

# KEPENTINGAN TERSEMBUNYI DI BALIK BISNIS KEANTARIKSAAN DALAM PENGEMBANGAN WAHANA PELUNCUR ANTARIKSA

Alfred Sitindjak

Peneliti, Bidang Analisis Sistem Kcdirgantaraan, Pussisfogan, LAPAN

## ABSTRACT

*For years, development of space launch vehicles (rockets) has been taking place increasingly. Many countries have been carrying out such development and stated publicly that its objective is for the interest of business or prosperity. In fact, behind the stated interest there is hidden interest. In this paper, the hidden interest will be scrutinized. Having conducted study on the economic feasibility of the development of space launch vehicles and further analysis, it was found that the hidden interest is for the military purpose and actually to become the real objective of the development of space launch vehicle on the whole.*

## ABSTRAK

*Dalam perkembangannya, kegiatan pengembangan peluncur wahana antariksa (roket) telah meningkat terus. Banyak negara telah dan sedang melakukan kegiatan tersebut dan menyatakan secara terbuka tujuannya adalah untuk kepentingan bisnis ataupun kesejahteraan. Namun, dalam kenyataannya di balik kepentingan yang dinyatakan tersebut terdapat kepentingan tersembunyi. Dalam naskah ini, akan diungkap kepermukaan kepentingan tersembunyi tersebut. Setelah dilakukan uji kelayakan ekonomi terhadap upaya pengembangan wahana peluncur antariksa dan kemudian bertanjat dengan analisis, ternyata kepentingan tersembunyi tersebut adalah untuk kepentingan militer dan sekaligus menjadi tujuan yang sebenarnya dari upaya tersebut.*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kegiatan keantariksaan, dalam perkembangannya, sejak pertengahan tahun 1970-an telah memasuki industrialisasi dan komersialisasi yang dari tahun ke tahun terus meningkat secara signifikan. Saat ini, besarnya industrialisasi dan komersialisasi dalam kegiatan keantariksaan telah menjadikannya sebagai salah satu bisnis yang cukup marak dan sekaligus telah mendorong kegiatan ekonomi global baik secara horizontal maupun vertikal. Sebagai contoh, pemanfaatan satelit untuk komunikasi selain telah mendorong tumbuhnya industri

teknologi yang menghasilkan barang (goods) untuk pemanfaatan satelit tersebut seperti fabrikasi satelit, fabrikasi peralatan di Bumi (VSAT, antena penerima, cellular telephone, dll) dan industri jasa komunikasi. juga telah mendorong perdagangan barang secara nasional, regional dan global; pemanfaatan satelit penginderaan jauh telah mendorong tumbuhnya industri/fabrikasi untuk pemanfaatan satelit tersebut dan industri jasa survei dan pengolahan data sumber daya alam;

pemanfaatan satelit navigasi telah mendorong pertumbuhan industri/fabrikasi peralatan untuk pemanfaatan satelit tersebut dan industri jasa pengelolaan lalu lintas angkutan udara (air traffic management - ATM). Kegiatan keantariksaan berupa pemanfaatan satelit-satelit yang disebutkan ini telah menimbulkan kegiatan bisnis, dan tentunya masih banyak kegiatan keantariksaan lainnya yang telah menjalar memasuki kegiatan bisnis. Selanjutnya, kegiatan bisnis di bidang keantariksaan ini disebut bisnis keantariksaan.

Berlangsungnya kegiatan keantariksaan tidak lepas dari peran wahana peluncur antariksa baik sekali pakai (expendable-rocket) dan berulang-ulang (reusable-space shuttle) dalam menempatkan wahana

antariksa, seperti satelit, anjungan ataupun stasiun pada orbit yang dikehendaki di antariksa. Peran wahana peluncur antariksa yang sangat besar dan menentukan dalam perkembangan kegiatan keantariksaan, telah menjadikan perkembangan teknologi wahana peluncur antariksa sebagai salah satu isu penting yang berpengaruh dalam pertumbuhan industri ataupun bisnis keantariksaan, menjadi lebih cepat atau lambat, di masa datang.

Haruslah diakui bahwa hanya dengan adanya wahana peluncur antariksa yang memungkinkan penempatan satelit di antariksa, dan pada gilirannya lelah memunculkan bisnis keantariksaan yang cukup besar dalam ekonomi global. Namun, ada pertanyaan yang melekat terhadap peran wahana peluncur antariksa dalam bisnis keantariksaan ini, yaitu Pertanyaan Pertama, seberapa besar (%) bisnis wahana peluncur antariksa (pembuatan/fabrikasi dan jasa peluncur) dalam bisnis keantariksaan secara keseluruhan yang muncul dari bisnis wahana peluncur antariksa tersebut ?. Pertanyaan Kedua, dalam kenyataannya semakin banyak negara yang meningkatkan kapasitas dalam membuat/ mengembangkan teknologi wahana peluncur antariksa, apakah negara dalam meningkatkan kapasitas tersebut semata-mata atau utamanya ditujukan untuk memperoleh penghasilan (revenue) atas jasa peluncuran satelit-satelit dengan wahana peluncur antariksa yang dimilikinya, atau apakah ada tujuan lain secara tersembunyi yang justru menjadi tujuan utama ?.

## 1.2. Tujuan

Studi yang dimuat dalam makalah ini ditujukan untuk mengungkap kepentingan lain secara tersembunyi dari negara-negara di balik kepentingan yang dinyatakan secara terbuka bahwa tujuan dari upaya pembuatan, pengembangan wahana peluncur yang dilakukannya semata-mata untuk kesejahteraan atau lebih spesifik untuk komersialisasi/bisnis (perolehan devisa/ penghasilan).

## 2. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan untuk tercapainya tujuan studi tersebut di atas meliputi metoda deskriptif analitis yang diikuti dengan pertimbangan (judgments). Metoda deskriptif analitis utamanya digunakan untuk penyajian fakta dan data sehingga menjadi informasi yang bersifat self-explanatory. Sedangkan pertimbangan akan diberikan berdasarkan peristiwa-peristiwa yang terjadi dan hubungan sebab-akibat dalam mengungkap kepentingan tersembunyi (tidak pernah diakui secara terang-terangan) dalam pembuatan/ pengembangan wahana peluncur antariksa oleh negara-negara.

Fakta dan data akan diperoleh dari berbagai sumber baik berupa dokumen yang dipublikasikan maupun kejadian-kejadian yang berlangsung yang terkait dengan teknologi wahana peluncur antariksa. Fakta dan data tersebut meliputi, antara lain perkembangan kemajuan teknologi wahana peluncur antariksa dan biayanya, biaya jasa peluncuran untuk setiap satelit, besarnya (%) bisnis peluncuran dalam bisnis keantariksaan, dan hambatan/ tantangan yang dihadapi dalam pembuatan/pengembangan wahana peluncur antariksa itu sendiri.

Berdasarkan fakta dan data tersebut di atas, akan ditentukan besarnya kelayakan ekonomi dari upaya penyediaan jasa peluncuran dengan menggunakan wahana peluncur antariksa yang dikembangkan. Dari besarnya kelayakan ekonomi tersebut maka akan dilakukan analisis dengan "reasonable judgments". Pada gilirannya akan mengungkap tujuan tersembunyi (real/hidden objectives instead of stated objectives).

