

**ANALISIS KOMPATIBILITAS PEDOMAN MITIGASI
SAMPAH ANTARIKSA (*SPACE DEBRIS*)
ANTARA IADC DAN UNCOPUOS
[ANALYSIS COMPATIBILITY ON SPACE DEBRIS MITIGATION
GUIDELINES PRODUCED BY IADC AND UNCOPUOS]**

Mardianis

Peneliti Pusat Pengkajian dan Informasi Kedirgantaran, Lapan

e-mail: mardianis65@yahoo.com

Diterima 13 September 2012; Disetujui 8 November 2012

ABSTRACT

Space debris has become a crucial issue for space activities. Various problems of space debris arise from the growth of space debris and activities of the States. Currently, there are a variety of arrangements and guidelines for the mitigation of space debris. There is a view that the mitigation of space debris should be addressed globally. This article assesses compatibility of space debris mitigation guidelines endorsed by IADC and the United Nations. With the method of comparative analysis for both setting guidelines, be analyzed the advantages and disadvantages of the guidelines to each other with a focus on the analysis of intake of each against the other, the legal status and substances.

Key words: *Space debris, Space debris mitigation guidelines, Compatibility*

ABSTRAK

Space debris telah menjadi permasalahan krusial bagi kegiatan keantariksaan. Berbagai permasalahan muncul akibat dari pertumbuhan *space debris* dan aktivitas negara. Saat ini, terdapat berbagai pengaturan dan pedoman untuk mitigasi sampah antariksa tersebut, serta pandangan bahwa mitigasi sampah antariksa harus ditangani secara global. Tulisan mengkaji tentang kompatibilitas Pedoman Mitigasi Sampah Antariksa yang disahkan oleh IADC dan PBB. Dengan menggunakan metode analisis, perbandingan pengaturan kedua pedoman tersebut, dianalisis kekurangan dan kelebihan antara pedoman yang satu dengan yang lain dengan fokus analisis pada asupan masing-masing terhadap yang lain, status hukum dan materi muatannya.

Kata kunci: *Sampah antariksa, Pedoman mitigasi, Kompatibilitas*

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah antariksa atau *space debris* dinyatakan dalam beberapa penyebutan yaitu *space junk, orbital debris*, dan *space debris*. Dalam tulisan ini akan digunakan istilah *space debris* dengan pengertian “semua benda buatan manusia termasuk pecahannya dan unsur-unsur yang ada padanya, di orbit bumi atau masuk kembali ke atmosfer,

yang sudah tidak berfungsi’ (*all man-made objects, including fragments and elements thereof, in Earth orbit or re-entering the atmosphere, that are non-functional*) (Stephan Hobe & Jan H. Mey, LL.M., 2009).

Masalah sampah antariksa (*space debris*) dimasukkan dalam agenda Sidang ke-31 Sub-komite Ilmiah dan Teknik (*the Scientific and Technical Subcommittee*) Komite Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Penggunaan Antariksa Untuk

Maksud Damai (*The United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space-UNCOPUOS*) pada bulan Februari 1994, berdasarkan Resolusi Majelis Umum 48/39 tanggal 10 Desember 1993 (United Nations, 1999). Sebelumnya pembahasan masalah *space debris* dilakukan secara terpisah dalam berbagai fora internasional. Pada sidang tersebut, Subkomite menyepakati bahwa pembahasan *space debris* penting dan bahwa kerjasama internasional diperlukan untuk meminimalkan dampak potensial dari *space debris* pada misi antariksa masa depan.

Dari sisi teknis ada tiga cara yang dapat dilakukan dalam penanganan *space debris* yaitu (*Darius Nikanpour*, 2009): (i) Pencegahan (*prevention*): pedoman untuk membatasi *space debris* operasional: misalnya, pengurangan baut, tutup pelapis, tali, perangkat piroteknik dan residu. (ii) Perlindungan satelit untuk membatasi dampak *space debris* dan proses penuaan (*Protection of satellites to limit debris impact effects and ageing process*). Dalam hal ini termasuk perisai spesifik dan solusi lainnya termasuk bahan penyembuhan diri. (iii) Pembuangan pada akhir masa hidup (*end of life-EOL*) yaitu dengan pengambilan, teknologi penurunan dari orbit saat masih aktif seperti *tether assisted*, peledakan sengaja dari bagian pesawat antariksa melalui *demise technologies* atau pembuangan ke orbit kuburan (*graveyard orbit*).

Sedangkan dari sisi regulasi juga ada tiga alasan kenapa *space debris* perlu diatur yaitu (1) lingkungan *space debris* saat ini memiliki resiko terhadap pesawat antariksa di orbit bumi dan resiko kerusakan pada bumi, jika *space debris* jatuh kembali ke bumi (*the current space debris environment poses a risk to spacecraft in Earth orbit. ... [and]..., there is also the risk of damage on the ground, if debris survives Earth's atmospheric re-entry*), (ii) potensi *space debris* merusak pesawat antariksa yang menyebabkan hilangnya misi atau

hilangnya nyawa dalam kasus pesawat antariksa berawak (potential of space debris "to damage spacecraft, leading to loss of mission, or loss of life in the case of manned spacecraft), (iii) perlunya langkah-langkah untuk melestarikan lingkungan antariksa bagi generasi mendatang". (*a prudent and necessary step towards preserving the outer space environment for future generations*) (Stephan Hobe & Jan H. Mey, 2009).

Menurut Stephen Hobe, supremasi hukum antariksa internasional cenderung hilang secara bertahap akibat adanya tahapan kecenderungan pembentukan hukum antariksa yang sampai dengan saat ini dikelompokannya menjadi 4 tahap yaitu (i) Tahap Pertama (1950-1979): Perjanjian internasional yang mengikat (ii) Tahap Kedua (1980-1995): Resolusi Majelis Umum PBB untuk kegiatan antariksa khusus (iii) Tahap Ketiga (sejak 1995): Resolusi Majelis Umum PBB yang cenderung pada interpretasi perjanjian internasional keantariksaan, (iv) Tahap Keempat; Ketentuan yang tidak mengikat dan bersifat teknis berdasarkan pemahaman umum (masih menjadi pertanyaan?) (Stephan Hobe, 2009)

Di samping itu, berdasarkan pandangan Yuriy Makarov dan Dmitriy Gorobets, bahwa ketentuan-ketentuan yang mengatur kegiatan yang berkaitan dengan mitigasi *space debris* dikategorikannya 6 kelompok yaitu (Yuriy Makarov, Dmitriy Gorobets, 2009):

- a. Standar nasional tentang mitigasi *space debris*;
- b. Perjanjian internasional tentang mitigasi *space debris*;
- c. Standar internasional tentang disain dan pengoperasian aset antariksa dalam rangka meminimalisir populasi *space debris* di masa depan;
- d. Lisensi organisasi-desainer dan operator aset antariksa berdasarkan standar internasional yang dikembangkan tentang mitigasi *space debris*;
- e. Pembatasan pasar antariksa untuk para perancang dan operator aset

antariksa yang tidak melaksanakan persyaratan standar internasional;
 f. Pengembangan dan penerapan terhadap manajemen lalu lintas antariksa (*space traffic management*).

