

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak tahun 1957 hingga 2021 silam, aktivitas antariksa telah menimbulkan setidaknya terdapat sekitar 6.000 roket dan mengirimkan lebih dari 11.300 satelit dan tercatat bahwa terdapat sekitar dua pertiga dari satelit-satelit tersebut masih berada di atas sana, namun hanya 4.000 di antaranya yang masih berfungsi (Tarran, 2021). Melansir dari hasil pengawasan *European Space Agency* (ESA), ditemukan bahwa Tiongkok merupakan kontributor terbesar dari eksistensi sampah antariksa. Terdapat setidaknya, yaitu Tiongkok (42%), Amerika Serikat (27,5%), dan Rusia (25,5%) dari total keseluruhan 95% (Sylvestre & Parama, 2017). Secara kuantitas, peningkatan jumlah sampah antariksa berpotensi menimbulkan kekhawatiran bagi kelangsungan hidup manusia, berikut juga adanya potensi terhadap pelanggaran hak asasi manusia yaitu *freedom of fear*. Lahirnya sejumlah entitas antariksa hasil dari Aktivitas ruang angkasa tersebut merupakan konsekuensi dari perlombaan pengembangan teknologi antariksa sejak pasca perang dunia 2 yang tak luput dari adanya sejumlah resiko yang mengancam keamanan manusia di permukaan bumi maupun para astronot yang sedang menjalankan operasi seperti halnya tabrakan yang terjadi di ruang angkasa antara satu entitas (baik pesawat ruang angkasa, satelit, maupun alat lainnya) dengan entitas lainnya. Fenomena Tumbukan Sampah antariksa yang terjadi dapat kita telusuri sejak beberapa tahun terakhir seperti halnya Tumbukan Satelit aktif

Iridium 33 milik Amerika Serikat dan Satelit Kosmos-2251 milik Rusia yang sudah tidak berfungsi sejak 1995 pada 10 Februari tahun 2009 silam yang beroperasi di orbit rendah Bumi pasca adanya laporan konfirmasi dari *US Space Surveillance Network* (SSN) (Kelso, 2014). Hal ini tentu menjadi ancaman bagi keamanan manusia sebagaimana sampah antariksa merupakan resiko yang memiliki potensi terhadap insiden yang melahirkan kecelakaan tabrakan berantai (*Kessler Syndrome*) mengingat ancamannya dampaknya terhadap aksesibilitas komunikasi masyarakat di permukaan bumi, ancaman terhadap keselamatan hidup terhadap para astronot yang sedang beroperasi, serta keselamatan seluruh sistem infrastruktur ruang angkasa global (Wright, 2007; Bastida Virgili et al., 2016).

Disamping keresahan penulis terhadap meningkatnya sampah antariksa secara signifikan dalam segi kuantitas, tren mengenai kebijakan kelingkungan mendorong penulis untuk mencoba memahami lebih lanjut terkait dengan relevansi antara peningkatan sampah antariksa dengan konsensus internasional dalam mencapai pembangunan berkelanjutan di wilayah antariksa. Tiongkok yang memiliki kapasitas dalam melakukan manuver politik di sektor politik antariksa, penulis pahami, mencoba untuk mengintegrasikan implementasi *Green Industrial Policy* (GIP) yang meliputi strategi tata kelola yang komprehensif (Zhao, 2020; Zhang & Gallagher, 2016) di dalam berbagai konteks yurisdiksi wilayah, baik di dalam yurisdiksi maupun di luar, termasuk wilayah antariksa menyeluruh untuk menata ulang sektor industri melalui insentif teknologi bersih,

reformasi struktur produksi, serta peningkatan efisiensi energi dan pengurangan emisi karbon. Dalam penelitian ini, penulis mencoba untuk mengelaborasi kebijakan “Tiongkok bebas sampah antariksa”, jadi tidak meliputi pembahasan mengenai karbon. Disamping itu, Pemerintah Tiongkok secara eksplisit menyatakan komitmen terhadap prinsip “green development” sebagai fondasi pembangunan jangka panjang dalam dokumen perencanaan seperti *13th Five-Year Plan* dan *14th Five-Year Plan* (Lo, 2021).