## 3. FAKTA DAN DATA

### 3.1. Kemajuan Teknologi Wahana Peluncur Antariksa dan Peluncurannya

Dalam 2 dekade terakhir, berbagai bisnis tipe wahana peluncur antariksa telah dikembangkan dan dibuat oleh sejumlah negara (pemerintah dan industri/ sektor swasta). Dilihat dari sisi teknologi, wahana-wahana peluncur tersebut hanya mengalami kemajuan teknologi yang relatif kecil, terutama dilihat dari keandalannya (reability). Wahana-wahana peluncur (roket) tersebut dapat dibagi menjadi 2 bagian sesuai dengan kemampuan peluncuran/ kemampuan satelit di orbit, roket yang mampu meluncurkan satelit ke orbit geostasioner (GSO) - ketinggian kurang lebih 36.000 km dari permukaan Bumi, dan roket yang mampu meluncurkan satelit di orbit non GSO yaitu dari orbit rendah (low Earth orbit = LEO) - ketinggian kurang lebih 400 km hingga orbit tinggi - ketinggian 20.000 km dari permukaan Bumi.

Negara-negara yang telah mempunyai kemampuan dalam teknologi roket dan sekaligus meluncurkannya ke antariksa (GSO atau NGSO = non GSO) baik yang bersifat komersial maupun non-komersial sejak tahun 1996 s.d. 2003 ditunjukkan dalam Tabel 3-1.

**TABEL3-1 : JUMLAH PELUNCURAN (ROKET) GLOBAL KE ANTARIKSA, KOMERSIAL DAN NON-KOMERSIAL DARI TAHUN 1996 S.D. 2003**

| NO. | NEGARA          | TAHUN     |           |           |           |           |           |           |           |
|-----|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|     |                 | 1996      | 1997      | 1998      | 1999      | 2000      | 2001      | 2002      | 2003      |
| 1.  | Amerika Serikat | 32        | 38        | 36        | 32        | 28        | 21        | 23        | 23        |
| 2.  | Rusia           | 27        | 29        | 24        | 28        | 41        | 23        | 11        | 21        |
| 3.  | Eropa           | 11        | 12        | 11        | 10        | 12        | 8         | 25        | 4         |
| 4.  | China           | 4         | 6         | 6         | 4         | 5         | 1         | 7         | 7         |
| 75. | Israel          | -         | -         | 1         | -         | -         | -         | 1         | -         |
| 6.  | Jepang          | 1         | 2         | 2         | 1         | -         | 1         | 3         | 3         |
| 7.  | India           | 1         | 1         | -         | 1         | -         | 2         | 3         | 2         |
| 8.  | Brasil          | -         | 1         | -         | 1         | -         | -         | 1         | -         |
| 9   | Multinasional   | -         | -         | -         | 1         | 3         | -         | 3         | 3         |
| 10. | Ukraina         | -         | -         | 1         | -         | -         | 2         | -         | -         |
| 11. | Korea Utara     | -         | -         | 1         | -         | -         | -         | -         | -         |
|     | <b>JUMLAH</b>   | <b>76</b> | <b>89</b> | <b>82</b> | <b>78</b> | <b>89</b> | <b>58</b> | <b>77</b> | <b>63</b> |

Sumber : *Commercial Space Transportation: 2003 Year in Review*, FAA, US Department of Transportation, Washington, DC, Januari 2004.

- Keterangan :
- Multinasional adalah konsorsium yang terdiri dari perusahaan jasa peluncuran International Launch Service (ILS); Sea Launch, LLC; dan Orbital Services Corporation (OSC).
  - Peluncuran Komersial adalah peluncuran dengan pasar (market) terbuka.
  - Peluncuran Non-Komersial adalah peluncuran yang tidak terbuka bagi pasar (captive market)

Dalam kurun waktu tahun 1999 s.d. 2003, prosentase kegiatan peluncuran wahana antariksa oleh negara-negara baik bersifat komersial ataupun non-komersial dan penerimaan (revenue) oleh komersial ditunjukkan pada Tabel 3-2.

Dalam tahun 2003, kegiatan peluncuran wahana antariksa oleh negara-negara baik komersial dan non-komersial serta penerimaan oleh komersial ditunjukkan dalam Tabel 3-3.

**TABEL 3-2 : PROSENTASE KEGIATAN PELUNCURAN OLEH NEGARA-NEGARA BAIK KOMERSIAL ATAUPUN NON-KOMERSIAL DAN PENERIMAAN OLEH KOMERSIAL, TAHUN 1999-2003.**

| NEGARA          | KOMERSIAL DAN NON KOMERSIAL (100%) | KOMERSIAL (40% DARI TOTAL KOMERSIAL DAN NON-KOMERSIAL) | PENERIMAAN OLEH KOMERSIAL (US\$ JUTA) |
|-----------------|------------------------------------|--|---------------------------------------|
| Amerika Serikat | 35%                                | 27%  | 1,945                                 |
| Rusia           | 38%                                | 32%  | 2,109                                 |
| Eropa           | 13%                                | 32%  | 4,789                                 |
| China           | 6%                                 | 1%   | 23                                    |
| Israel          | <1%                                | 0%   | 0                                     |
| Jepang          | 3%                                 | 0%   | 0                                     |
| India           | 2%                                 | 0%   | 0                                     |
| Brasil          | <1%                                | 0%   | 0                                     |
| Multinasional   | 2%                                 | 8%   | 810                                   |

Sumber: *Commercial Space Transportation: 2003 Year in Review*, FAA, US Department of Transportation, Washington, D.C., Januari 2004 (setelah diolah oleh penulis).

**TAOTL, 3-3 : KfcGWT AN PfcAJNCURAN OLEH NEGARA-NEGARA, KOMERSIAL DAN NON-KOMERSIAL, DAN PENERIMAAN OLEH KOMERSIAL, TAHUN 2003**

| NEGARA          | NON-KOMERSIAL<br>(PELUNCURAN) | KOMERSIAL  |                           |
|-----------------|-------------------------------|------------|---------------------------|
|                 |                               | PELUNCURAN | PENERIMAAN<br>(US\$ JUTA) |
| Amerika Serikat | 18                            | 5          | 304                       |
| Rusia           | 16                            | 5          | 178                       |
| Eropa           | 0                             | 4          | 525                       |
| China           | 7                             | 0          | 0                         |
| India           | 2                             | 0          | 0                         |
| Jepang          | 3                             | 0          | 0                         |
| Multinasional   | 0                             | 3          | 225                       |
| <b>JUMLAH</b>   | <b>46</b>                     | <b>17</b>  | <b>1,232</b>              |

*Sumber : Commercial Space Transportation : 2003 Year in Review, FA A, US Department of Transportation, Washington, D.C, Januari 2004 (setelah dioleh olehpenulis)*