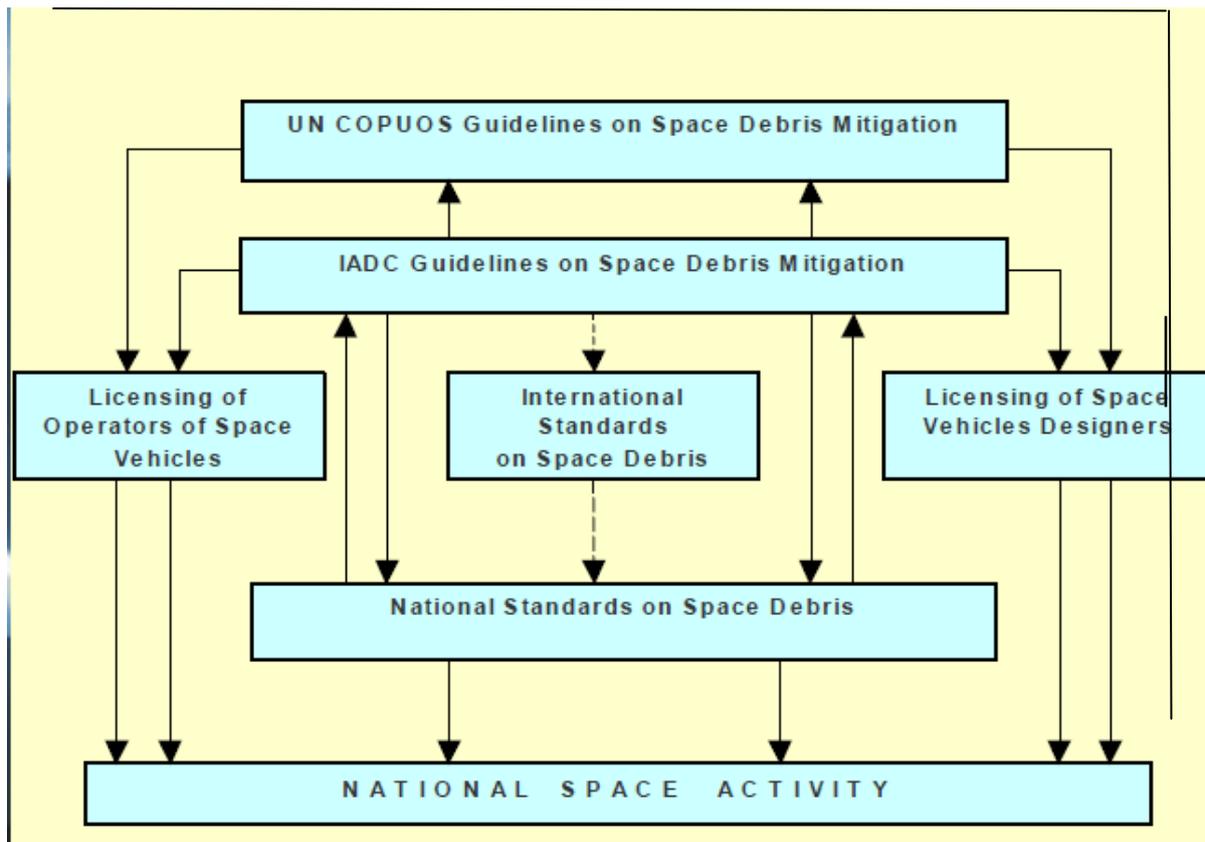
Sampai saat ini terdapat beberapa bentuk pengaturan mengenai *space debris* baik di tingkat internasional, regional dan masing-masing negara. Beberapa pengaturan *space debris* yang telah ada tersebut adalah (Feng Jiehan, 2009):

- a. *UN COPUOS Space Debris Mitigation Guidelines* (A/62/20);
- b. *IADC Space Debris Mitigation Guidelines* (Revision 1);
- c. *NASA Procedural Requirements for Limiting Orbital Debris* (NPR8715.6);
- d. *Process for Limiting Orbital Debris* (NASA-STD-8719.14);
- e. *European Space Debris Safety and Mitigation Standard*;
- f. *ESA Space Debris Mitigation for Agency Projects* (ESA/ADMIN/IPOL); dan

g. *Russian Aviation & Space Agency Standard: General Requirements, Mitigation of Space Debris Population*.

Keterkaitan antara pengaturan yang satu dengan yang lain sebagaimana tersebut di atas dapat dilihat pada Gambar 1-1.

Berdasarkan kondisi pengaturan tersebut di atas, masih terdapat beberapa permasalahan antara lain: a. terkait pencegahan atau meminimalkan resiko yang disebabkan *space debris* yaitu (i) apakah ilegal terhadap kegiatan yang menimbulkan pertumbuhan *space debris* (ii) kewajiban untuk mencegah atau setidaknya untuk meminimalkan resiko yang berkaitan dengan *space debris*?, (ii) menghindari tubrukan, khususnya dalam pertukaran data dan manuver? (iv) pembuangan dan daur ulang? (iv) Alokasi beban keuangan dan transfer teknologi?, b. terkait dengan munculnya resiko yaitu: masalah tanggung jawab dan ganti kerugian (Stephan Hobe & Jan H. Mey, LL.M., 2009).



Gambar 1-1: Skema pertanggungjawaban untuk pengembangan dokumen normatif dan teknis tentang mitigasi sampah antariksa (Yuriy Makarov, Dmitriy Gorobets, 2009)

Munculnya berbagai permasalahan tersebut dikarenakan munculnya perkembangan kegiatan keantarkasaan baik dari jenis kegiatannya, maupun pihak-pihak yang terlibat serta cakupan dari semua pengaturan tersebut masih dalam lingkup upaya pencegahan (*preventive*).

Dalam pembahasan beberapa tahun terakhir muncul pandangan bahwa Sub-komite Ilmiah dan Teknik menyampaikan apresiasinya terhadap beberapa negara yang telah menerapkan langkah-langkah mitigasi *space debris* yang konsisten dengan Pedoman Mitigasi *Space Debris* pada Komite PBB Tentang Penggunaan Antariksa Maksud Damai (*The Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on The Peaceful Uses of Outer Space*) dan/atau Pedoman Mitigasi Sampah Antariksa IADC (*The Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC) Space Debris Mitigation Guidelines*) atau negara-negara yang telah mengembangkan standar mitigasi sampah antariksa sendiri berdasarkan pedoman tersebut. Di samping itu, terhadap negara-negara lain yang menggunakan Pedoman IADC dan Kode Etik Eropa untuk Mitigasi Sampah Antariksa (*the European Code of Conduct for Space Debris Mitigation*) sebagai acuan dalam kerangka peraturan yang ditetapkan untuk kegiatan antariksa nasional (*Report of the Scientific and Technical Subcommittee on its forty-fifth session, 2008*). Di samping itu, negara-negara juga berpandangan bahwa masing-masing pedoman tersebut dapat saling melengkapi (*complementary*).

Berdasarkan pandangan tersebut, terdapat berbagai perbedaan negara-negara dalam menerapkan pengaturan tentang pedoman mitigasi *space debris*. Tulisan ini hanya akan menjelaskan tentang kompatibilitas antara pengaturan yang disahkan oleh PBB pada tahun 2007 dengan pedoman mitigasi revisi yang disahkan oleh IADC terkait mitigasi *space debris*.

1.2 Permasalahan

Adanya berbagai standar pengaturan internasional yang harus diacu dan diperkenalkannya membuat aturan mitigasi *space debris* bagi masing-masing negara menimbulkan permasalahan dalam praktek, khususnya bagi negara berkembang. Sehubungan dengan hal tersebut, bagaimana kompatibilitas pengaturan mitigasi bencana antara Pedoman PBB dan IADC.

1.3 Maksud dan tujuan

Maksud dari tulisan ini adalah menjelaskan tentang kompatibilitas antara pengaturan dalam Pedoman PBB dan Pedoman IADC tentang mitigasi *space debris*, dengan tujuan memberikan kejelasan perbedaan antara kedua ketentuan tersebut.

