RemoveDEBRIS
- Tidak hanya dengan misi CleanSpace-1, mitigasi penanganan sampah antariksa juga dilakukan oleh pihak individu yang dibantu juga oleh Uni Eropa, salah satunya misi RemoveDEBRIS. RemoveDEBRIS sendiri merupakan salah satu proyek yang didanai oleh Uni Eropa melalui Framework 7 (FP 7) (eoPortal Directory, n.d.). Framework 7 sendiri bertujuan untuk mendorong adanya

perkembangan konsep-konsep baru pada transportasi antariksa serta teknologi-teknologi antariksa yang ada.

Tidak hanya itu, tujuan dari Framework 7 adalah untuk mengurangi adanya ancaman-ancaman yang mungkin ditimbulkan dari sistem dan servis yang berbasis antariksa (European Commission, n.d.). Misi RemoveDEBRIS juga akan mengembangkan teknologi serta menerbangkan satelit yang bertujuan untuk menunjukkan teknologi-teknologi utama yang ada pada konsep ADR seperti menangkap serta mengeluarkan satelit dari orbitnya.

Misi RemoveDEBRIS dipimpin oleh salah satu universitas di Inggris yaitu Universitas Surrey melalui Surrey Space Centre yang berperan sebagai koordinator dari misi RemoveDEBRIS ini (eoPortal Directory, n.d.). Tidak hanya itu, Surrey Space Centre juga bekerja sama dengan institusi seperti Surrey Satellite Technology, Airbus Defense and Space, Innovations Solutions in Space, Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA - Recherche et Development, Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique, Stellenbosch University – Electronic System Laboratory (ESL). Tidak hanya dengan institusi, misi RemoveDEBRIS juga bekerja sama dengan beberapa negara seperti Prancis, Jerman, serta Britania Raya.

Misi RemoveDEBRIS ini sendiri pada akhirnya diluncurkan untuk membersihkan sampah antariksa pada bulan Juni 2018, di mana misi ini dibantu oleh International Space Station untuk peluncuran satelit RemoveSAT melalui layanan NanoRacks serta dibantu oleh roket SpaceX (Surrey Space Centre, n.d.).

KESIMPULAN

Penanganan sampah antariksa dijalankan oleh sebuah organisasi sendiri bernama *European Space Policy (ESA)*, yang berwenang membuat kebijakan penanganan sampah antariksa

dengan membuat regulasi terhadap kegiatan eksplorasi antariksa. Aktivitas ESA dapat dikatakan telah mampu mengatasi ancaman sampah antariksa jatuh di permukaan Eropa. ESA memiliki code of conduct eksplorasi ruang antariksa yang berlaku bagi negara-negara anggotanya, mitigasi serta panduan penanganan sampah antariksa, serta Uni Eropa melalui ESA telah berhasil melakukan peluncuran satelit untuk membersihkan sampah antariksa dan saat ini sedang menyusun program terbaru yang bertujuan untuk membersihkan sampah antariksa, dalam hal ini sampah yang akan dibersihkan adalah satelit VEGA yang sudah memasuki masa nonaktifnya. Implementasi yang dilakukan oleh Uni Eropa juga tidak hanya sebatas ditujukan kepada ESA sebagai badan yang mengelola kegiatan antariksa, melainkan juga implementasinya ditekankan kepada badan-badan yang memiliki keterkaitan dengan eksplorasi antariksa maupun negara-negara.