- Keteranean :
- *Besarnya penerimaan oleh peluncuran komersial tidaklah berbanding lurus dengan jumlahnya peluncuran, tetapi ditentukan oleh banyaknya payloads (muatan = satelit) untuk setiap peluncuran dan lokasi orbit penempatan satelit (non GSO, atau GSO). Semakin berat muatan yang diluncurkan, semakin tinggi harga jasa peluncurannya. Begitu juga, semakin tinggi orbit penempatan muatan, semakin tinggi harga jasa peluncurannya. Selain itu, setiap peluncuran dapat menempatkan lebih dari 1 (satu) muatan pada setiap orbit yang dituju. Pada tahun 2003, peluncuran sebanyak 63 kali telah menempatkan 91 muatan /satelit pada orbit masing-masing yang dituju.*
  - *Sejak tahun 1999 terjadi kecenderungan day a kompetisi untuk meraup pasar peluncuran komersial yang semakin sama besar di antara 4 (empat) penyelenggara jasa peluncuran (Amerika Serikat, Rusia, Eropa dan Multinasional). Pada tahun 2003, sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 3-3, masing-masing penyelenggara jasa peluncuran dapat meraup 3 s.d. 5 pasar peluncuran komersial.*

Dari Tabel 3-1 dan Tabel 3-2, terdapat 6 (enam) negara penyelenggara jasa peluncuran (Israel, Jepang, India, Brasil, Ukraina, Korea Utara) hingga saat ini belum memasuki peluncuran komersial. Diperkirakan 5 (lima) negara yaitu Israel, Jepang, India, Brasil dan Ukraina pada pertengahan kedua dekade ini dan dekade berikutnya diyakini akan juga memainkan peran yang berarti dalam pasar peluncuran komersial paling sedikit dalam penempatan satelit di non-GSO. Bahkan India dan Jepang, berkat kemajuan teknologi wahana peluncuran yang dimilikinya, juga akan memasuki pasar peluncuran komersial dalam penempatan satelit di GSO. Sedangkan Korea Utara, walaupun telah mempunyai kemampuan yang signifikan dalam teknologi wahana peluncur antariksa, negara ini sebagaimana selama ini, tidak akan tertarik untuk memasuki pasar peluncuran komersial,

tetapi akan tetap menggunakan teknologinya untuk pembuatan dan pengembangan misil balistik. Penerimaan (revenue) dari misil balistik jauh lebih besar dari penerimaan jasa peluncuran wahana antariksa.

Selain negara-negara tersebut pada Tabel 3-1, negara-negara seperti Iran, Pakistan, dan Korea Selatan pada pertengahan kedua dekade ini atau paling lambat pada pertengahan pertama dekade kedua abad ini juga akan mempunyai kemampuan untuk peluncuran wahana antariksa ke LEO. Pakistan dan Iran telah berhasil meluncurkan misil balistik (teknologinya sama dengan teknologi roket) dengan jarak jangkauan 2000 km secara berurutan, 1998 dan 2004. Begitu juga halnya, Korea Selatan pada tanggal 28 Nopember 2002 telah berhasil meluncurkan roket secara terkendali dengan jarak jangkauan ketinggian 43 km dan horisontal 84 km.

### 3.2. Biaya dan Penerimaan (Revenue) Jasa Peluncuran Wahana Antariksa

Teknologi wahana peluncur antariksa, baik expendable (roket) maupun reusable (space shuttle) adalah teknologi yang sifatnya tertutup dan eksklusif. Hal ini disebabkan peran yang sangat menentukan dan memunculkan adanya kegiatan antariksa dan juga, melalui modifikasi, yang menjadi misil balistik untuk kepentingan militer. Sehubungan dengan sifat dan peran tersebut, sangat sulit atau hampir tidak mungkin dapat diperoleh alih teknologi roket dari satu negara ke negara lain melalui penelitian ataupun pendidikan dalam konteks kerja sama. Kemampuan penguasaan teknologi wahana peluncur hanya dimungkinkan dengan melakukan sendiri upaya litbang hingga produksi atau membeli teknologinya.

Kenyataan yang berlangsung selama ini dalam rangka penguasaan teknologi wahana peluncur adalah bahwa negara-negara melakukan upaya litbang hingga produksi yang dibarengi dengan membeli sub-sub teknologi tertentu (sophisticated). Dalam penguasaan teknologi wahana peluncur ini, umumnya dapat dibagi dalam 3 (tiga) tahap, yaitu tahap penguasaan teknologi yang mampu meluncurkan satelit ke LEO (SLV), kemudian berlanjut ke orbit polar (PSLV) dan GSO (GSLV). Negara-negara yang telah mempunyai kemampuan teknologi SLV, dengan upaya berlanjut secara konsisten dan dengan dukungan dana yang cukup, pasti dapat mencapai kemampuan teknologi PSLV dan GSLV.

Sesuai dengan tahap-tahap penguasaan teknologi wahana peluncur di atas, maka yang akan dikemukakan di sini adalah biaya untuk penguasaan teknologi SLV dan kemudian penentuan biaya (costs) untuk 1 kali peluncuran wahana peluncur SLV.

#### a. Biaya pengembangan dan produksi

Berdasarkan pengalaman dari negara-negara tertentu (Jepang, China, India dan Korea Selatan), pengembangan untuk penguasaan teknologi SLV yang diawali dari litbang hingga produksi pertama SLV memerlukan waktu kurang lebih 15 (lima belas) tahun. Biaya yang diperlukan selama 15 (lima belas) tahun tersebut oleh setiap negara berbeda satu

sama lain, dan biasanya besar biaya tersebut sangat dirahasiakan. Namun demikian, dapat diduga bahwa biaya tersebut (Wertz, James, R, 2000) tidak kurang dari US\$ 1 miliar (moderate) dan biaya total hingga produksi SLV sebanyak N unit dapat dinyatakan dengan TC (N) :

$$TC(N) = C_{litbang} + TFU (N^\alpha) \text{ ----- (3-1)}$$

di mana

$C_{litbang}$  = biaya litbang untuk siap diproduksi = US\$ 1 miliar

TFU = biaya produksi unit pertama = US\$ 50 juta untuk roket SLV

N = jumlah yang diproduksi /diluncurkan

$\alpha$  = faktor kurva pembelajaran

$\alpha = 0.9259, 1 \leq N < 10$

$\alpha = 0.8478, 10 \leq N < 60,$

$\alpha = 0,7654, N \geq 60$

#### b. Harga jasa peluncuran

Tidak ada metodologi ataupun strategi unum yang dapat digunakan untuk memprediksi secara akurat harga jasa peluncuran wahana antariksa komersial baik saat ini maupun di masa datang. Berbagai faktor berpengaruh da I am harga ini, seperti permintaan (demand) dan penawaran (supply), persyaratan peluncuran sesuai misi wahana antariksa yang akan diluncurkan/ditempatkan di orbit, ekonomi regional dan global, ketersediaan wahana peluncur, kondisi dan persyaratan kontrak, keandalan wahana peluncur dan asuransi. Bisnis peluncuran mempunyai suatu struktur yang unik, antara lain disebabkan kegiatan peluncuran mempunyai risiko teknis yang tinggi dan disertai dengan dukungan keuangan dari pemerintah penyelenggara peluncur dengan maksud sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan kemampuan akses ke antariksa untuk tidak tergantung kepada pihak lain secara terus-menerus.