1.4 Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam pengkajian ini adalah metode normatif dan komparatif. Metode normatif menjelaskan berbagai aspek normatif yang diatur dalam kedua pedoman tersebut, sedangkan komparatif digunakan untuk menjelaskan kompatibilitas antara pedoman yang satu dengan yang lainnya. Analisis kekurangan dan kelebihan antara pedoman yang satu dengan yang lain difokuskan pada asupan antara pedoman yang satu terhadap yang lain, status hukum, dan materi muatannya.

2 PEDOMAN MITIGASI SAMPAH ANTARIKSA KOMITE KOORDINASI SAMPAH ANTARIKSA ANTAR LEMBAGA (*THE INTER-AGENCY SPACE DEBRIS COORDINATION COMMITTEE- IADC*)

a. Latar Belakang Pembentukan Pedoman Mitigasi *Space Debris* IADC

Komite Koordinasi *Space Debris* Antar-Lembaga (*the Inter-Agency Space Debris Coordination Committee-IADC*) telah melakukan upaya yang signifikan untuk

tujuan pencegahan dan mitigasi *space debris*. IADC adalah suatu forum internasional terdiri dari lembaga-lembaga pemerintah untuk koordinasi kegiatan terkait masalah *space debris* dan terdiri dari sejumlah pakar dari lembaga-lembaga keantariksaan dari negara-negara maju. IADC secara resmi dibentuk pada Oktober tahun 1993 (Michael W., Taylor, 2006), sungguhpun pembahasan bilateral tentang masalah *space debris* telah berlangsung sejak sebelum pembentukannya. Piagam IADC (IADC Charter) merupakan sebuah struktur resmi yang ditandatangani oleh perwakilan dari semua lembaga antariksa negara anggota dan berjudul “Kerangka Acuan untuk Komite Koordinasi *Space Debris* Antar-Lembaga (*Terms of Reference for the Inter-Agency Space Debris Coordination Committee*) (Charter IADC, hal. 7).

Kerangka Acuan untuk Komite Koordinasi *Space Debris* Antar-Lembaga disepakati pada pertemuan Ke-10 IADC di TSNIMASH, Kaliningrad, tanggal 25-26 oktober 1993 dan telah dimutakhirkan beberapa kali yaitu (Charter IADC, hal. 7):

- a. Pertemuan IADC ke-12 di NASA Johnson Space Centre, Houston, tanggal 8-10 Maret 1995,
- b. Pertemuan ke-13 IADC di ESOC, Darmstadt, tanggal 27 Pebruari-1 Maret 1996,
- c. Pertemuan ke-14 IADC di ESOC, Darmstadt, tanggal 20-21 Maret 1997;
- d. Pertemuan ke-15 IADC di NASA Johnson Space Centre, Houston, tanggal 9-12 Desember 1997,
- e. Pertemuan Komite Pengarah IADC (*The IADC Steering Group meeting*) di Nagoya, Japan, tanggal 15 Juli 1998,
- f. Pertemuan ke 16 IADC di Toulouse, 3-6 November 1998,
- g. Pertemuan ke-17 IADC di ESOC, Darmstadt, tanggal 11-13 Oktober 1999,
- h. Pertemuan ke-18 *IADC meeting* di Colorado Springs, USA, tanggal 13-16 Juni 2000,
- i. Pertemuan ke-20 IADC di Guildford University, Surrey, Tanggal 9-12 April 2002,
- j. Pertemuan ke-21 IADC di Bangalore, India, tanggal 10-13 Maret 2003,
- k. Pertemuan komite Pengarah IADC di Vancouver, tanggal 5 Oktober 2004,
- l. Pertemuan komite Pengarah IADC di Valencia, tanggal 4 Oktober 2006,
- m. Pertemuan komite Pengarah IADC di Daejeon, Tanggal 14 Oktober 2009, dan
- n. Pertemuan komite Pengarah IADC di Berlin, Tanggal 11 April 2011.

Berdasarkan ketentuan Piagam IADC, lembaga-lembaga antariksa yang menjadi anggota IADC (*Terms of Reference of The Inter-Agency Space Debris Coordination Committee* (Charter IADC)) adalah Lembaga Antariksa Italia (*The Italian Space Agency-ASI*), Lembaga Antariksa Perancis (*The Centre National d'Etudes Spatiales-CNES*), Administrasi Keantariksaan Nasional China (*China National Space Administration-CNSA*), Lembaga Antariksa Kanada (*Canadian Space Agency-CSA*), *Deutsches Zentrum für Luft-und Raumfahrt e.V.* (DLR), Lembaga Antariksa Eropa (*The European Space Agency-ESA*), Organisasi Penelitian Antariksa India (*the Indian Space Research Organisation-ISRO*), Lembaga Eksplorasi Kedirgantaraan Jepang (*Japan Aerospace Exploration Agency-JAXA*), Administrasi Penerbangan dan Antariksa Nasional (*The National Aeronautics and Space Administration-NASA*), Lembaga Antariksa Federasi Rusia (*The Russian Federal Space Agency-ROSCOSMOS*), Lembaga Antariksa Negara Ukraina (*The State Space Agency of the Ukraine-SSAU*), dan Lembaga Antariksa Inggris (*The UK Space Agency-UKSA*).

Tujuan IADC adalah untuk tukar menukar informasi tentang penelitian *space debris*, memfasilitasi kerja sama penelitian *space debris*, meninjau kemajuan kegiatan kerja sama dan mengidentifikasi pilihan-pilihan mitigasi

space debris (Purpose: *The primary purpose of the IADC is to exchange information on space debris research activities between member space agencies, to facilitate opportunities for cooperation in space debris research, to review the progress of ongoing cooperative activities and to identify debris mitigation options.* (Charter IADC, hal 7: 1).

b. Materi Muatan Pedoman Mitigasi Space Debris IADC

IADC tidak menciptakan aturan yang mengikat lembaga-lembaga antariksa yang menjadi anggota. Namun demikian, sesuai dengan piagamnya, IADC telah mengembangkan dan mempublikasikan "Pedoman Mitigasi *Space Debris* IADC (*IADC Space Debris Mitigation Guidelines*) pada tahun 2002. Pedoman IADC tersebut didasarkan pada prinsip-prinsip dasar yang ada dalam kebijakan nasional dari lembaga-lembaga keantariksaan anggotanya dan disetujui secara konsensus. Pedoman IADC mendorong semua pengguna orbit Bumi untuk mempertimbangkan empat bidang dasar ketika merancang pesawat antariksa baru dan mengoperasikan yang sudah ada, yang masing-masing secara singkat diuraikan sebagai berikut (Michael W. Taylor, 2006):

- Pembatasan *space debris* selama operasi normal. Pedoman IADC menyatakan bahwa sistem harus dirancang untuk menghindari pelepasan *space debris* dimana yang memungkinkan. Bila hal ini tidak layak, penyebaran *space debris* harus direncanakan sedemikian rupa untuk membatasi jumlah pertumbuhan *space debris*, wilayah, dan keberadaannya di orbit aktif.
- Meminimalkan potensi untuk penghancuran di orbit. Pedoman IADC mencatat bahwa potensi penghancuran dapat dikurangi dengan mengambil langkah-langkah untuk melepaskan atau melindungi sumber energi yang tersimpan seperti propelan dan baterai (suatu proses yang dikenal sebagai proses pasif), dengan terus memantau

kondisi pesawat antariksa dan mengambil tindakan bila diperlukan untuk menghindari penghancuran, penghancuran disengaja dan menghindari meningkatkan resiko bagi pesawat antariksa lainnya.