Implementasi ESP juga tidak terbatas kepada kerja sama, melainkan juga melalui program-program yang telah dijalankan oleh Uni Eropa seperti *Space Surveillance Tracking* atau disingkat SST serta ada teknik penanganan sampah antariksa yang dinamakan *Active Debris Removal* atau ADR. Jika kita kembali melihat kepada rumusan masalah pada riset kali ini, maka dapat dikatakan bahwa implementasi *European Space Policy* yang dilakukan oleh Uni Eropa dapat dikatakan berhasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Antoni, N., Adriaensen, M., Papadimitriou, A., Giannopapa, C., & Schrogl, K.-U. (2018). Re-affirming Europe's ambitions in space: Past, present and future. *Acta Astronautica*, 772-778.
- Archer, C. (2001). *International Organization*. London: Routledge.
- Badenoch, A. (n.d.). *ESRO and ELDO: science vs. technology*. Retrieved from Inventing Europe: <http://www.inventingeurope.eu/story/esro-and-eldo-science-vs-technology>
- Brearley, A. (2005). Faster than a Speeding Bullet: Orbital Debris. *Astropolitics: The International Journal of Space Politics & Policy*, 3.
- CBR Staff Writer. (2019, December 09). *European Space Agency Awards The World's First Contract to Tackle Space Debris*. Retrieved from Tech Monitor: <https://techmonitor.ai/leadership/digital-transformation/space-debris>
- Clery, D. (2019, November 28). *Europe gives space programs a big boost*. Retrieved from American Association for the Advancement of Science: <https://www.sciencemag.org/news/2019/11/europe-gives-space-programs-big-boost>
- Clery, D. (2020, December 1). *Europe plans space claw to capture orbiting junk*. Retrieved from Science Mag: <https://www.sciencemag.org/news/2020/12/europe-plans-space-claw-capture-orbiting-junk>
- Coppinger, R. (2014). *Space Junk Cleanup Satellite Launching on Swiss Space Plane in 2018*. Retrieved from Space.com: <https://www.space.com/23049-space-junk-satellite-swiss-space-plane.html>
- Degrange, V. (2019). Active Debris Removal: A Joint Task and Obligation to Cooperate for the Benefit of Mankind. In A. Froehlich, *Space Security and Legal Aspects of Active Debris Removal* (pp. 1-17). Vienna: Springer Natural.
- Dickow, M. (2009). The European Union Proposal for a Code of Conduct for Outer Space Activities. In K. Schrogl, C. Mathieu, & N. Peter, *Yearbook on Space Policy 207/2008* (pp. 152-163). Vienna: Springer.
- Down To Earth. (2005, Oktober 15). *India part of Galileo*. Retrieved from Down To Earth: <https://www.downtoearth.org.in/news/india-part-of-galileo-10274>
- EC. (n.d.). *What is Horizon 2020?* Retrieved from Horizon 2020: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>
- eoPortal Directory. (n.d.). *RemoveDebris Mission*. Retrieved from ESA: <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/r/removedebris>
- ESA. (2004). *European Code of Conduct for Space Debris Mitigation*. Retrieved from ESA: <https://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/sd/2004-B5-10.pdf>
- ESA. (2005, Agustus 17). *COS-B: 30 years on*. Retrieved from European Space Agency: <https://sci.esa.int/web/cos-b/-/37772-cos-b-30-years-on>