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari publikasi-publikasi dan juga dari kenyataan yang berlangsung, harga peluncuran untuk I (satu) wahana antariksa

(satelit) ke GSO dan non-GSO adalah sebagai berikut:

- Dalam kurun waktu 2001 -2003 :
  - GSO, US\$ 50 juta- US\$ 90 juta
  - Non-GSO, US\$ 3 juta - US\$ 25 juta, dengan **modus US\$ 21 juta.**
- Di masa datang
  - GSO, US\$ 60 juta- US\$ 90 juta
  - Non-GSO, kurang sedikit dari 2001-2003, karena diperkirakan akan masuk wahana peluncur baru memasuki pasar peluncuran komersial.

### 3.2. Bisnis Peluncuran dalam Bisnis Keantariksaan

Fakta tentang bisnis peluncuran dalam bisnis keantariksaan yang dikemukakan di sini menyangkut 2 (dua) hal, yaitu : (i) besarnya prosentase harga peluncuran untuk sebuah satelit, dengan sendirinya revenue bagi

penyelenggara jasa peluncuran dibandingkan terhadap revenue yang diperoleh dari penjualan jasa yang diberikan satelit tersebut dan (ii) besarnya prosentase bisnis peluncuran dalam bisnis keantariksaan secara menyeluruh.

#### a. Prosentase biaya jasa peluncuran dalam penghasilan yang diperoleh dari jasa satelit yang diluncurkan

Untuk setiap satelit dengan misi yang berbeda, biaya peluncuran dan penghasilan yang diperoleh dari penjualan jasa satelit berbeda satu sama lain.

Berdasarkan studi yang dilakukan Futron Corporation (dipublikasikan November 2002) diperoleh besaran-besaran prosentase sebagaimana dinyatakan dalam Tabel 3-4.

**TABEL3-4 : PROSENTASE BIAYA PELUNCURAN DIBANDINGKAN PENGHASILAN DARI JASA SATELIT YANG DILUNCURKAN UNTUK BERBAGAI MISI**

| JENIS SATELIT BERDASARKAN MISINYA          | PROSENTASE BIAYA PELUNCURAN DIBANDINGKAN PENGHASILAN DARI JASA SATELIT YANG DILUNCURKAN (%) |
|--|---|
| Satelit Komunikasi Domestik (Nasional)     | 3   |
| Satelit Komunikasi Regional/ Internasional | 0,2   |
| Satelit Siaran Televisi                    | 0,7   |
| Satelit Penginderaan Jauh                  | 5   |

*Sumber: Futron Corporation (14 Nopvember 2002) dan publikasi lainnya*

*Keterangan: Prosentase biaya untuk peluncuran satelit penginderaan jauh cukup besar dibandingkan dengan biaya peluncuran untuk satelit telekomunikasi, karena saat ini komersialisasi data satelit penginderaan jauh belum sebesar komersialisasi jasa komunikasi yang sudah mapan (mature). Dengan akan semakin besar komersialisasi data satelit penginderaan jauh di masa datang, tentu akan mengakibatkan semakin kecilnya prosentase biaya peluncuran satelit tersebut.*

Para analis operasional dalam bisnis keantariksaan memprediksi bahwa walaupun terjadi perubahan yang besar dalam biaya peluncuran di masa datang, perubahan tersebut hanya akan memberikan dampak yang sangat kecil dalam besarnya prosentase tersebut di atas (perubahannya kurang dari 1%).

Prosentase bisnis peluncuran dalam bisnis keantariksaan

Bisnis yang dimaksud di sini adalah dampak dalam kegiatan ekonomi nasional dari negara yang menyelenggarakan/menyediakan jasa peluncuran. Mengingat bahwa masing-masing negara masih berbeda tingkat kemajuannya dalam teknologi antariksa, maka besarnya bisnis keantariksaan untuk masing-masing negara sudah tentu berbeda. Dalam kajian ini, negara yang diambil sebagai contoh ialah Amerika Serikat, di mana Amerika Serikat adalah "leading country" dalam teknologi antariksa. Amerika Serikat dengan kemajuan teknologi wahana peluncur yang dimilikinya telah mendorong dan memunculkan berbagai kegiatan yang terkait di bidang keantariksaan. Fabrikasi wahana peluncur dan penyelenggaraan jasa peluncuran telah memunculkan/mendorong pertumbuhan dalam fabrikasi satelit dan meluncurkannya ke antariksa, dan lebih lanjut satelit yang beroperasi di antariksa memberikan beraneka jasa dalam berbagai kepentingan.

Besarnya dampak bisnis peluncuran dan yang dimunculkannya dalam kegiatan ekonomi Amerika Serikat dalam tahun 1999 dan 2002 dapat dilihat dalam Tabel 3-5.

Para analis operasional dalam bisnis keantariksaan memprediksi bahwa bisnis keantariksaan dalam kegiatan

ekonomi Amerika Serikat akan tetap meningkat di antara 13% s.d. 18%. Sedangkan industri/jasa peluncuran relatif tidak naik. bahkan kemungkinan dapat turun. Pada tahun 2010, industri/jasa peluncuran diperkirakan akan berkontribusi di antara US\$ 497 juta s.d. US\$ 3,6 miliar dalam kegiatan ekonomi Amerika Serikat, artinya prosentasenya akan lebih kecil dalam bisnis keantariksaan secara keseluruhan.

### 33. Hambatan/Tantangan dalam Pengembangan Wahana Peluncur Antariksa

Teknologi antariksa adalah teknologi guna ganda (dual use) yaitu untuk kepentingan sipil, tetapi sekaligus dapat untuk kepentingan militer. Karena sifatnya yang guna ganda ini, alih teknologi antariksa utamanya alih teknologi roket telah dihadapkan pada berbagai hambatan. Negara-negara tertentu, secara individu ataupun berkelompok, telah menerapkan ketentuan-ketentuan ataupun perjanjian-perjanjian multilateral yang berkaitan dengan alih teknologi antariksa. Perjanjian-perjanjian tersebut, antara lain : (i) Missile Technology Control Regime (MTCR). 1987" untuk mengendalikan proliferasi misil balistik dan (ii) Wassenaar Arrangement on Export Control for Conventional Arms and Dual Use Goods and Technology (Wassenaar Arrangement), 1995" untuk mendorong keterbukaan dan tanggung jawab yang lebih besar dalam transfer senjata konvensional. dan perolehan-perolehan dan teknologi guna ganda yang sensitif. Di antara kedua perjanjian ini, MTCR adalah perjanjian yang dianggap paling besar berpengaruh dalam menghambat alih teknologi roket, karena pada prinsipnya teknologi misil balistik mempunyai kesamaan dengan teknologi roket dalam teknologi, fasilitas dan keahlian yang diperlukan untuk pengembangan/pembuatan kedua teknologi tersebut.