Adapun urgensi lain yang melatarbelakangi penelitian ini penulis pahami dari seberapa jauh upaya pemerintah Tiongkok dalam mengimplementasikan *Green Industrial Policy*? Apakah hanya terbatas pada beberapa sektor saja atau sudah cukup holistik? Pertanyaan muncul sebagai respon terhadap kebijakan kelingkungan yang secara umum diadopsi oleh berbagai negara baru hanya terbatas pada sektor-sektor yang berada dibawah naungan yurisdiksi wilayah negara nya. Mengingat Tiongkok merupakan salah satu aktor yang sedang muncul dalam kontestasi politik antariksa, maka sekiranya penulis kembali mempertanyakan terhadap sejauh apa upaya implementasi prinsip keberlanjutan yang telah berlaku dalam kebijakan energi, transportasi, dan manufaktur juga diterapkan secara konsisten dalam industri luar angkasa? Jika penelitian ini mendapatkan hasil yang tidak menjawab, maka hal ini menunjukkan adanya tujuan praktis bagi para praktisi kebijakan antariksa baik dalam negeri seperti LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional), maupun

bagi para sarjana untuk memahami bahwa terdapat kesenjangan normatif dalam implementasi *green development*, yang perlu dikaji secara mendalam. Hal ini kemudian sejalan dengan pandangan Wang dan Xie (2022) bahwa kebijakan industri hijau Tiongkok masih bersifat sektoral dan belum holistik dalam mencakup teknologi strategis tingkat tinggi seperti teknologi antariksa.

Lebih lanjut, poin-poin yang melatarbelakangi penulis untuk mengkaji kebijakan mitigasi sampah antariksa Tiongkok ini meliputi juga relevansi kebijakan mitigasi sampah antariksa Tiongkok dengan inisiatif internasional *Net Zero Space 2030* yang dicanangkan oleh koalisi aktor internasional meliputi *European Space Agency*, *World Economic Forum*, dan sejumlah perusahaan antariksa swasta. Inisiatif ini mempromosikan tindakan *tanggung jawab kolektif untuk tidak menambah sampah antariksa baru, dan mendorong negara-negara serta entitas pelaku antariksa untuk menjalankan prinsip no net debris*. Walaupun inisiatif ini tidak mengikat seperti halnya berbentuk traktat hukum, namun, inisiatif ini telah menjadi standar norma internasional baru dalam tata kelola antariksa global (Astroscale, 2022). Inisiasi ini kemudian menjadi penting mengingat dalam melakukan tata kelola sampah antariksa, para aktor yang terlibat pasti bertemu dengan dilema terkait dengan upaya pendaur-ulangan sampah-sampah antariksa. Di satu sisi, pembuangan sampah tersebut tidak dapat dilakukan di medan antariksa karena sampah-sampah tersebut akan selalu eksis mengingat tidak adanya organisme yang dapat mengurai, sementara

apabila dibawa ke bumi tentu akan menghabiskan sumber daya yang relatif dapat menyebabkan defisit anggaran (Chen, 2011).

Sebagai pengantar awal, Penulis akan coba memaparkan secara umum mengenai kategorisasi sampah antariksa yang mengapung sejak 1957 dan telah diidentifikasi sebagai ancaman global. Secara ringkas, sampah antariksa dibagi ke dalam 4 kategori yaitu perangkat satelit yang sudah mengalami disfungsi total, perangkat yang terkait dengan misi-misi khusus negara pengirim seperti halnya roket maupun alat pendorong roket ke ruang angkasa, fragmentasi perangkat yang eksis akibat ledakan perangkat-perangkat antariksa, serta sampah antariksa dengan dimensi mikro dengan dimensi 1-100 microns seperti halnya residu bahan bakar yang mengalami pembekuan, kepingan karat maupun cat perangkat yang telah mengapung di ruang angkasa dan terlepas dari perangkatnya. Berbeda halnya dengan sampah yang berada di bumi, sampah antariksa dapat menciptakan resiko terjadinya insiden *Kessler Syndrome* atau disebut sebagai insiden tabrakan berantai (Buchs & Florin, 2021). Insiden ini pernah terjadi pada tahun 2009, ketika satelit komunikasi aktif milik Iridium (Iridium 33) milik Amerika Serikat bertabrakan dengan satelit militer non-aktif milik Rusia (Kosmos-2251) yang sudah menjadi sampah antariksa hingga menghasilkan lebih dari 2.000 serpihan besar dan ribuan fragmen kecil yang tidak dapat dilacak (Kelso, 2009; Liou & Johnson, 2009). Disamping itu, pada tahun 2007, Tiongkok yang sedang melakukan uji coba anti-satelit (ASAT) terhadap satelit cuaca lamanya (FY-1C) pun yang menciptakan insiden serupa yang