- ESA. (2007, Juni 30). *ESA BR-269 Resolution on the European Space Policy*. Retrieved from European Space Agency: https://www.esa.int/About_Us/Corporate_news/ESA_BR-269_i_Resolution_on_the_European_Space_Policy_i#:~:text=Twenty%2Dnine%20European%20countries%20unveiled,individual%20European%20Union%20member%20states.&text=The%20European%20Space%20Policy%20has,for%20sp
- ESA. (2008). *Resolution on the Role of Space in Delivering Europe's Global Objectives*.
- ESA. (n.d.). *Mitigating space debris generation*. Retrieved from The European Space Agency: http://www.esa.int/Safety_Security/Space_Debris/Mitigating_space_debris_generation
- ESA. (n.d.). *Space debris by the numbers*. Retrieved from European Space Agency: https://www.esa.int/Safety_Security/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers
- European Commission. (n.d.). *Seventh Framework Programme (FP7)*. Retrieved from European Commission: https://ec.europa.eu/growth/sectors/space/research/fp7_en
- European Commission. (n.d.). *Space*. Retrieved from Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs: https://ec.europa.eu/growth/sectors/space_en#:~:text=The%20EU%20needs%20its%20own,implementation%20of%20EU%20policies%20through%3A&text=Space%20data%20is%20essential%20to,and%20security%2C%20and%20climate%20change.
- European Council. (n.d.). *EU Space Policy*. Retrieved from European Council: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/eu-space-programmes/>
- European Geosciences Union. (n.d.). *The policy cycle*. Retrieved from European Geosciences Union: <https://www.egu.eu/policy/basics/cycle/#:~:text=The%20policy%20cycle%20is%20an,cycle%20as%20an%20optimal%20model>.
- European Union. (2007, Mei 25). *Resolution on the European Space Policy*. Retrieved from European Union: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EN&f=ST%2010037%202007%20INIT>
- European Union. (2012). *How the European Works: Your Guide to the EU institutions*. Luxembourg: Publication Office of the European Union.
- European Union. (n.d.). *EU Space Policy*. Retrieved from European Council: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/eu-space-programme/>
- European Commission. (n.d.). *Horizon 2020*. Retrieved from H2020 Programme: <https://ec.europa.eu/easme/en/section/horizon-2020-energy-efficiency/h2020-programme>
- European Commission. (n.d.). *Space*. Retrieved from Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs: https://ec.europa.eu/growth/sectors/space_en#:~:text=The%20EU%20needs%20its%20own,implementation%20of%20EU%20policies%20through%3A&text=Space%20data%20is%20essential%20to,and%20security%2C%20and%20climate%20change.
- Faulconbridge, G. (2009, February 12). *U.S. and Russia track satellite crash debris*. Retrieved from Reuters: <https://www.reuters.com/article/us-space-collision/u-s-and-russia-track-satellite-crash-debris-idUSTRE51A8IA20090212>
- Garry, B., & deLeon, P. (1983). *The Foundations of Policy Analysis*. Pacific Groove: Brooks/Cole.
- Hall, L. (2014). *The History of Space Debris. Space Traffic Management Conference*, 3-8.
- Heywood, A. (2011). *Global Politics*. New York: Palgrave Macmillan.
- Howlett, M., & Cashore, B. (2014). *Conceptualizing Public Policy. Comparative Policy Studies*, 17-33.
- Hunt, K. (2019, November 28). *Europe gets a \$15.9 billion funding boost for its space exploration plans*. Retrieved from CNN: <https://edition.cnn.com/2019/11/28/europe/european-space-agency-budget-scn/index.html>
- IADC. (n.d.). *Member Agencies*. Retrieved from Inter-Agency Space Debris Coordination Committee: <https://www.iadc-home.org/>
- Innocenti, L., Soares, T., Delaval, J., & Rinalducci, A. (2013). *ESA Clean Space Initiatives. IAASS Conference – Safety is Not an Option* (pp. 1-6). Montreal: IAASS Conference.
- Innovation News Network. (2020, December 1). *The European Space Agency and Clear*