- Pembuangan Pasca Misi. Pedoman IADC menghimbau untuk melakukan prosedur yang berbeda bagi orbit yang berbeda. Wahana antariksa di LEO harus diturunkan ke bumi, bergerak lebih dekat ke Bumi untuk menghabiskan masa hidupnya, atau langsung diambil. Pesawat antariksa di GEO harus dibuang ke orbit yang lebih tinggi setidaknya 235 kilometer di atas GEO. Untuk semua orbit lain, pesawat antariksa harus mengikuti pedoman untuk LEO jika memungkinkan, atau setidaknya dipindahkan jauh dari wilayah orbit yang padat.
- Pencegahan tabrakan di orbit. Ketika merencanakan sebuah misi untuk pesawat antariksa, rencana tersebut harus mempertimbangkan kemungkinan tabrakan dengan semua benda yang diketahui selama masa hidup pesawat antariksa tersebut. Selanjutnya, ketika data yang dapat dipercaya tersedia, pesawat antariksa harus bermanuver untuk menghindari resiko tabrakan dan pesawat antariksa harus dirancang sedemikian rupa bahwa pesawat antariksa tidak berbenturan dengan *space debris* berukuran kecil, serta kecilnya kemungkinan hilangnya pengendalian.

Pedoman IADC, dan bahkan IADC itu sendiri, bukan sebuah revolusi dalam bagaimana menangani masalah *space debris*. Masing-masing negara maju di bidang keantariksaan sudah mempunyai aturan dan kebijakan nasional untuk diterapkan pada mitigasi *space debris* dalam berbagai tingkatan. Sebagai contoh, pada tingkat makro, ada sedikit perbedaan antara aturan di AS yang lebih dahulu dengan Pedoman IADC. Bahkan, AS mendukung Pedoman IADC dan menyatakan itu adalah penerapan

kebijakan dalam negerinya sesuai dengan pedoman IADC tersebut. Namun, Pedoman IADC dan IADC sendiri merupakan evolusi penting dalam masalah *space debris* dalam dua cara. Pertama, mereka telah menginternasionalisasikan pembahasan tersebut. Kedua, mereka telah melayani sebagai pendahulu untuk, dan bahkan mungkin sebagai dorongan untuk, diskusi di Komite PBB tentang Penggunaan Antariksa Maksud Damai (COPUOS).

3 PEDOMAN MITIGASI SAMPAH ANTARIKSA PADA KOMITE PBB TENTANG PENGGUNAAN ANTARIKSA MAKSUD DAMAI (THE SPACE DEBRIS MITIGATION GUIDELINES OF THE COMMITTEE ON THE PEACEFUL USES OF OUTER SPACE)

3.1 Sejarah Pembentukan Pedoman Mitigasi Space Debris PBB

Pembahasan diawali dengan masuknya *space debris* dalam agenda Sidang Ke-31 Sub Komite Ilmiah dan Teknik UNCOPUOS 1994 berdasarkan Resolusi Majelis Umum 48/39 10 Desember 1993 (A/RES/48/39, 10 December 1993). Pada Sidang tahun 1994, Sub Komite menyepakati tentang pentingnya untuk memiliki dasar ilmiah dan teknis yang kuat untuk tindakan di masa depan tentang sifat-sifat yang kompleks *space debris*, dengan fokus pemahaman terhadap hal-hal yang berkaitan dengan *space debris*, termasuk teknik pengukuran, model matematik lingkungan *space debris*, karakteristik lingkungan *space debris*, langkah-langkah mitigasi lingkungan *space debris*, termasuk ukuran disain pesawat antariksa untuk berlindung dari *space debris* (United Nations, New York, 1999). Dalam rangka pengembangan pembahasan masalah *space debris* ini disepakati rencana kerja 3 tahun yang disahkan pada Sidang ke 32 Sub Komite Ilmiah dan teknik tahun 1995.

Adapun rencana kerja 3 tahun tersebut adalah (Doc. A/AC.105/605, 1995):

- 1996: *Measurements of space debris, understanding of data and effects of this environment on space systems. Measurements of space debris comprise all processes by which information on the near-Earth particulate environment is gained through ground- and space-based sensors. The effect (impact of particles and resulting damage) of this environment on space systems should be described;*
- 1997: *Modelling of space debris environment and risk assessment. A space debris model is a mathematical description of the current and future distribution in space of debris as a function of its size and other physical parameters. Aspects to be addressed are: an analysis of fragmentation models; short and long-term evolution of the space debris population; and comparison of models. The various methods for collision risk assessment should be critically reviewed;*
- 1998: *Space debris mitigation measures. Mitigation comprises reduction of the space debris population growth and protection against particulate impact. Measures for the reduction of space debris growth include methods for debris prevention and removal. Protection against space debris includes physical protection with shielding and protection through collision avoidance.*

Pada sidang ke 35 Sub Komite Ilmiah dan Teknik menyepakati laporan teknik final Sub Komite tentang *Space Debris* yang disahkan pada sidang ke-36 tahun 1999, setelah diedit selama sidang intersesi dan pembahasan dengan organisasi-organisasi terkait seperti IADC dan *the International Academy of Astronautics* (IAA). Pada sidang ke-36 Sub Komite mengesahkan draft laporan

teknik tentang *space debris* bersama dengan usulan perubahannya oleh *the drafting group* (Doc.A/AC.105/719, 1999).

Pada sidang ke-39 tahun 2002, Sub Komite, mengundang perwakilan dari IADC untuk memberikan presentasi tentang kegiatan dan pandangannya, khususnya mengenai Pedoman Mitigasi IADC (*The IADC Mitigation Guidelines*) (Doc.A/AC.105/786, 2002). Pada sidang ke-41 tahun 2004, berdasarkan Resolusi Majelis Umum 58/89, Sub Komite membentuk kelompok kerja untuk membahas komentar-komentar dari negara anggota UNCOPUOS tentang mitigasi *space debris* yang dipresentasikan oleh IADC pada sidang ke-40 Sub Komite (Doc.A/AC.105/823, 2004). Hasil pembahasan kelompok kerja mengenai komentar terhadap pedoman mitigasi IADC ini dimuat dalam dokumen yang berjudul "*Revised IADC proposals on space debris mitigation*" (Doc. A/AC.105/823, 2004).

Berdasarkan komentar-komentar yang disampaikan oleh negara-negara tersebut, Pada Sidang ke-44 tahun 2007, Sub Komite menyepakati Pedoman Mitigasi *Space Debris* (*the space debris mitigation guidelines*) yang dikembangkan dalam Sub Komite dengan persyaratan dasar sebagai berikut (A/AC.105/890, 2007):

- a. Pedoman secara teknis didasarkan pada Pedoman Mitigasi *Space Debris* IADC (*They would be technically based on the IADC Space Debris Mitigation Guidelines*);
- b. Pedoman secara teknis konsisten dengan tujuan dan substansi Pedoman Mitigasi *Space Debris* IADC (*They would be technically consistent with the goals and the substance of the IADC Guidelines*);
- c. Pedoman tidak akan lebih ketat dari Pedoman Mitigasi *Space Debris* IADC (*They would not be more stringent than the IADC Guidelines*);
- d. Pedoman akan tetap bersifat sukarela dan tidak mengikat secara hukum berdasarkan hukum internasional

(*They would remain voluntary and not be legally binding under international law*).