dimana menimbulkan lebih dari 3.000 potongan puing-puing sampah antariksa dan secara signifikan meningkatkan populasi sampah di orbit (Wright, 2007). Dua peristiwa tersebut merupakan faktor pemicu akumulasi sampah antariksa terbesar (Liou, 2011).

Sampah antariksa yang berada dalam skala mikroskopis dapat dikategorisasikan sebagai ancaman maupun tidak, hal ini didasarkan pada keputusan UNCOPUOS sebagai lembaga internasional yang menaungi urusan antariksa. Pada momen-momen tertentu, sampah antariksa seringkali tidak dapat terdeteksi baik dari segi ukuran maupun kepemilikan. Argumen tersebut selaras dengan apa yang disampaikan oleh ESA (European Space Agency) pada tahun 2023 silam. Tantangan tersebut seharusnya menjadi perhatian bagi pemegang kepentingan, termasuk Tiongkok untuk mempersiapkan rekomendasi mitigasi bencana yang disebabkan oleh pertumbuhan sampah antariksa (*Space Environment Statistics · Space Debris User Portal*, 2023.).

Rekomendasi tersebut dapat berupa pemodelan dari fragmentasi sampah antariksa dari berbagai perangkat antariksa yang disebabkan oleh beberapa peristiwa seperti halnya pelepasan perlengkapan perangkat yang tidak disengaja seperti *Accidental*, *Aerodynamics*, *Anomalous*; *Collision* atau tumbukan antar objek atau perangkat; *Deliberate* atau Meledaknya atau diledakkannya perangkat antariksa seperti halnya *deliberate*, *electrical*, *propulsion*; serta *unknown event* atau peristiwa yang tidak diketahui (*ARES | Orbital Debris Program Office | Quarterly News*, 2023.).

Perhatian dunia internasional terhadap isu sampah antariksa kemudian dituangkan dalam *UN Outer Space Treaty* 1967 yang dimana sampah antariksa dibahas secara spesifik dalam Pasal VI dan VII. Dalam Pasal VI dijelaskan bahwa negara-negara pihak dalam perjanjian ini bertanggung jawab atas kegiatan nasional di ruang angkasa, termasuk kegiatan yang dilakukan oleh badan pemerintah maupun non-pemerintah. Oleh karenanya,. Negara-negara diharapkan untuk mengambil langkah yang sesuai serta mengawasi aktivitas badan-badan non-pemerintah. Dalam Pasal VII terdapat penegasan bahwa negara-negara yang meluncurkan atau mengizinkan peluncuran objek ke ruang angkasa, termasuk bulan dan benda-benda angkasa lainnya, bertanggung jawab secara internasional atas kerusakan yang disebabkan oleh objek-objek tersebut kepada negara lain atau kepada entitas lain apabila dituntut oleh pihak-pihak yang bersangkutan (UN Space Treaty, 1967).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan kondisi dan urgensi daripada isu terkait yang telah dipaparkan di latar belakang maka artikel ini dilakukan untuk meneliti lebih jauh rumusan masalah sebagai berikut, “Bagaimana Kebijakan Tiongkok dalam upaya mitigasi sampah antariksa yang diproduksi dari aktivitas ruang angkasanya dalam rentang waktu 2020-2025?”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat dua kategori tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1.3.1 Tujuan Umum

Secara umum, penelitian dengan tajuk “KEBIJAKAN MITIGASI SAMPAH ANTARIKSA TIONGKOK: PERSPEKTIF TANGGUNG JAWAB NEGARA” ini berupaya mengkaji sejauh mana Pemerintah Tiongkok patuh terhadap prinsip atau asas tanggung jawab negara akibat aktifitasnya di luar yurisdiksi teritorialnya.