TABEL3-5: DAMPAK INDUSTRI PELUNCURAN (FABRIKASI DAN JASA PELUNCURAN) DAN INDUSTRI/JASA YANG MUNCUL DALAM KEGIATAN EKONOMI AMERIKA SERIKAT, TAHUN 1999 DAN 2002

| INDUSTRI / JASA   | BESAR DAMPAK DALAM KEGIATAN EKONOMI (US\$ JUTA) |                |
|---|---|----------------|
|   | 1999  | 2002           |
| Fabrikasi Wahana Peluncur dan Jasa Peluncuran                   | 3,516 (6%)                                      | 793 (0.8%)     |
| Industri yang Muncul (Satelit, Stasiun Bumi, Jasa Satelit, dll) | 57,798 (94%)                                    | 94,233 (99,2%) |
| Jumlah  | 61,314 (100%)                                   | 95,026 (100%)  |

*Sumber* : *The Economic Impact of Commercial Space Transportation on the U.S. Economy : 2002 Results and Outlook for 2010, Associate Administrator for Commercial Space Transportation, FAA, Department of Transportation, Washington, D.C., March 2004.*

MTCR adalah perjanjian sekelompok negara (di luar sistem PBB) yang mengatur pengendalian ekspor misil, wahana udara tak berawak (unmanned air vehicles - UAVs), dan teknologi terkait yang dapat berkontribusi dalam pembuatan sistem wahana peluncur tak berawak senjata pemusnah massal dengan jangkauan > 300 km dan muatan > 500 kg. MTCR ini ditetapkan pada tahun 1987 oleh negara-negara G-7. Saat ini anggotanya telah bertambah menjadi 34 negara. Negara-negara dimaksud (termasuk tahun diterima sebagai anggota) adalah sebagai berikut : Argentina (1993), Australia (1990), Austria (1991), Belgium (1990), Brazil (1995), Bulgaria (2004), Canada (1987), Czech Republic (1998), Denmark (1990), Finland (1991), France (1987), Germany (1987), Greece (1992), Hungary (1993), Iceland (1993), Ireland (1992), Italy (1987), Japan (1987), Luxembourg (1990), Netherlands (1990), New Zealand (1991), Norway (1990), Poland (1998), Portugal (1992), Republic of Korea (2001), Russian Federation (1995), South Africa (1995), Spain (1990), Sweden (1991), Switzerland (1992), Turkey (1997), Ukraine (1998), United Kingdom (1987), United State of America (1987).

Menurut MTCR, misil meliputi : misil balistik, wahana peluncur antariksa (space launch vehicles - SLVs) dan roket ilmiah (sounding roket). UAVs meliputi : misil penjelajah, "drones", dan "remotely piloted vehicles (RPVs)".

MTCR terdiri dari Guidelines (ketentuan-ketentuan) dan Annex yang memuat daftar (lists) item-item yang dikendalikan untuk diekspor. Item-item dalam Annex meliputi peralatan (equipment) dan teknologi, militer ataupun guna ganda, yang terkait dengan pengembangan, produksi dan pengoperasian misil. Annex terbagi dalam 2 kategori yaitu : "Category I" dan "Category II". "Category I" meliputi : sistem-sistem roket secara utuh, sistem-sistem wahana udara tak berawak (misil penjelajah, "target and reconnaissance drones"), fasilitas produksi yang didesain secara khusus untuk sistem-sistem ini, dan sub-sub sistem utuh tertentu. "Category II" : meliputi "parts", komponen-komponen dan sub-sub sistem (propel Ian, bahan-bahan struktur, peralatan dan fasilitas uji coba), dan instrumen-instrumen penerbangan.

Berdasarkan "Guidelines", ekspor item-item "Category I" harus cenderung tidak diekspor. Item-item "Category II" boleh diekspor sesuai kebijakan pemerintah Anggota MTCR, kasus per kasus, untuk penggunaan akhir item tersebut, atau jaminan antar pemerintah (pengekspor dan pengimpor) bahwa item tersebut tidak akan digunakan untuk pembuatan sistem misil yang mampu melontarkan/ meluncurkan muatan > 500 kg dan jangkauan > 300 km.

Walaupun dalam "Guidelines" antara lain menyatakan bahwa MTCR tidak dirancang untuk menghambat/merintang program antariksa nasional dari negara-negara atau program kerja sama kcantariksaan



intemasional sejauh program tidak ditujukan untuk dikonstruksikan pada sistem peluncur senjata pemusnah massal, dalam prakteknya adalah sangat lain. Negara-negara, terutama yang bukan anggota MTCR, telah merasakan adanya hambatan alih teknologi yang sangat merugikan program keantariksaannya, walaupun program tersebut tidak ditujukan untuk pengembangan misil.

Negara-negara yang telah mengalami sanksi karena dianggap melanggar MTCR antara lain China dan Korea Utara sebagai pengekspor (keduanya belum anggota MTCR) dan negara-negara pengimpor/penerima (Pakistan, Suriah, Libya, dan Iran) serta Afrika Selatan, Argentina dan Brasil sebagai pengimpor (sebelum ketiganya menjadi anggota MTCR). Indonesia (d.h.i. LAPAN) dalam beberapa tahun terakhir ini sangat sulit untuk memperoleh bahan propelan. Negara yang mengenakan sanksi umumnya adalah Amerika Serikat.

MTCR adalah sebuah rejim yang sulit dipahami dan (mungkin) MTCR merupakan alat bagi Amerika Serikat dalam menginternasionalisasikan perundang-undangan nasionalnya. China, yang menyatakan "abide by" MTCR sejak tahun 1991, apabila dikenai sanksi dalam jangka waktu tertentu, setelah melalui perundingan, sanksi telah dicabut sebelum jangka waktunya habis. Berbeda dengan negara pengimpor, umumnya selalu dikenai sanksi selama jangka waktu yang telah diumumkan (oleh Amerika Serikat). China melalui pernyataan Duta Besarnya pada Sidang "Conference on Disarmament" 12 Februari 2004 telah siap untuk mengajukan permintaan menjadi anggota MTCR. Dalam kaitan ini, delegasi China telah melakukan perundingan dengan wakil negara anggota MTCR.

Melihat praktek pencrapan MTCR yang berlangsung selama ini, negara-negara non-anggota MTCR telah mengkritik secara keras bahwa MTCR sebagai pengendali ekspor mempunyai banyak celah-celah yang memberikan ketidakadilan dan ketidakjujuran, kontra-produktif dan diskriminatif. Di satu sisi, negara-negara anggota MTCR yang telah memiliki kemampuan dalam teknologi roket/misil balistik terus mengembangkan teknologi-teknologi yang dapat berkontribusi dalam pembuatan misil balistik dengan jarak jangkauan

> 300 km dan daya angkut beban > 500 kg, di sisi lain membatasi/melarang negara-negara lain membangun kemampuan dalam teknologi-teknologi tersebut. Bahkan dalam kenyataannya, Amerika Serikat baik dengan menerapkan MTCR ataupun perundang-undangan nasionalnya seringkali mencampuri dan menerapkan larangan ekspor teknologi dari suatu negara ke negara lain, walaupun teknologi tersebut masih jauh di bawah 2 parameter MTCR (300 km, 500 kg).