Di samping itu juga dinyatakan bahwa pedoman ini bersifat tidak mengikat secara hukum (*a legally non-binding set of guidelines*) dan tidak mencukupi serta Komite harus berbuat lebih banyak untuk menekankan pentingnya pedoman dalam mempromosikan penggunaan antariksa yang aman dan damai (A/AC.105/890, 2007).

Selanjutnya, pada sidang Ke-50 UNCOPUOS Pedoman Mitigasi *Space Debris* tersebut disahkan dengan nama "*The Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on The Peaceful Uses of Outer Space*", berdasarkan Resolusi Majelis Umum Nomor 62/217 22 Desember 2007 (Doc.A/RES/62/217, 2008).

3.2 Materi Muatan Pedoman Mitigasi Space Debris PBB

Materi muatan Pedoman Mitigasi *Space Debris* PBB terdiri dari 6 butir yaitu: 1. Latar belakang, 2. Rasional, 3. Penerapan, 4. Pedoman Mitigasi *Space Debris*, 5. Pemutakiran dan 6. Referensi. Adapun masing-masing butir tersebut memuat hal-hal sebagai berikut (Doc. A/62/20, 2007):

– Latar Belakang

Sejak Komite PBB tentang Penggunaan Antariksa Maksud Damai mempublikasikan Laporan Teknis *Space Debris* tahun 1999, yang telah menjadi pemahaman bersama bahwa lingkungan *space debris* saat ini telah menimbulkan resiko bagi pesawat antariksa di orbit Bumi. Untuk tujuan dokumen ini, *space debris* didefinisikan sebagai semua benda buatan manusia, termasuk fragmen dan unsur-unsur daripadanya, dalam orbit Bumi atau kembali memasuki atmosfer, yang non-fungsional (Doc. A/62/20, 2007).

Karena populasi *space debris* terus berkembang, akibatnya kemungkinan

tabrakan yang dapat menyebabkan potensi kerusakan akan meningkat. Selain itu, ada juga resiko kerusakan di bumi, jika *space debris* yang bertahan atmosfer bumi masuk kembali. Karena itu, pelaksanaan segera yang sesuai dengan langkah-langkah mitigasi *space debris* dianggap sebagai langkah bijaksana dan perlu demi pelestarian lingkungan antariksa untuk generasi mendatang. Secara historis, sumber utama dari *space debris* di orbit Bumi adalah: (a) peledakan yang disengaja dan disengaja-up yang menghasilkan *space debris* untuk jangka panjang; (b) *space debris* yang sengaja selama tahap pengoperasian peluncuran wahana antariksa ke orbit dan pesawat antariksa. Di masa depan, pecahan yang dihasilkan oleh tabrakan menjadi lebih signifikan sebagai sumber *space debris*.

Langkah-langkah mitigasi *space debris* dapat dibagi menjadi dua kategori: (i) upaya yang membatasi pertumbuhan *space debris* yang berpotensi berbahaya dalam waktu dekat dan (ii) membatasi pertumbuhannya dalam jangka panjang. Yang pertama, melibatkan pembatasan misi produksi yang berhubungan dengan *space debris* dan menghindari penghancuran. Kedua adalah prosedur akhir masa hidup (*end-of-life*) yang menghapus pesawat antariksa non-aktif dan tahap peluncuran wahana antariksa ke orbit dari daerah yang dihuni oleh pesawat antariksa yang beroperasi.

– Rasional

Pelaksanaan langkah-langkah mitigasi *space debris* dianjurkan karena beberapa *space debris* sudah berpotensi merusak pesawat antariksa, yang menyebabkan hilangnya misi, atau hilangnya nyawa dalam kasus pesawat antariksa berawak. Untuk orbit penerbangan berawak, langkah-langkah mitigasi *space debris* sangat relevan karena implikasi keselamatan awak.

Suatu pedoman mitigasi *space debris* telah dikembangkan oleh Komite

Koordinasi *Space Debris* Antar Lembaga (*the Inter-Agency Space Debris Coordination Committee-IADC*), yang mencerminkan unsur-unsur mitigasi mendasar dari serangkaian praktek yang ada, standar, kode dan buku pegangan yang dikembangkan oleh sejumlah organisasi nasional dan internasional.

Komite PBB tentang Penggunaan Antariksa Maksud Damai mengakui manfaat tinggi kualitas pedoman itu, yang memiliki penerimaan lebih luas di antara komunitas antariksa global. Kelompok Kerja *Space Debris* yang didirikan oleh Sub-Komite Ilmiah dan Teknis UNCOPUOS, mengembangkan pedoman yang direkomendasikan berdasarkan isi teknis dan definisi dasar dari Pedoman Mitigasi *Space Debris* IADC, dengan mempertimbangkan perjanjian PBB dan prinsip-prinsip di antariksa.

– Penerapan

Negara anggota dan organisasi internasional harus secara sukarela mengambil tindakan, melalui mekanisme nasional atau melalui mekanisme internasionalnya sendiri, untuk memastikan bahwa pedoman tersebut diterapkan, sedapat mungkin, melalui praktek dan prosedur mitigasi *space debris*. Pedoman ini berlaku untuk perencanaan misi dan operasi terbaru pesawat antariksa yang dirancang dan tahap pengorbitan serta pesawat antariksa yang sudah ada. Pedoman ini tidak mengikat secara hukum berdasarkan hukum internasional. Hal ini juga diakui bahwa pengecualian terhadap pelaksanaan pedoman masing-masing atau unsur-unsur dan pedoman tersebut dapat dibenarkan. Misalnya, dengan ketentuan perjanjian PBB dan prinsip-prinsip di antariksa.

– Pedoman Mitigasi *Space Debris*

Pedoman ini harus diperhatikan untuk perencanaan misi, rancang bangun, pabrikasi, fase operasi (peluncuran, misi, pembuangan) pesawat antariksa serta tahap pengorbitan wahana antariksa. Pedoman ini berisi tentang:

a. Membatasi pelepasan sampah antariksa selama pengoperasian normal (*limit debris released during normal operations*) Sistem antariksa harus dirancang untuk tidak melepaskan *space debris* selama pengoperasiannya. Jika tidak memungkinkan, maka dampak dari pelepasan *space debris* di lingkungan antariksa harus diminimalisir. Pada dekade awal era antariksa, rancang bangun wahana peluncur dan pesawat antariksa secara sengaja diijinkan melakukan berbagai misi terkait obyek bumi, termasuk, antara lain, cakupan sensor (*sensor covers*), mekanisme pemisahan dan penyebaran bagian-bagiannya.

b. Memperkecil potensi timbulnya kepingan-kepingan selama pengoperasian (*minimize the potential for break-ups during operational phases*)

Pesawat antariksa dan wahana peluncur orbit harus didesain untuk menghindari kegagalan yang mungkin terjadi yang disebabkan selama proses pemisahan. Dalam kasus ketika kondisi menyebabkan kegagalan dalam pendeteksian, pembuangan dan tindakan pasivasi harus direncanakan dan dilaksanakan untuk menghindari penghancuran. Secara historis, beberapa penghancuran disebabkan oleh kegagalan fungsi sistem antariksa, seperti bencana kegagalan sistem propulsi dan sistem tenaga. Dengan menggabungkan potensi skenario penghancuran dalam analisis modus kegagalan, kemungkinan peristiwa bencana dapat dikurangi.

c. Memperkecil peluang tabrakan secara sengaja di orbit (*limit the probability of accidental collision in orbit*)

Dalam pengembangan misi dan desain pesawat antariksa serta tahapan peluncuran, kemungkinan tabrakan disengaja dengan benda-benda yang dikenal selama fase sistem peluncuran dan masa hidup di orbit, harus diperkirakan dan terbatas. Jika data *space debris* yang tersedia mengindikasikan tabrakan, penyesuaian, potensi waktu peluncuran atau manuver

penghindaran di orbit harus dipertimbangkan.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa, karena jumlah dan berat *space debris* meningkat, sumber utama baru *space debris* mungkin dari tabrakan. Prosedur menghindari tabrakan telah diadopsi oleh beberapa negara anggota dan organisasi internasional.

d. Menghindari kerusakan secara sengaja dan kegiatan berbahaya lainnya (*avoid intentional destruction and other harmful activities*)

Menyadari bahwa peningkatan resiko tabrakan bisa menimbulkan ancaman bagi operasi antariksa, penghancuran yang disengaja dari setiap pesawat antariksa di orbit dan tahap peluncuran wahana ke orbit atau kegiatan berbahaya lainnya yang menghasilkan *space debris* jangka panjang harus dihindari.