1.3.2 Tujuan Khusus

Penelitian ini secara khusus mengkaji berbagai upaya Tiongkok dalam menghadapi isu mitigasi sampah antariksa akibat aktivitasnya di ruang angkasa mulai dari partisipasi aktif Tiongkok dalam pelbagai forum internasional, kerjasama yang dilakukan oleh Tiongkok dengan pihak lain baik di tingkat G2G (*Government to Government*) maupun G2B (*Government to Business*). Disamping itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana perkembangan Kebijakan Tiongkok dalam mitigasi sampah antariksa atau *space debris* akibat aktivitas astronomisnya.

1.4 Kegunaan Penelitian

1.4.1 Kegunaan Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kegunaan akademis yang signifikan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dalam wilayah studi hubungan internasional yang terkait dengan kebijakan geopolitik, terkhusus dalam hal ini di wilayah antariksa. Dengan demikian, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi para akademisi dalam mengkaji kebijakan negara dalam konteks tanggung jawab negara terhadap berbagai isu, khususnya isu sampah luar angkasa. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi sumber referensi bagi penelitian lanjutan baik penelitian eksploratif yang mendalam maupun bentuk penelitian lainnya yang berkaitan dengan kebijakan suatu negara dalam ranah tanggung jawabnya terhadap sampah antariksa.

1.4.2 Kegunaan Praktis

Secara praktis, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pelbagai praktisi meliputi pemangku kepentingan seperti halnya LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional), anggota DPRD komisi I yang membidangi pertahanan dan keamanan luar negeri serta komunikasi dan informatika dan Komisi VII yang membidangi sumberdaya energi dan mineral serta riset dan teknologi, sebagai referensi dalam memutuskan kebijakan

baik kebijakan yang bersifat unilateral, bilateral, maupun multilateral dengan mempertimbangkan dinamika dan identitas politik masing-masing negara. Adapun kegunaan praktis lainnya yaitu penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman bagi para akademisi muda dalam memahami isu sampah antariksa, khususnya kebijakan Tiongkok.

1.5 Kerangka Pemikiran Teoritis

1.5.1 Tinjauan Pustaka

Pada tahun 2011 silam, Dewan Keamanan Amerika Serikat mengatakan bahwa wilayah antariksa merupakan kawasan yang “*contested, congested, and competitive*”. Perkataan memiliki kaitan erat dengan aktivitas berbagai negara di antariksa baik untuk keperluan penelitian maupun pertahanan dan keamanan. Tiongkok dalam hal ini memainkan peranan besar dalam aktivitas ruang angkasa sejak 2007 silam. Pasalnya, Tiongkok mulai mengembangkan penelitian di wilayah ruang angkasa yang diikuti dengan berdirinya sejumlah perusahaan antariksa sebagai media pendukung sejumlah 160 perusahaan per 2020. Tingginya partisipasi entitas legal dan juga pemerintah Tiongkok dalam mengeksplorasi ruang angkasa lekat dengan timbulnya berbagai masalah yang disebabkan oleh sampah antariksa. Pada tahun 2007, Tiongkok mulai menguji perangkat penghancur sampah antariksa dengan nama *Kinetic Kill Vehicles* (KKV) dengan harapan dapat mengurangi sampah antariksa secara

signifikan. Pada tahun yang sama, akibat operasi KKV ditemukan bahwa sampah antariksa yang dibuat oleh Tiongkok mengalami peningkatan yang relatif signifikan dengan jumlah 4251. Hal ini menandakan bahwa Tiongkok mulai serius dalam menggarap proyek antariksa meliputi penyelesaian terhadap sampah antariksa (Pollpeter, 2021).

Dalam menghadapi isu sampah antariksa, Tiongkok merespon tingginya kuantitas sampah antariksa sebagai akibat dari partisipasi aktif negara-negara di dunia dan sebagai bentuk tanggung jawab negara dengan meningkatkan legislasi terkait dengan tata kelola sampah antariksa di tingkat domestik. Respon tersebut merupakan akar daripada keseriusan Tiongkok dalam mempromosikan inovasi tata kelola maupun teknologi antariksa ke seluruh dunia (Yang & Wu, 2023). Promosi daripada kedua hal tersebut tidak terlepas dari panduan internasional yang diberikan oleh PBB yang cenderung bersifat adaptif daripada efektif dalam menyelesaikan masalah terkait. Oleh karena demikian, Pemerintah Tiongkok mengambil langkah diplomatik melalui partisipasi aktifnya dengan cara bergabung dengan Konferensi Ketiga Perserikatan Bangsa Bangsa tentang Eksplorasi dan Penggunaan Antariksa untuk Maksud Damai (UNISPACE III). Disamping itu, Tiongkok telah menelurkan cetak putih sejak 2021 silam sebagai pedoman tata kelola antariksa yang meliputi rencana aksi khususnya mengenai kontrol lalu lintas ruang angkasa dan