#### **4. KELAYAKAN EKONOMI PENGEMBANGAN DAN PENYELENGGARAAN JASA WAHANA PELUNCUR ANTARIKSA**

Metodologi yang paling tepat dan komprehensif dalam menentukan kelayakan ekonomi dari suatu kegiatan/proyek (investasi) adalah analisis penganggaran-modal (capital-budgeting analysis). Analisis ini akan digunakan dengan melakukan penyederhanaan, yaitu hanya akan membandingkan antara revenue (R) dan biaya total (C) selama berlangsungnya operasi peluncuran (life cycle / life time), tanpa memperhitungkan faktor-faktor nilai uang (present-future), pajak, depresiasi/amortisasi, inflasi, normal interest rate (discount rate - capital cost) dan asuransi. Dengan tidak memperhitungkan faktor-faktor ini, maka kelayakan ekonomi hanya dilihat dari besarnya R dan C.

Dengan memperhatikan fakta dan data yang dikemukakan pada butir 3. dan dengan optimisme yang cukup tinggi, maka diperoleh besaran-besaran input untuk menghitung C dan R sebagai berikut:

- Biaya pengembangan wahana peluncur hingga siap produksi • US\$ 1 miliar.
- Dari label 3-3, frekuensi peluncuran setiap tahun 3 s.d. 5 kali, sehingga sebagai pendatang baru dalam penyelenggaraan jasa peluncuran diambil rata-rata 3 kali/tahun.
- Life time operasi (lamanya berproduksi dan seluruh produksi diluncurkan) selama 18 tahun → total peluncuran dalam 18 tahun = 54 kali.
- Biaya produksi unit pertama = US\$ 50 juta.

- Revenue/sale dari setiap peluncuran US\$ 21 juta.

Dengan menggunakan rumus (3-1), maka diperoleh biaya total sejak dari awal tahap pengembangan hingga beroperasi selama 18 tahun ( $N=54$ ) = C,

$$C = \text{US\$ 1 miliar} + \text{US\$ 50 juta} (54^{0.8478}),$$

$$C = \text{US\$ 2,471 juta.}$$

Sedangkan revenue/sale dari jasa peluncuran selama operasi = R

$$R = N \times \text{US\$ 21 juta} = 54 \times \text{US\$ 21 juta.}$$

$$R = \text{US\$ 1,134 juta.}$$

- Revenue/sale dari setiap peiuncuran US\$ 21 juta.

Dengan menggunakan rumus (3-1), maka diperoleh biaya total sejak dari awal tahap pengembangan hingga beroperasi selama 18 tahun ( $N=54$ )s=C,

$$C = \text{US\$ 1 miliar} + \text{US\$ 50 juta} (54^{0.8478}),$$

$$C = \text{US\$ 2,471 juta.}$$

Sedangkan revenue/sale dari jasa peiuncuran selama operasi s= R

$$R = N \times \text{US\$ 21 juta} = 54 \times \text{US\$ 21 juta.}$$

$$R = \text{US\$ 1,134 juta.}$$

Dengan perhitungan sederhana dan tanpa memperhitungkan faktor-faktor tersebut di atas, jelas biaya total (C = US\$ 2,471 juta) jauh lebih besar dari revenue/sale (R = US\$ 1,134 juta) atau terjadi kerugian (loss) sebesar US\$ 1,337 juta. Kerugian ini, apabila analisis penganggaran-modal diterapkan secara utuh dan komprehensif serta memperhatikan faktor-faktor tersebut di atas, jelas akan jauh lebih besar lagi.

Dari besarnya biaya (C) dan revenue/sale (R) tersebut di atas, ternyata bisnis peiuncuran (pengembangan dan jasa peiuncuran) tidaklah layak secara ekonomi. Negara yang berkehendak dalam pengembangan teknologi wahana peiuncuran antariksa (roket) dan sekaligus penyelenggaraan jasa peiuncuran dari wahana peiuncuran antariksa yang dikembangkan harus siap menanggung biaya berupa kerugian secara ekonomi yang cukup besar (miliaran US\$).

## 5. ANALISIS

Analisis ditujukan untuk mengungkap kepentingan tersembunyi di balik kepentingan bisnis dari negara-negara dalam upaya pengembangan wahana peluncur antariksa.

### 5.1. Apakah Upaya Pengembangan Wahana Peluncur Antariksa untuk Kepentingan Bisnis Semata-mata ?

Dengan memperhatikan Tabel 3-1 dan Tabel 3-2, dalam waktu 4 tahun (1999-2002) peiuncuran komersial hanya 40% dari peiuncuran komersial dan non-komersial (peiuncuran non-komersial = 60%) dan hanya diraup oleh Amerika Serikat, Rusia, Eropa, China (hanya 1%) dan Multinasional. Bahkan sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 3-3, dalam tahun 2003 China sama sekali tidak berhasil meraup satupun peiuncuran komersial, pada hal, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3-2, pernah berhasil meraup 1 kali (1%) pasar peiuncuran komersial senilai US\$ 23 juta pada tahun 1999.

Dilihat dari perhitungan yang diutarakan pada butir 4. di atas, jelas bisnis peiuncuran adalah bisnis yang tidak menguntungkan/layak secara ekonomi, begitu juga halnya, dengan memperhatikan Tabel 3-4, prosentase biaya peiuncuran (dengan sendirinya revenue bagi penyelenggara bisnis peiuncuran) hanya antara 0,2% - 5% dari penghasilan yang diperoleh dari jasa satelit yang diluncurkan. Di Amerika Serikat sendiripun prosentase bisnis peiuncuran dalam bisnis keantariksaan, sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 3-5, pada tahun 1999 hanya 6% dan pada tahun 2002 malah turun menjadi 0,8%.

Dari uraian di atas (butir 5.1.), jelas bahwa apabila ada negara yang memberikan pernyataan bahwa upaya pengembangan wahana peluncur antariksa (roket) yang dilakukan utamanya untuk kepentingan bisnis, maka pernyataan tersebut tidak masuk akal. Di balik pernyataan ini pasti ada kepentingan tersembunyi.

### 5.2. Apa itu Kepentingan Tersembunyi ?

Kepentingan dalam kehidupan umat manusia terbagai ke dalam kepentingan kesejahteraan (prosperity) dan kepentingan keamanan (security). Salah satu komponen dari kepentingan kesejahteraan ini adalah kepentingan ekonomi yang saling terkait dengan kepentingan bisnis. Karena kelayakan ekonomi sudah dianalisis di atas, maka yang akan dianalisis hanya yang berkaitan dengan kepentingan kesejahteraan di luar kepentingan ekonomi/bisnis dan kepentingan keamanan.

Kepentingan kesejahteraan di luar kepentingan ekonomi

Kegiatan keantariksaan adalah eksplorasi dan pemanfaatan antariksa yang dilandai dengan beroperasinya berbagai wahana antariksa (a.l. satelit) untuk kepentingan kehidupan umat manusia. Kegiatan keantariksaan ini hanya dapat terjadi kalau ada wahana yang dituncurkan ke antariksa. Artinya, kegiatan keantariksaan hanya dapat muncul kalau ada wahana peluncur. Bertitiktolak pada Tabel 3-4, bahwa penghasilan dari keantariksaan yang dapat muncul ini kurang lebih antara 20-500 kali (multiplier factor) dari pengeluaran untuk jasa peluncuran. Di Amerika Serikat, bertitiktolak pada Tabel 3-5, multiplier factor ini pada tahun 1999 kurang lebih 16 kali dan pada tahun 2002 meningkat menjadi 124 kali. Sehubungan dengan multiplier factor ini, kegiatan peluncuran dinyatakan sebagai "gearing factor" dalam kegiatan keantariksaan.