Ketika penghancuran disengaja diperlukan, maka harus dilakukan pada ketinggian yang cukup rendah untuk membatasi lama di orbit dari pecahan yang dihasilkan.

e. Meminimalisir potensi timbulnya kepingan-kepingan setelah misi berakhir karena energi tersisa (*minimize potential for post-mission break-ups resulting from stored energy*)

Dalam rangka membatasi resiko untuk pesawat antariksa lain dan tahap peluncuran wahana ke orbit dari kecelakaan penghancuran, semua sumber energi di badan wahana yang tersimpan harus habis atau dibuat aman ketika mereka tidak lagi diperlukan untuk operasi misi atau pasca-misi pembuangan.

Persentase terbesar katalog *space debris* berasal dari fragmentasi pesawat antariksa dan tahap peluncuran wahana ke orbit. Mayoritas penghancuran terjadi tidak disengaja, yang timbul karena lepas dari pesawat antariksa dan tahap peluncuran wahana ke orbit dengan jumlah energi yang tersimpan cukup signifikan. Langkah-langkah mitigasi yang paling

efektif adalah mematikan (pasivasi) pesawat antariksa dan tahap peluncuran wahana antariksa ke orbit pada akhir misinya. Pasivasi memerlukan penghapusan semua bentuk energi yang tersimpan, termasuk residu propelan dan cairan dikompresi dan perangkat penyimpanan listrik.

- f. Membatasi keberadaan pesawat antariksa dan wahana peluncur dalam jangka panjang di orbit menengah bumi (LEO) setelah misi berakhir (*limit the long-term presence of spacecraft and launch vehicle orbital stages in the low-Earth orbit (LEO) region after the end of their mission*)

Pesawat antariksa dan tahapan peluncuran wahana antariksa ke orbit yang telah dihentikan fase operasionalnya yang melewati wilayah LEO harus dihapus dari orbit secara terkendali. Jika hal ini tidak mungkin, mereka harus dibuang dalam orbit untuk menghindari lamanya berada di wilayah LEO.

Ketika membuat keputusan mengenai solusi potensial untuk menghapus objek dari LEO, pertimbangan harus diberikan untuk memastikan bahwa *space debris* yang bertahan untuk mencapai permukaan bumi tidak menimbulkan resiko yang tidak semestinya kepada orang atau properti, termasuk melalui pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh zat berbahaya.

- g. Membatasi gangguan jangka panjang pesawat antariksa dan wahana peluncur di orbit geostasioner bumi (GEO) setelah misi berakhir (*limit the long-term interference of spacecraft and launch vehicle orbital stages with the geosynchronous Earth orbit (GEO) region after the end of their mission*).

Pesawat antariksa dan tahapan peluncuran wahana antariksa ke orbit yang telah dihentikan fase operasional dalam orbit yang melewati wilayah GEO harus dibiarkan dalam orbit yang menghindari gangguan jangka panjang mereka dengan wilayah GEO.

Untuk benda-benda antariksa di atau dekat wilayah GEO, potensi tabrakan masa depan dapat dikurangi dengan membuang benda-benda pada akhir misinya ke orbit di atas GEO sehingga mereka tidak akan mengganggu, atau kembali ke, wilayah daerah GEO.

– Pemutakiran

Penelitian oleh negara-negara anggota dan organisasi internasional di bidang *space debris* harus terus dalam semangat kerjasama internasional untuk memaksimalkan manfaat dari inisiatif mitigasi *space debris*. Dokumen ini akan ditinjau dan dapat direvisi berdasarkan keyakinan atas temuan baru.

– Referensi.

Versi referensi dari pedoman mitigasi *space debris* IADC di waktu penerbitan dokumen ini tercantum dalam lampiran yang dimuat dalam Doc A/AC.105/C.1/L.260.

Untuk deskripsi lebih mendalam dan rekomendasi yang berkaitan dengan langkah-langkah mitigasi *space debris*, Negara-negara anggota dan organisasi internasional dapat mengacu ke versi terbaru dari pedoman mitigasi puing-puing ruang IADC dan dokumen pendukung lainnya, yang dapat ditemukan di situs IADC (www.iadc-online.org).

4 ANALISIS

Dalam rangka menganalisis kompatibilitas antara Pedoman Mitigasi *Space Debris* IADC dengan Pedoman PBB, maka akan dilihat dari beberapa hal yaitu asupan dalam pembentukannya, status hukum pedoman, serta materi muatan pedomannya.

4.1 Asupan dalam Pembentukan Pedoman

Dilihat dari asupan dalam pembentukan pedoman terlihat adanya perbedaan, hal ini juga terlihat dari Gambar 1-1. Pedoman IADC memperoleh asupan dari praktek nasional dari lembaga antariksa nasional yang menjadi

anggotanya. Hal ini dapat dilihat dalam pedoman IADC yang menyatakan bahwa dalam penyusunan pedoman IADC mendapatkan informasi dari dokumen dan laporan studi berikut ini (IADC *Space Debris Mitigation Guidelines*, 2002):

- a. *Technical Report on Space Debris, Text of the report adopted by the Scientific and Technical Subcommittee of the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*, 1999,
- b. *Interagency report on Orbital Debris 1995, The National Science and Technology Council Committee on Transportation Research and Development*, November 1995,
- c. *U.S. Government Orbital Debris Mitigation Standard Practices*, December 2000,
- d. *Space Debris Mitigation Standard*, NASDA-STD-18, March 28, 1996,
- e. *CNES Standards Collection, Method and Procedure Space Debris-Safety Requirements*, RNC-CNES-Q-40-512, Issue 1- Rev. 0, April 19, 1999,
- f. *Policy to Limit Orbital Debris Generation*, NASA Program Directive 8710.3, May 29, 1997,
- g. *Guidelines and Assessment Procedures for Limiting Orbital Debris*, NASA Safety Standard 1740.14, August 1995,
- h. *Space Technology Items. General Requirements. Mitigation of Space Debris Population. Russian Aviation & Space Agency Standard OCT 134-1023-2000*,
- i. *ESA Space Debris Mitigation Handbook*, Release 1.0, April 7 1999
- j. *IAA Position Paper on Orbital Debris-Edition 2001*, International Academy of Astronautics, 2001,
- k. *European Space Debris Safety and Mitigation Standard*, Issue 1, Revision 0, September 27 2000.