peningkatan pemantauan sampah ruang angkasa (高瞻, 2022). Dalam artikel lain juga ditemukan bahwa Tiongkok telah membuat pedoman reduksi sampah antariksa sejak tahun 2005 dengan tajuk “*The Space Debris Mitigation Requirements*” (Kongjian yapiian jianhuan yaoqiu; 空间碎片减缓要求) yang mengadopsi dan mengadaptasi kan beberapa pasal yang terkait dengan *United Nations Space Debris Mitigation Guidelines* dan *the IADC Space Debris Mitigation Guidelines*.

1.5.2 Tanggung Jawab Negara

Tanggung jawab negara (*state responsibility*) merupakan prinsip fundamental dalam hukum internasional yang menyatakan bahwa sebuah negara dapat dimintai pertanggungjawaban apabila melakukan perbuatan yang melanggar kewajiban internasionalnya, baik terhadap negara lain maupun terhadap komunitas internasional secara keseluruhan. Prinsip ini tertuang dalam *Draft Articles on Responsibility of States for Internationally Wrongful Acts* (ARSIWA) yang diadopsi oleh *International Law Commission* (ILC) pada tahun 2001, dan secara luas diterima sebagai refleksi hukum kebiasaan internasional (Crawford, 2013).

Menurut ARSIWA, terdapat dua elemen utama dalam menentukan adanya tanggung jawab negara: pertama, perbuatan yang dapat diatribusikan kepada negara (*acts attributable to the state*), dan

kedua, pelanggaran terhadap kewajiban internasional (*breach of an international obligation*). Dalam konteks ini, negara tidak hanya bertanggung jawab atas tindakan resmi negara (seperti kementerian atau militer), tetapi juga atas kelalaian atau kegagalan mencegah perbuatan melanggar hukum yang berasal dari wilayah yurisdiksinya (ILC, 2001, Art. 2 & 4). Selain itu, prinsip tanggung jawab negara juga menegaskan bahwa pelanggaran terhadap kewajiban internasional akan menimbulkan konsekuensi hukum, termasuk kewajiban untuk menghentikan pelanggaran (*cease the wrongful act*), memberikan jaminan tidak akan mengulangnya, dan memberikan reparasi dalam bentuk restitusi, kompensasi, atau kepuasan (ILC, 2001, Art. 30–36). Reparasi ini tidak bergantung pada ada tidaknya *fault* (niat jahat), tetapi cukup dengan adanya *breach* terhadap kewajiban hukum internasional.

Dalam konteks luar angkasa, prinsip tanggung jawab negara juga diperkuat melalui ketentuan dalam *Outer Space Treaty* (OST) 1967, khususnya Pasal VI dan VII, yang menetapkan bahwa negara bertanggung jawab atas kegiatan luar angkasa yang dilakukan baik oleh organ negara maupun oleh entitas non-negara yang berada di bawah yurisdiksinya. Hal ini relevan dalam konteks sampah antariksa, karena kelalaian dalam mengendalikan, membersihkan, atau mencegah produksi debris dapat dianggap sebagai pelanggaran

terhadap prinsip *due regard* dan pencegahan bahaya terhadap negara lain (Jakhu, 2010).

Dengan demikian, konsep tanggung jawab negara tidak hanya menekankan pada *liability* pasca-kerugian, tetapi juga mengandung unsur *preventif*, yaitu kewajiban negara untuk mengatur dan mengawasi aktivitas dalam yurisdiksinya agar tidak menimbulkan risiko terhadap kepentingan hukum pihak lain atau komunitas internasional secara keseluruhan (Zhao, 2021). Oleh sebab itu, dalam kajian tentang kebijakan mitigasi sampah antariksa, pendekatan tanggung jawab negara menjadi alat analisis penting untuk menilai apakah negara seperti Tiongkok telah menjalankan kewajibannya untuk mencegah pencemaran lingkungan orbital dan menjamin keberlanjutan penggunaan ruang angkasa.