- Space SA sign contract for world's first space debris removal mission.* Retrieved from Innovation News Network: <https://www.innovationnewsnetwork.com/worlds-first-space-debris-removal-mission/8082/>
- Jann, W., & Kai, W. (2007). Theories of Policy Cycle. In F. Fischer, G. Miller, & M. Sidney, *Handbook of Public Policy Analysis: Theory, Politics and Methods* (pp. 43-60). New York: Taylor & Francis Group.
- Joffre, E., Forshaw, J., Secretin, T., Reynaud, S., Salmon, T., Pisselsoup, A., & Aglietti, G. (2016). REMOVEDEBRIS – Mission Analysis for a Low Cost Active Debris Removal Demonstration in 2016. *Acta Astronautica*, 448-463.
- Karns, M. P., & Mingst, K. A. (2010). *International Organization: The Politics and Processes of Global Governance*. London: Lynne Rienner Publishers.
- Kaiser, S. A. (2014). Legal and policy aspects of space situational awareness. *Space Policy*, 6-10.
- Klinkard, H., Beltrami, P., Hauptmann, S., Martin, C., Sdunnus, Stokes, H., . . . Wilkinson, J. (2004). The ESA Space Debris Mitigation Handbook 2002. *Advances in Space Research*, 1251-1259.
- Knoepfel, P., Larrue, C., Varone, F., & Hill, M. (2007). *Public Policy Analysis*. Bristol: The Policy Press.
- Kolczyński, P. (2018). *The new European Union space policy in order to maintain Europe's position among space leaders (Working Papers)*. Kraków: Centre for European Study.
- Krige, J., Russo, A., & Sebesta, L. (2000). *A History of the European Space Agency*. Noordwijk: ESA Publication Division.
- Lamont, C. (2015). Qualitative Methods in International Relations. In C. Lamont, *Research Methods in International Relations* (pp. 77-83). California: SAGE Publications.
- Lassance, A. (2020). What is a policy and what is a government program? A simple question with no clear answer, until now. *Social-Science Research Network*, 1-18.
- McCormick, P. (2015). Outer Space: Implementation Challenges for Europe: The Fractures and the Federative Aspects of European Space Efforts. *Astropolitics*, 43-64.
- Miserez, M.-A. (2020, December 5). *The world's first space 'garbage truck' will be Swiss.* Retrieved from Swissinfo.ch: <https://www.swissinfo.ch/eng/the-world-s-first-space--garbage-truck--will-be-swiss/46203780>
- Morozova, E. &. (2019, December 23). International Space Law and Satellite Telecommunications. United Kingdom.
- Mosher, D. (2019, Desember 28). *Billionaires plan to launch tens of thousands of new satellites. Experts are working hard to ensure this doesn't lead to a disaster that ends human access to orbit.* Retrieved from Business Insider: <https://www.businessinsider.com/space-junk-kessler-syndrome-chain-reaction-prevention-2018-3?r=US&IR=T>
- Murtaza, A., Pirzada, S. J., Xu, T., & Jianwei, L. (2020). Orbital Debris Threat for Space Sustainability and Way Forward (Review Article). *IEEE Access*, 61000-61020.
- NASA. (2007, October 10). *Sputnik and The Dawn of the Space Age.* Retrieved from NASA: <https://history.nasa.gov/sputnik/>
- NASA. (2019, November). Orbital Debris Quarterly News. *Abstract from the NASA Orbital Debris Program Office*, pp. 1-10.
- National Research Council. (1998). *U.S.-European Collaboration in Space Science*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Ness, G. D., & Brechin, S. R. (1988). Bridging the Gap: International Organizations as Organizations. *International Organizations*, 245-273.
- Olson, S. (1998, July). *The Danger of Space Junk.* Retrieved from The Atlantic: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1998/07/the-danger-of-space-junk/306691/>
- Orwig, J. (2015, Desember 2015). *This one-minute visualization on space junk reveals a serious problem.* Retrieved from Business Insider: <https://www.businessinsider.com/mind-blowing-video-of-space-junk-evolution-since-1957-2015-12?r=US&IR=T>
- Percy, T. K., & Landrum, D. B. (2014). Investigation of national policy shifts to impact orbital debris. *Space Policy*, 1-4.
- Perek, L. (2011). Space Debris Mitigation and Prevention: How to Build a Stronger International Regime. *Astropolitics: The*