Sedangkan pedoman PBB berasal dari asupan Pedoman IADC dan komentar negara-negara dalam kelompok kerja yang dibentuk oleh Sub Komite. Walaupun demikian dalam dokumen yang menjadi masukan IADC, juga terdapat *Technical*

Report on Space Debris (butir a di atas). Berdasarkan kondisi tersebut, maka Pedoman IADC lebih mencerminkan kondisi praktek kegiatan keantariksaan, mengingat bahwa posisi lembaga antariksa negara-negara yang memberikan asupan tersebut didasarkan pada kebijakan dan hukum nasional mereka. Bahkan beberapa negara anggotanya sudah membuat kebijakan dan hukum mitigasi *space debris* yang lebih dahulu dari pada waktu pedoman IADC disahkan.

Terkait dengan definisi *space debris*, pedoman PBB pada awalnya mengusulkan definisi berdasarkan hasil kajian teknis, dengan definisi sebagai berikut:

“*Space debris* adalah semua benda buatan manusia, termasuk fragmen dan bagian-bagiannya, apakah pemiliknya dapat diidentifikasi atau tidak, di orbit Bumi atau kembali memasuki lapisan atmosfer, yang non fungsional tanpa harapan untuk diperkirakan mampu atau melanjutkan fungsi dimaksudkan atau fungsi-fungsi lainnya yang dapat dilakukan atau diberi wewenang” (*Space debris are all manmade objects, including their fragments and parts, whether their owners can be identified or not, in Earth orbit or re-entering the dense layers of the atmosphere that are non-functional with no reasonable expectation of their being able to assume or resume their intended functions or any other functions for which they are or can be authorized*) (United Nations, New York, 1999)

Namun demikian, definisi ini tidak memperoleh kesepakatan, disebabkan adanya rumusan menyangkut *space debris* yang dapat diidentifikasi pemiliknya atau tidak. Akhirnya definisi yang disepakati dan dimuat dalam Pedoman PBB adalah:

“*space debris* didefinisikan sebagai semua benda buatan manusia, termasuk fragmen dan unsur-unsur daripadanya, dalam orbit Bumi atau kembali memasuki atmosfer, yang non fungsional” (*space debris is defined as all man-made objects, including fragments and elements thereof, in Earth orbit or re-entering the atmosphere, that are non-functional*).

Definisi yang disahkan tersebut sama dengan definisi yang dimuat dalam Pedoman Mitigasi *Space Debris* IADC (IADC *Space Debris Mitigation Guidelines*, 2002). Berdasarkan kondisi tersebut, maka dari sisi pendefinisian terlihat bahwa Pedoman PBB hanya mengesahkan definisi yang telah ditetapkan dalam Pedoman IADC. Hal yang membedakan adalah dalam Pedoman PBB tidak dimuat definisi lain selain definisi tentang *space debris*, sedangkan dalam Pedoman IADC terdapat beberapa istilah lain yang juga didefinisikan yaitu:

- *space systems*- Spacecraft and orbital stages are defined as space systems within this document (IADC *guidelines*: 3.2 *Space Systems*),
- *spacecraft* - Spacecraft an orbiting object designed to perform a specific function or mission (e.g. communications, navigation or Earth observation). A spacecraft that can no longer fulfil its intended mission is considered nonfunctional. (Spacecraft in reserve or standby modes awaiting possible reactivation are considered functional). (IADC *guidelines*: *Spacecraft*),
- *launch vehicle*—any vehicle constructed for ascent to outer space, and for placing one or more objects in outer space, and any sub-orbital rocket. (IADC *guidelines*: 3.2.2 *Launch vehicle*),
- *launch vehicle orbital stages* – any stage of a launch vehicle left in Earth orbit. (IADC *guidelines*: 3.2.3 *Launch vehicle orbital stages*),
- *Equatorial radius of the Earth* - the equatorial radius of the Earth is taken as 6,378 km and this radius is used as the reference for the Earth’s surface from which the orbit regions are defined. (IADC *guidelines*: 3.3.1- *Equatorial radius of the Earth*),
- *Protected regions*-any activity that takes place in outer space should be performed while recognising the unique nature of the following regions, A and B, of outer space (see Figure 1), to ensure their future safe and sustainable use. These regions should be protected regions with regard to the generation of space debris. (IADC *guidelines*: 3.3.2 *Protected regions*),
- *Geostationary Earth Orbit (GEO)*—Earth orbit having zero inclination and zero eccentricity, whose orbital period is equal to the Earth's sidereal period. The altitude of this unique circular orbit is close to 35,786 km (3.3.3 *Geostationary Earth Orbit (GEO)*), dan
- *Geostationary Transfer Orbit (GTO)*-an Earth orbit which is or can be used to transfer space systems from lower orbits to the geosynchronous region. Such orbits typically have perigees within LEO region and apogees near or above GEO (*GTO*) (3.3.4 *Geostationary Transfer Orbit (GTO)*).

Dengan demikian pendefinisian terkait dengan Pedoman IADC jauh lebih lengkap dari pada Pedoman PBB.

Dalam hal sumber utama *space debris*, Pedoman IADC tidak menyebutkan hal-hal yang menjadi sumber dari *space*

debris, sedangkan Pedoman PBB menyatakan bahwa yang menjadi sumber utama *space debris* di orbit bumi adalah: (i) Dari pecahan objek antariksa baik yang disengaja atau kebetulan yang menghasilkan *debris* dalam jangka waktu yang lama (ii) *Debris* yang secara sengaja dilepaskan selama beroperasinya wahana peluncur orbit dan pesawat antariksa. Dengan demikian, pedoman IADC dapat berpedoman pada pedoman PBB terkait dengan sumber utama *space debris*.

4.2 Status Hukum Pedoman

Berdasarkan kesepakatan dalam Sub Komite pada saat pembentukan tercermin bahwa Pedoman Mitigasi *Space Debris* tidak mengikat (*non-binding*). Hal ini dapat dilihat dari (Stephan Hobe, 2009):

- a. Penerapan langkah-langkah mitigasi *space debris* direkomendasikan (*The implementation of space debris mitigation measures is recommended...*)
- b. Negara anggota PBB dan organisasi internasional akan dengan sukarela mengambil/melaksanakan langkah-langkah ini (*Member States and international organizations should voluntarily take measures...*);
- c. Pedoman PBB secara hukum tidak mengikat berdasarkan hukum internasional (*They [UN Guidelines] are not legally binding under international law*).

Di samping itu dari aspek teknis dinyatakan bahwa:

- a. Pedoman dikembangkan dalam Sub Komite Ilmiah dan Teknik;
- b. Pedoman mengacu pada Pedoman IADC dan didasarkan pada perkembangan teknis (*based on the technical content*);
- c. Pedoman akan dimutakhirkan jika ada penemuan baru di bidang

teknologi dan penelitian (*to be updated "in light of new findings" and research*).

Pernyataan bahwa Pedoman PBB bersifat sukarela ini sesuai dengan pernyataan tentang Pedoman IADC yang juga bersifat sukarela. Dengan demikian dari sisi status hukum mempunyai posisi yang sama yaitu bersifat sukarela dan bukan merupakan hukum yang mengikat berdasarkan hukum internasional. Namun demikian, kalau dilihat sistem pengesahannya, maka Pedoman IADC disahkan dengan penandatanganan dari wakil lembaga negara anggotanya. Dilihat dari sisi hukum perjanjian internasional, maka hal ini akan mengikat semua negara penandatanganan. Sedangkan pedoman PBB disahkan berdasarkan resolusi Majelis Umum, yang dalam hukum internasional dipandang bersifat himbuan dan tidak mengikat.