1.6 Operasionalisasi Konsep

1.6.1 Definisi Konseptual

1.6.1.1 Sampah Antariksa

Secara umum, Sampah Antariksa merupakan objek-objek yang dibuat oleh manusia dan telah mengalami disfungsi sehingga tidak dapat digunakan lagi untuk keperluan antariksa sehingga eksistensinya hanya terbatas pada perilaku objek yang mengambang di orbit Bumi. Sampah antariksa dapat meliputi berbagai jenis objek seperti halnya satelit yang telah mencapai akhir masa gunanya, perlengkapan penunjang roket, puing-

puing yang lahir dari serpihan akibat ledakan satelit, bahan bakar yang mengalami pembekuan, kantong residu hasil aktivitas organik yang dibuang astronot, perlengkapan operasi antariksa meliputi alat-alat yang hilang, hingga mayat-mayat binatang yang dikirim ke luar angkasa untuk eksperimen seperti halnya monyet, tikus, anjing, dll. Ukuran sampah antariksa dapat dikatakan sangat beragam mulai dari satelit besar hingga serpihan kecil kurang dari 1 cm yang jumlahnya jutaan.

Dalam definisi lain, laporan PBB 1999 mendefinisikan sampah antariksa sebagai "Semua objek buatan manusia, termasuk fragmen dan bagiannya, baik pemiliknya dapat diidentifikasi atau tidak, yang berada di orbit Bumi atau memasuki lapisan atmosfer yang padat yang tidak berfungsi dengan tidak ada harapan yang wajar bahwa mereka dapat mengambil atau melanjutkan fungsi yang dimaksudkan atau fungsi lain yang dapat diotorisasi."

Sebagian besar sampah antariksa mengalami evolusi mengelilingi Orbit Bumi Rendah atau disebut juga sebagai *Low Earth Orbit* (LEO) hingga mencapai ketinggian 1000 km. Namun didapati juga sejumlah sampah antariksa yang mengalami evolusi di orbit geostasioner atau dalam kata lain mengorbit di suatu wilayah kecil antariksa yang berada di permukaan luar ozon bumi pada ketinggian 35.786 km. Jumlah

sampah antariksa mengalami peningkatan dari tahun ke tahun dan mencapai puncaknya pada tahun 2020 silam secara signifikan dengan ditandai maraknya peluncuran satelit dan roket (Crowther, 2002). Aktivitas tersebut menjadi perhatian khusus bagi para akademisi dan praktisi ruang angkasa mengingat ancaman serius yang ditimbulkan oleh potensi tabrakan dengan satelit dan roket yang beroperasi sehingga dapat memicu ledakan lebih lanjut yang menciptakan serpihan baru.

1.6.1.2 Kebijakan Mitigasi

Kebijakan mitigasi sampah antariksa merupakan serangkaian pedoman bagi negara, perusahaan, maupun entitas lainnya yang merujuk kepada upaya mereduksi jumlah sampah antariksa yang meliputi pelbagai jenis objek yang merupakan konsekuensi dari aktivitas ruang angkasa seperti halnya satelit yang telah mengalami fase disfungsi, komponen roket yang terlepas, serta dan serpihan yang dapat membentuk puing-puing yang berpotensi membahayakan satelit dan misi antariksa lainnya.

Merujuk kepada dokumen yang diterbitkan oleh *United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space* (UNCOPUOS), kebijakan mitigasi yang diterbitkan ditujukan untuk menjaga dan melestarikan aset antariksa serta melindungi lingkungan luar angkasa dari pelbagai potensi akumulasi puing-

puing yang dapat membahayakan misi antariksa di masa depan sehingga diharapkan dapat menjadikan wilayah antariksa sebagai media eksplorasi yang berkelanjutan, khususnya aset antariksa yang berevolusi di lingkungan orbit bumi maupun yang tengah memasuki atmosfer bumi.