Selintas, dilihat dari besarnya multiplier factor (baik global maupun di Amerika Serikat sendiri) adalah wajar, apabila negara-negara yang mengembangkan wahana peluncur, kemudian menggunakannya untuk meluncurkan satelitnya sendiri. Tetapi, apabila diteliti secara mendalam terutama dilihat dari efisiensi, pengembangan wahana peluncur hanya untuk kepentingan peluncuran satelit sendiri juga sangat tidak wajar. Untuk memperoleh multiplier factor seperti itu cukup dengan menggunakan jasa peluncuran yang selalu tersedia di pasar dengan biaya jutaan USS (USS 21 juta / per peluncuran ke LEO) dari pada harus menanggung biaya miliran USS (butir 4.). Oleh karena itu, sulit dapat diterima akal sehat, atau paling sedikit masih dapat dipertanyakan, apabila suatu negara menyatakan bahwa upaya pengembangan wahana peluncur antariksa yang dilakukan semata-mata untuk kesejahteraan. Terlebih bagi negara pendatang baru di bidang keantariksaan dan juga dengan kemampuan pendanaan yang masih terbatas, lebih tepat mengembangkan/ membuat ataupun membeli satelit dan meluncurkannya dengan memanfaatkan jasa peluncuran yang tersedia di pasar, apabila tujuannya

semata-mata untuk kesejahteraan. Namun, nyatanya negara pendatang baru (Pakistan, Iran, Brasil, Korea Selatan) secara signifikan terus berupaya melakukan pengembangan wahana peluncuran antariksa (roket).

#### b. Kepentingan keamanan

Teknologi antariksa di dalamnya terdapat teknologi wahana peluncur (rocket), sebagaimana dikemukakan pada butir 3-3, adalah teknologi guna ganda. Dalam analisis di atas, telah dinyatakan bahwa tidak dapat diterima akal sehat, apabila pengembangan wahana peluncur semata-mata ditujukan untuk kepentingan kesejahteraan. Karena kepentingan

kehidupan umat manusia hanya terbagi ke dalam kepentingan kesejahteraan dan kepentingan keamanan, maka yang dapat diterima akal sehat adalah bahwa upaya pengembangan wahana peluncur juga ditujukan untuk kepentingan keamanan. Pertanyaan untuk ini, seberapa besar kepentingan keamanan ini dalam tujuan upaya pengembangan wahana peluncur yang dilakukan oleh negara-negara ?.

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, maka perlu diteliti berbagai hal. antara lain : (i) peran dari wahana peluncur untuk kepentingan keamanan, (ii) besarnya perhatian negara-negara serta dana yang dibelanjakan ataupun risiko yang harus ditanggung untuk keperluan pengembangan wahana peluncur. (iii) kepatuhan negara-negara terhadap perjanjian yang berkaitan dengan larangan ekspor teknologi roket.

#### • Wahana peluncur dan kepentingan keamanan

Kepentingan keamanan hanya dapat terwujud apabila didukung, antara lain sistem pertahanan yang cukup memadai. Sedangkan sistem pertahanan, salah satu komponennya adalah misil balistik. Mengingat bahwa teknologi misil balistik mempunyai kesamaan dengan teknologi wahana peluncur (roket) dalam teknologi-peralatan dan keahlian dalam pembuatan/ pengembangan kedua teknologi

tersebut, maka setiap negara yang mempunyai kemampuan dalam teknologi roket dengan sendirinya mampu membuat misil balistik, dan sebaliknya. Negara yang mempunyai roket dan mampu meluncurkan satelit dan muatan lainnya ke LEO dan MEO pasti mempunyai kemampuan membuat misil balistik jarak sedang (IRBM), dan yang mempunyai kemampuan meluncurkan ke GSO pasti mempunyai kemampuan membuat misil balistik antar benua (ICBM).

- Perhatian negara-negara, dana dan risiko yang harus ditanggung

Saat ini dan diyakini juga di masa datang, roket ataupun misil balistik selalu mendapatkan perhatian besar dari setiap negara. Berbagai peristiwa telah terjadi yang berkaitan dengan penggelaran misil balistik. Korea Utara telah berulang kali dibujuk oleh Amerika Serikat agar teknologi misil balistik (milik Korea Utara) dapat dihentikan atau dirubah menjadi roket peluncuran satelit. Dalam hal ini, Korea Utara tetap menolak dengan alasan roket yang dimodifikasi menjadi misil balistik mempunyai nilai jual ratusan juta/miliaran USS, jauh lebih besar dari penghasilan dari jasa peluncuran satelit. Atau Korea Utara akan menghentikan

pengembangan misil balistik jika Amerika Serikat menggantinya dengan USS I miliar/per tahun. Amerika Serikat menganggap persyaratan Korea Utara ini sebagai suatu pemerasan.

Pada tahun 1998, terjadi ketegangan antara India dan Pakistan. Peluncuran misil balistik (jarak sedang) oleh Pakistan telah diimbangi oleh India dengan meluncurkan IRBM Agni, hasil modifikasi roket SLV-3 (mampu meluncurkan satelit ke LEO) dalam waktu kurang dari 1 (satu) bulan. Peristiwa ini telah mengundang perhatian dunia pada saat itu.

Akhir-akhir ini, di Asia juga telah terjadi hal yang cukup

menggemparkan dunia, ketika Iran (2004) berhasil meluncurkan misil

balistik jarak sedang (sekitar 2000 km) sebagai hasil kerja keras dari ahli-ahli roket dari negara tersebut.

Pengembangan teknologi roket \*-\* teknologi misil balistik memerlukan waktu cukup panjang (10 s.d. IS tahun) untuk dapat mencapai SLV (LEO) atau setara dengan misil balistik jarak sedang. Pengembangan harus konsisten dengan dukungan dana yang cukup besar (miliaran USS). Selain itu, negara-negara yang mengembangkan teknologi roket dengan bantuan alih teknologi selalu mendapat risiko besar dari negara tertentu anggota MTCR, utamanya Amerika Serikat. Risiko tersebut biasanya berupa sanksi ekonomi ataupun embargo produk industri tertentu. Risiko ini selalu akan muncul. Karena pengembangan teknologi roket yang mampu meluncurkan satelit ke LEO telah melewati batas maksimum parameter MTCR (300 km, 500 kg).

Walaupun risiko cukup besar, negara-negara dengan berbagai cara selalu berusaha untuk memperoleh teknologi roket. Karena nilai jual teknologi ini sangat tinggi, negara-negara seperti China, Korea Utara, bahkan Rusia (anggota MTCR) sering sekali menjual teknologi tersebut ke negara lain (Pakistan, Iran, Libya dan Suriah).