4.3 Materi Muatan Pedoman

Dalam pedoman PBB, pedoman mitigasi *space debris* dibagi dalam 7 pedoman, sedangkan dalam Pedoman dibagi dalam 4 pedoman. Adapun perbandingan keduanya dapat dilihat dalam Tabel 4-1.

Walaupun secara pemisahan materi tersebut jelas berbeda, namun apabila dilihat substansinya secara lebih detail, apa yang dimaksud dalam rumusan Pedoman PBB secara teknis dalam pelaksanaannya dicakup oleh 4 butir yang ada di Pedoman IADC. Bahkan pedoman IADC jauh lebih jelas, karena pengaturannya bersifat teknis dan dapat dipraktekkan secara langsung berdasarkan kemampuan teknologi negara-negara, sedangkan Pedoman PBB sesuai dengan kesepakatan Sidang Sub Komite Ilmiah dan Teknis, khusus aspek teknis akan mengacu pada pedoman IADC.

Tabel 4-1: PERBANDINGAN MATERI PEDOMAN MITIGASI PBB DAN IADC

No.	Materi Muatan Pedoman Mitigasi <i>Space Debris</i> PBB	Materi Muatan Pedoman Mitigasi IADC
1.	Membatasi pelepasan <i>space debris</i> selama pengoperasian normal;	Pembatasan <i>space debris</i> selama operasi normal.
2.	Memperkecil potensi timbulnya kepingan-kepingan selama pengoperasian;	Meminimalkan potensi untuk penghancuran di orbit:
3.	Memperkecil peluang tabrakan secara sengaja di orbit;	Pembuangan Pasca Misi.
4.	Menghindari perusakan secara sengaja dan kegiatan berbahaya lainnya;	Pencegahan tabrakan di orbit.
5.	Meminimalisir potensi timbulnya kepingan-kepingan setelah misi berakhir karena energi tersisa;	
6.	Membatasi keberadaan pesawat antariksa dan wahana peluncur dalam jangka panjang di orbit menengah bumi (LEO) setelah misi berakhir;	
7.	Membatasi gangguan jangka panjang pesawat antariksa dan wahana peluncur di orbit geostasioner bumi (GEO) setelah misi berakhir.	

5. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian tersebut di atas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Pedoman Mitigasi *Space Debris* yang ada saat ini, baik yang bersifat internasional, regional maupun nasional pada umumnya berisi pedoman yang bersifat preventif;
- Dilihat dari sisi asupan, pedoman yang dikeluarkan oleh IADC menjadi dasar dalam penyusunan Pedoman PBB tentang Mitigasi *Space Debris*, khususnya terkait dengan aspek teknis.
- Dilihat dari sisi status hukum, maka pedoman PBB lebih utama jika dilihat dari pemenuhannya (*compliance*). Hal ini terbukti dengan banyaknya negara yang melaporkan upaya mitigasi *space debris* pada sidang-sidang UNCOPUOS. Namun jika dilihat dari kekuatan mengikat keduanya masih bersifat pedoman yang pelaksanaannya dengan sukarela (*voluntary*) dan tidak mengikat

berdasarkan hukum internasional. Sebaliknya, apabila dilihat dari konteks hukum perjanjian, maka Pedoman IADC lebih mengikat dari pada pedoman PBB karena terhadap Pedoman IADC ditandatangani oleh perwakilan lembaga keantariksaan negara-negara anggotanya, sedangkan Pedoman PBB berbentuk Resolusi Majelis umum yang hanya bersifat himbauan.

- Dilihat dari substansi materi muatan, pedoman PBB lebih ringan dari pada Pedoman IADC, karena materi muatan PBB lebih bersifat umum dan bentuk pelaksanaan teknisnya tidak dican-tumkan dalam materi Pedoman itu.
- Dengan demikian, masing-masing kedua Pedoman tersebut dapat saling mengisi antara satu dengan yang lainnya (*complementary*).

DAFTAR RUJUKAN

- A/AC.105/890, 2007. *Report of the Scientific and Technical Sub-*

- committee on its forty-fourth session, held in Vienna from 12 to 23 February 2007, 6 March 2007.
- A/RES/48/39, 10 December 1993: *International cooperation in the peaceful uses of outer space*, para 10: Also endorses the recommendations of the Committee that the Scientific and Technical Subcommittee, at its thirty-first session, taking into account the concerns of all countries, particularly those of developing countries, should: (b) Consider the following items: i) Space debris.
- Charter the Inter-Agency Space Debris Coordination Committee* (Charter IADC).
- Darius Nikanpour, 2009. *Space Debris Mitigation Technologies*, Space Debris Congress 7-9 May 2009, Faculty of Law, McGill University.
- Doc.A/AC.105/605, 1995. *Report of the Scientific and Technical Subcommittee on Works of its thirty-second session*, 22 February 1995, hal 16, para 83.
- Doc.A/AC.105/823, 8 March 2004, hal 20, para 94.
- Doc.A/62/20, 2007. *Report of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*, General Assembly, Official Records Sixty-second session, Supplement No. 20 (A/62/20), United Nations, New York, 2007, Annex: *Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*, hal 47-50.
- Doc.A/AC.105/719, 1999. *Report of the Scientific and Technical Subcommittee on works of its thirty-sixth session*, 22 February 1999, hal 4, para. 35: *The Subcommittee adopted the draft technical report on space debris (A/AC.105/707), together with the changes proposed by the drafting group.*
- Doc.A/AC.105/786, 2002. *Report of the Scientific and Technical Subcommittee on its thirty-ninth session, held in Vienna from 25 February to 8 March 2002*", 15 March 2002, hal 18, para 116.
- Doc.A/AC.105/823, 2004. *Report of the Scientific and Technical Subcommittee on its forty-first session, held in Vienna from 16 to 27 February 2004*, 8 March 2004, hal 20, para 92.
- Doc.A/RES/62/217, 2008. *Resolution adopted by the General Assembly, 62/217: International cooperation in the peaceful uses of outer space*, 1 February 2008, hal 6, para 26.
- Feng Jiehan, 2009. *Space Debris Mitigation Policies, Law and Standards Development in China*, International Interdisciplinary Congress on Space Debris, 7-9 May 2009, McGill University, Montreal, Canada, slide 17-20.
- IADC Space Debris Mitigation Guidelines, 15 October 2002.
- Michael W. Taylor, 2006. *Orbital Debris: Technical and Legal Issues and Solutions*, Institute of Air and Space Law, Faculty of Law, McGill University, Montreal, August 2006.
- Report of the Scientific and Technical Subcommittee on its forty-fifth session*, held in Vienna from 11 to 22 February 2008, Doc.A/AC. 105/911, 11 March 2008, Para 92, hal 19.
- Report of the Scientific and Technical Subcommittee on its forty-seventh session*, held in Vienna from 8 to 19 February 2010, Doc. A/AC.105/958, 11 March 2010, Para 72 hal 13.
- Stephan Hobe & Jan H. Mey, LL.M., 2009. *Space Law & Space Debris*, International Interdisciplinary Congress on Space Debris, 7-9 May 2009, McGill University, Montreal, Canada.
- Terms of Reference of the Inter-Agency Space Debris Coordination

- Committee (Charter IADC), hal 8, butir 4. Membership.
- United Nations, 1999. *Technical Report on Space Debris: Text of the Report adopted by the Scientific and Technical Subcommittee of the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*, New York, 1999.
- Yuriy Makarov, Dmitriy Gorobets, 2009. *Russia Space Debris and Challenges to Safety of Space Activity*, International Interdisciplinary Congress on Space Debris, 7-9 May 2009, McGill University, Montreal, Canada.