Dalam Cetak Putih Pedoman mengenai Mitigasi Sampah Antariksa (*UN Space Debris Mitigation Guidelines*) yang telah diterbitkan melalui tetapan hasil sidang resolusi Majelis Umum PBB No. 62/217 tahun 2007, didapati sejumlah poin-poin sebagai berikut yang meliputi 1) Pembatasan sampah antariksa yang diproduksi dari aktivitas ruang angkasa meliputi pencegahan pelepasan fragmen ke orbit Bumi baik secara sengaja maupun tidak sengaja serta pencegahan peledakan perangkat antariksa, 2) Pengaturan Teknis dan Hukum di tingkat domestik sebagai pedoman tata kelola yang konkret untukantisipasi sampah antariksa yang bersifat mengikat baik untuk pemerintah, militer, maupun swasta, 3) Inovasi dan Kerjasama Internasional dalam rangka mereduksi ketimpangan dalam pengembangan teknologi mitigasi sampah antariksa. Pedoman di atas bersifat mengikat dalam konteks hukum internasional namun implementasinya bersifat sukarela (Fatmawati, 2012).

1.6.2 Definisi Operasional

1.6.2.1 Sampah Antariksa

Sampah antariksa atau space debris dalam konteks penelitian ini didefinisikan sebagai objek ruang angkasa yang dibuat oleh manusia dan dibawa ke wilayah ruang angkasa dengan tujuan misi penjelajahan ruang angkasa atas pertanggungjawaban negara serta telah mengalami disfungsi sehingga tidak dapat lagi dioperasikan untuk kepentingan misi luar angkasa yang dimana pada akhirnya objek tersebut hanya mengambang mengikuti lintasan orbit bumi. Adapun istilah lain yang bermakna sama dengan sampah antariksa yaitu sampah orbital. Perbedaan mendasarnya hanya ada penekanan terhadap istilah orbital yang merujuk terhadap sampah antariksa yang mengambang di sabuk orbit bumi. Dalam konteks penelitian ini, penulis mencoba untuk mendefinisikan Sampah antariksa dengan tujuan operasional sebagai objek-objek yang merupakan limbah dari aktivitas antariksa meliputi perangkat-perangkat penunjang program antariksa seperti halnya roket, muatan roket, satelit, perangkat elektronik lainnya, serta partikel atau pecahan dari perangkat-perangkat tersebut. Penulis membatasi pengertian ini untuk menjaga konsepsi sampah antariksa yang tidak terlalu umum mengingat dalam beberapa literatur sampah antariksa dapat mencakup objek-objek natural antariksa yang

meliputi organisme-organisme yang mati, serpihan asteroid, dan sejenisnya.

1.6.2.2 Kebijakan Mitigasi

Kebijakan mitigasi dioperasionalisasikan definisinya sebagai serangkaian upaya negara dalam mereduksi atau mengurangi bertambahnya kuantitas sampah antariksa dan mengurangi dampak dari sampah antariksa terhadap lingkungannya yang meliputi kebijakan Tiongkok baik dalam segi regulasi di tingkat domestik, ratifikasi hukum internasional hingga partisipasi aktif Tiongkok bergabung dalam berbagai organisasi antariksa, khususnya yang berfokus kepada isu sampah antariksa. Tiongkok dalam hal ini memposisikan dirinya sebagai arsitektur utama dalam membentuk norma dan tata kelola sampah antariksa melalui berbagai perjanjian internasionalnya seperti halnya *Digital Silk Road* (DSR) dan *Treaty on the Prevention of the Placement of Weapons in Outer Space, the Threat or Use of Force against Outer Space Objects* (PPWT).

1.7 Argumen Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis mengambil kesimpulan awal dengan memberikan argumentasi penelitian yang dimana Tiongkok telah menerapkan serangkaian kebijakan terkait dengan upaya mitigasi sampah antariksa yang dimana *White Papers* menjadi rujukan kebijakan tingkat

domestik. Lebih lanjut, Tiongkok juga telah melaksanakan prinsip tanggung jawab negara yang dimana serangkaian upaya mitigasi sampah antariksa telah diterapkan, bahkan sejak tahun 2007 silam.

1.8 Metode Penelitian

1.8.1 Tipe Penelitian

Kebijakan Mitigasi Sampah Antariksa Tiongkok memerlukan tipe penelitian deskriptif kualitatif mengingat arah penelitian ini memiliki orientasi untuk mengetahui bagaimana kebijakan Tiongkok, khususnya sejak tahun 2019 dalam menanggapi isu sampah antariksa yang telah menyebabkan pelbagai insiden.