- Kepatuhan negara-negara terhadap MTCR

Dalam kenyataannya, penjualan teknologi roket yang melewati batas parameter MTCR terus berlangsung. Pada hal pemilik teknologi roket yang sudah mapan (mature) adalah negara-negara tertentu anggota MTCR dan hanya 3 negara non-anggota MTCR (China, India dan Korea Utara). Artinya, negara-negara tertentu MTCR juga terlibat dalam penjualan teknologi roket tersebut. Dengan kata lain, beberapa anggota MTCR juga tidak sepenuhnya mematuhi MTCR. Selain Rusia seperti disebutkan di atas, Inggris dan Perancis dalam tahun 2002 telah menjual teknologi roket/misil balistik kepada Uni Emirat

Arab dengan memanfaatkan celah-celah yang ada dalam ketentuan-ketentuan MTCR.

Dengan memperhatikan keseluruhan uraian tentang kepentingan keamanan dalam pengembangan wahana peluncur (roket) di atas, dapatlah dikatakan bahwa kepentingan utama dalam upaya pengembangan wahana peluncur tersebut bukanlah semata-mata untuk kepentingan bisnis atau kesejahteraan, tetapi lebih terfokus pada kepentingan keamanan terutama militer. Karena kepentingan militer ini tidak pernah dinyatakan secara terbuka oleh negara-negara pengembang wahana peluncur, maka kepentingan keamanan atau militer ini disebut kepentingan tersembunyi, dan sebenarnya menjadi "real objective", sedangkan kepentingan bisnis sebagai bagian dari kepentingan kesejahteraan adalah "stated objective".

## 6. KESIMPULAN

Dari hasil analisis secara keseluruhannya dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- a. Adalah tidak masuk akal (kurang dapat diterima) apabila suatu negara dalam upaya pengembangan wahana peluncur antariksa (roket) menyatakan bahwa tujuan utamanya adalah untuk kepentingan kesejahteraan apalagi hanya untuk kepentingan bisnis. Dalam kaitan ini, biaya pengembangan wahana peluncur (termasuk operasi peluncuran) sangat besar (miliaran USS) dan tidak akan pernah memperoleh keuntungan secara ekonomi selama operasi peluncuran berlangsung, dengan kata lain penghasilan (revenue) tidak akan pernah melampaui biaya (cost).
- b. Walaupun prosentase bisnis peluncuran dalam bisnis keantariksaan secara keseluruhan dan begitu juga dampaknya pada kegiatan ekonomi nasional sangat kecil, namun kegiatan peluncuran merupakan "gearing factor" dalam kegiatan keantariksaan.
- c. Dalam upaya pengembangan teknologi wahana peluncur, selain memerlukan dana yang cukup besar dan komitmen

secara konsisten, juga dihadapkan pada ketentuan-ketentuan yang diterapkan oleh negara-negara secara individu ataupun kelompok negara yang membatasi ataupun melarang alih teknologi tersebut. Dalam hal ini, MTCR adalah perjanjian yang dibuat oleh kelompok negara tertentu, yang melarang alih teknologi ataupun penjualan teknologi misil balistik dengan parameter 300 km dan 500 kg atau masih jauh di bawah kebutuhan untuk pengembangan kemampuan roket yang dapat meluncurkan/menempatkan satelit ke LEO.

- d. Walaupun dihadapkan pada berbagai sanksi oleh negara tertentu anggota MTCR, negara tertentu non-anggota MTCR terus berusaha dengan berbagai cara untuk dapat memperoleh alih teknologi ataupun membeli teknologi wahana peluncur (roket) dari negara non-anggota MTCR, bahkan juga dari negara MTCR. Kesemuanya usaha ini telah mengakibatkan upaya pengembangan wahana peluncur terus meningkat secara global.
- e. Hampir semua negara menyatakan secara terbuka bahwa upaya yang dilakukannya dalam upaya pengembangan wahana peluncur antariksa ditujukan untuk kepentingan kesejahteraan ataupun bisnis. Namun sebenarnya di balik pernyataan ini ada kepentingan tersembunyi dan sekaligus menjadi kepentingan yang sebenarnya, yaitu kepentingan militer atau kepentingan pembuatan misil balistik yang dapat menghasilkan devisa miliaran USS. Satu-satunya negara yang menyatakan secara terbuka bahwa upaya pengembangan wahana peluncur yang dilakukan untuk kepentingan militer/misil balistik adalah Korea Utara.

Sebagai konsekuensi dari kesimpulan tersebut di atas, setiap negara yang melakukan upaya pengembangan wahana peluncur secara signifikan sudah pasti didasari pada pertimbangan utamanya kepentingan keamanan atau lebih spesifik kepentingan militer. Pertimbangan seperti ini, walaupun tidak pernah dinyatakan secara terbuka, tetapi dalam perjalanannya telah menjadi kenyataan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Commercial Space Transportation : 2003 Year in Review*, 2004, Associate Administrator for Commercial Space Transportation, FAA, Washington, D.C., **January**.
- How Much of An Impact Do Launch Prices Really Have on the Cost of Satellite Services ?*, 2002, Futron Corporation. November 14\*.
- International Cooperation in the Peaceful Use of Outer Space : Activities of Member States*, 2003, Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, Vienna, 26 November.
- Kajian Lingkungan Strategis Pembangunan Keantariksaan 2005-2009 : Penyusunan Rencana Strategis LAPAN 2005-2009, Laporan Tahap II*, 2004, Pusat Analisis dan Informasi Kedirgantaraan, Deputi Bidang Sains, Pengkajian dan Informasi Kedirgantaraan, LAPAN, 2 Desember.
- Limited Proliferation of Ballistic Missiles*, 2004, Produced by the Monterey Institute's Centre for Nonproliferation Studies, Update September.  
[http://www.nti.org/f\\_wmd41\\_1/fla5\\_2.html](http://www.nti.org/f_wmd41_1/fla5_2.html)
- Natker, Mike, 2002, *International Response ; MTCR Changes Address Cruise Missile Proliferation.*, NTI, October 28.  
[http://www.nti.org/d\\_newswire/issues/thisweek/2003\\_11\\_1\\_misp.html](http://www.nti.org/d_newswire/issues/thisweek/2003_11_1_misp.html).
- Report on Space Activities of the Republic of Korea in 2003*, 2004, The Republic of Korea, Ministry of Science and Technology, Committee on the Peaceful Uses of Outer Space Scientific and Technical Subcommittee, Forty First Session, Vienna, 16-27 February.
- Sitindjak, Alfred, 2002, *Kajian Pemanfaatan Teknologi Antariksa untuk Maksud Militer dan Imp/ikasinya*^\_Has\l Litbang Pusat Analisis dan Informasi Kedirgantaraan LAPAN, Publikasi Ilmiah LAPAN, ISBN : 979-8554-59-0.
- The Economic Impact of Commercial Space Transportation on the U.S. Economy : 2002 Results and Outlook for 2010*. 2004, Associate Administrator for Commercial Space Transportation FAA, Washington, D.C., March.
- Wertz, James R., 2000, *Economic Model of Reusable vs. Expendable Launch Vehicles*, IAF Congress Rio de Janeiro, Brazil, October 2-6.