- International Journal of Space Politics & Policy*, 215-226.
- Policy Department for External Relations. (2020). *The European space sector as an enabler of EU strategic autonomy*. Brussels: European Parliament.
- Polman, D., van Eerd, M., & Zwaan, P. (2020). Connecting the dots: a closer look at the linkage between EU implementation experiences and EU policy change. *Journal of Europe Integration*, 1-19.
- Pülzl, H., & Treib, O. (2007). Implementing Public Policy. In F. Fischer, G. J. Miller, & M. S. Sidney, *Handbook of Public Policy Analysis: Theory, Politics and Methods* (pp. 89-107). New York: Taylor & Francis Group.
- Rao, A., Burgees, M. G., & D, K. (2020). Solving the space junk problem. *Orbital-use fees could more than quadruple the value of the space industry*.
- Ratner, P. (2018, Agustus 29). *How the Kessler Syndrome can end all space exploration and destroy modern life*. Retrieved from Big Think: <https://bigthink.com/paul-ratner/how-the-kessler-syndrome-can-end-all-space-exploration-and-destroy-modern-life>
- Reillon, V. (2017). *European space policy: Historical perspective, specific aspects, and key challenges*. Brussel: European Parliamentary Research Service.
- Siebeneichner, T. (2018). Spacelab: Peace, Progress and European Politics in Outer Space, 1973–85. In A. C. Geppert, *Limiting Outer Space: Astroculture After Apollo* (pp. 259-283). London: Palgrave Macmillan.
- Sigalas, E. (2016). Europe in space: The European Parliament's justification arsenal. In T. Hörber, & P. Stephenson, *European Space Policy: European integration and the final frontier* (pp. 66-81). New York: Routledge.
- Smith, M., & Elgström, O. (2012). The European Union and international regimes. In K. E. Jørgensen, & K. V. Laatikainen, *Routledge Handbook on the European Union and International Institutions* (pp. 297-299). London: Routledge.
- Surrey Space Centre. (n.d.). *REMOVEDEBRIS*. Retrieved from Surrey Space Centre: <https://www.surrey.ac.uk/surrey-space-centre/missions/removedebris>
- Tallis, J. (2015). Remediating Space Debris: Legal and Technical Barriers. *Strategic Studies Quarterly*, 86-99.
- Thompson, A. (2021, January 21). *The Kessler Syndrome*. Retrieved from National Space Centre: <https://spacecentre.co.uk/blog-post/the-kessler-syndrome/>
- University of Surrey. (n.d.). *RemoveDEBRIS mission*. Retrieved from Surrey Space Centre: <https://www.surrey.ac.uk/surrey-space-centre/missions/removedebris>
- van Meter, D. S., & van Horn, C. E. (1975). The Policy Implementation Process: A Conceptual Framework. *Administration & Society*, 445-460.
- von der Dunk, F. G. (2017). The European Union and the Outer Space Treaty: Will the Twain Ever Meet?". *Space, Cyber, and Telecommunications Law Program Faculty Publications.*, 4-12.
- Wang, T. (2016). A Liability and Insurance Regime for Space Debris Mitigation. *Science & Global Security*, 22-36.
- Wouter, J., Man, P. D., & Hansen, R. (2015). *Space Debris Remediation, its Regulation and the Role of Europe*. Leuven: Leuven Centre for Global Governance Studies.
- Zenko, M. (2011, November 30). *A Code of Conduct for Outer Space*. Retrieved from Council on Foreign Relations: <https://www.cfr.org/report/code-conduct-outer-space>
- Zhen, L., & Qian, H. (2018, Desember 30). *Xinhua Headlines: China, EU on path of expanding cooperation in outer space*. Retrieved from Xinhua: http://www.xinhuanet.com/english/2018-12/30/c_137708789.htm

BIOGRAFI

Eka Ricky Prasetyanto, lahir di Karawang pada 16 Oktober 1999. Memiliki ketertarikan pada studi rezim internasional, eksplorasi antariksa, serta studi-studi budaya populer

Hasan Sidik merupakan pengajar pada Departemen Hubungan Internasional Universitas Padjadjaran yang memiliki ketertarikan mengkaji hukum Internasional.