1.8.2 Situs Penelitian

Menurut Nasution (2003), lokasi penelitian didefinisikan sebagai lokasi atau tempat penelitian yang dimana terdapat beberapa ciri adanya unsur pelaku penelitian, tempat, dan kegiatan yang dapat diteliti baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam penelitian ini, situs penelitian berlokasi di Indonesia mengingat keterbatasan dukungan teknis penelitian.

1.8.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri dari individu, benda, agenda kegiatan, proses, atau tempat dimana variabel penelitian melekat kepada yang menjadi problematika dalam penelitian (Arikunto;

2010:88). Dalam implementasinya, penelitian kualitatif diselenggarakan dengan cara studi secara mendalam terkait dengan fenomena, daerah, organisasi, negara atau individu tertentu (Bakry, 2017:64). Dalam penelitian ini, Tiongkok merupakan subjek kajian berikut dengan kebijakan mitigasi yang diterbitkan terkait dengan isu sampah antariksa.

1.8.4 Jenis Data

Penelitian ini menggunakan data jenis kualitatif yang dimana data ini berbentuk ucapan, kata-kata, maupun gambar yang mengandung informasi yang dapat digunakan untuk penelitian (Bakry, 2017). Dengan demikian, penelitian ini menggunakan data dalam bentuk teks hukum internasional meliputi *whitepaper*, *blueprint*, *treaties*, maupun *international agreements* terkait dengan kebijakan Tiongkok dalam upaya mitigasi sampah antariksa.

1.8.5 Sumber Data

Sumber data pada dasarnya dapat dikategorisasikan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder (Sugiyono, 2013). Data primer berbeda dengan data sekunder sebab data primer adalah data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti melalui upaya pengumpulan data sementara data sekunder adalah data yang diperoleh oleh peneliti tanpa keterlibatan langsung dalam memperoleh data seperti koran, jurnal artikel, dkk. Penelitian ini akan berfokus

pada sumber data primer sebagaimana artikel jurnal hasil penelitian CSAT (China Academy of Space Technology), *whitepapers*, *treaties*, dll. Sementara untuk data sekunder peneliti merujuk sumber data dari hasil kajian peneliti non-Tiongkok baik dalam bentuk artikel jurnal maupun buku.

1.8.6 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, Teknik Studi Pustaka terkait bagaimana Tiongkok menerbitkan kebijakan dalam rangka merespon isu sampah antariksa merupakan teknik pengumpulan data yang tepat mengingat data-data yang kemudian akan dianalisis merupakan data-data dalam bentuk dokumen tertulis baik yang telah dikeluarkan oleh pemerintah secara langsung maupun hasil penelitian dari pakar-pakar kebijakan antariksa.

1.8.7 Analisis dan Interpretasi Data

Data-data dalam bentuk dokumen yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis melalui teknik analisis data, khusus dengan teknik *Formative Evaluation*, yang dimana pelbagai model kebijakan yang telah diimplementasikan dikaji secara akademik dan praktik agar dapat diperbaiki implementasinya.

1.8.8 Kualitas Data

Dalam rangka menguji validitas kualitas data, maka peneliti melakukan pengujian data-data berdasarkan sumber perolehan data, nomor doi yang dimiliki data, serta menguji apakah data berada dalam rentang waktu relevan dengan penelitian ini.

1.8.9 Sistematika Penulisan

Dalam Penelitian ini terdapat beberapa pokok bahasa antara lain sebagai berikut:

a. BAB 1

Pada bab 1 terdiri dari Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Kerangka Teori, dan Metode Penelitian.

b. BAB 2

Pada Bab 2 terdiri dari gambaran umum yang relevan dengan tema penelitian ini yang dimana meliputi sampah antariksa sebagai ancaman kedaulatan negara-negara di dunia, hukum internasional yang terkait dengan kebijakan mitigasi sampah antariksa, serta kebijakan Tiongkok dalam upaya mitigasi sampah antariksa

c. BAB 3

Bab 3 terdiri dari hasil analisis kebijakan Tiongkok dalam upaya mitigasi sampah antariksa dengan pendekatan konsep tanggung jawab negara.

d. BAB 4

Bab 4 terdiri dari kesimpulan, otokritik, dan saran untuk penelitian selanjutnya.