



PADA tahun ini genap 50 tahun penerokaan manusia ke angkasa lepas. Penerokaan manusia ke angkasa lepas dimulakan dengan kejayaan pelancaran satelit pertama Sputnik-1 oleh Rusia. Sebelum pelancaran Sputnik-1 manusia masih seperti pungguk yang rindukan bulan.

Mengapa pungguk? Kerana pungguk hanya dapat melihat dan memuji-muji keindahan bulan tetapi

tidak pernah berjaya untuk sampai ke sana. Sputnik-1 telah membuka suatu era baharu dalam memenuhi impian pungguk. Selain juga memenuhi impian terpendam berjuta-juta penduduk bumi yang mengidam-idamkan untuk menjelajahi angkasa lepas terbentang nan luas di atas kita. Sebelum Sputnik-1, tidak ada sebarang kenderaan atau roket yang berjaya terbang sebegitu tinggi sehingga melepasi dan mengatasi

kekuatan daya graviti bumi untuk tidak jatuh semula ke permukaan bumi.

Pada tanggal 4 Oktober 1957, pukul 7.28 minit malam waktu Greenwich, dari tapak No. 1/5, di lapangan ke-5 Tyuratam, Kosmodrom Baikonur, Kazakhstan, roket R7 yang telah diubahsuai telah membelah angkasa membawa satelit Sputnik-1 ke orbit setinggi 223 kilometer dari permukaan

bumi. Laluan roket R7 dan satelit Sputnik-1 telah dikira oleh Georgi Grechko menggunakan komputer kerangka utama (mainframe) milik Akademi Sains Rusia. Data jejakkan pelancaran memberitahu bahawa selepas 116 saat dilancarkan, enjin-enjin melekat (strap-on engines) telah tertinggal manakala enjin utama pula terpadam 295.4 saat selepas pelancaran. Pada ketika itu R7 dan Sputnik-1 telah berada angkasa lepas iaitu pada ketinggian 223 kilometer dari permukaan bumi.

Selepas 19.9 saat terpadam, enjin utama terpisah daripada enjin tahap kedua dan pemancar di satelit Sputnik-1 telah diaktifkan. Isyarat "bip... bip... bip..." yang dipancarkan oleh jurutera muda Leftenan V.G. Borisov di stesen penerima IP-1 yang berada sejauh satu kilometer dari tapak pelancaran. Dan, ianya telah mengesahkan bahawa Sputnik-1 telah berjaya dilancarkan ke angkasa lepas.

Kesemua jurutera yang telah membangunkan satelit Sputnik-1 menunggu lagi selama 90 minit untuk mendengar semula isyarat "bip... bip... bip..." dari Sputnik-1. Isyarat dari Sputnik-1 juga telah dipantau oleh pengendali stesen-stesen radio amatir dari seluruh dunia. Kerajaan Amerika Syarikat memantau Sputnik-1 dari Central Radio Propagation Laboratory milik National Bureau of Standards dan roket R7 juga telah dijejak serta dikesan oleh teleskop Lovell di balai cerap Jodrell Bank. Balai cerap Newbrook di Kanada adalah merupakan balai cerap yang pertama dapat mengambil gambar Sputnik-1 di angkasa.

Enjin utama R7, satelit Sputnik-1 dan muncung roket yang melindungi Sputnik-1 semasa pelancaran kesemuanya telah disahkan sampai ke orbit. Enjin utama R7 adalah komponen yang paling mudah kelihatan tetapi satelit Sputnik-1 dan muncung roket agak sukar untuk dilihat dari permukaan bumi. Isyarat dari Sputnik-1 bertahan selama 21 hari dari tarikh pelancaran sehingga baterinya habis pada 26 Oktober 1957.

Manakala enjin utama R7 berada di orbit selama dua bulan iaitu sehingga 2 Disember 1957. Satelit Sputnik-1 pula telah terbakar pada 4 Januari 1958 semasa jatuh semula ke ruang atmosfera bumi dan pada ketika itu ia telah berjaya mengelilingi bumi sejauh 70 juta kilometer dan telah mengorbit bumi sebanyak 1,440 orbit untuk tempoh tiga bulan.

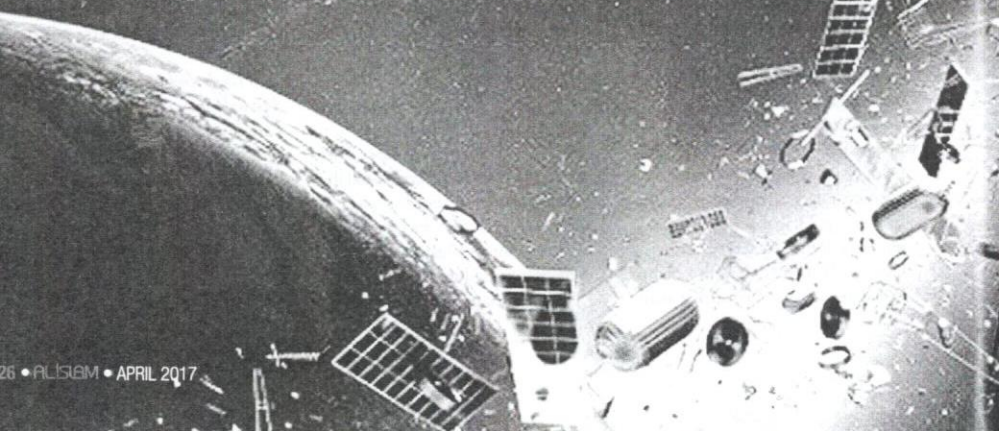
Pelancaran Sputnik-1 sahaja telah menunjukkan sekurang-kurangnya empat objek iaitu enjin melekat, enjin utama, muncung roket dan satelit terapung-apung dan berada di angkasa lepas yang kemudiannya jatuh semula dan terbakar semasa memasuki atmosfera bumi.

APA TERJADI JIKA BANYAK?

Bayangkan pada hari ini setelah beribu-ribu satelit dilancarkan ke angkasa lepas dan banyak pula yang telah tidak lagi berfungsi tetapi masih berada di dalam orbit dan akan mengambil masa begitu lama untuk memasuki semula atmosfera bumi kerana masing-masing satelit berada di orbit yang lebih tinggi daripada orbit Sputnik-1.

Bukan sahaja komponen-komponen utama roket serta satelit yang sudah tidak berfungsi terapung-apung di angkasa lepas. Malahan terdapat juga serpihan-serpihan kecil komponen roket yang terapung-apung di angkasa lepas yang telah terhasil semasa pelancaran, semasa pemisahan antara enjin-enjin dan juga semasa muncung roket tertinggal untuk pelepasan satelit ke orbit. Objek-objek tanpa fungsi dengan pelbagai saiz yang terapung-apung di angkasa lepas ini

Amboi banyaknya SAMPAH DI ANGKASA!



juga dikenali sebagai sampah angkasa lepas atau di dalam bahasa Inggeris sebagai 'space debris'.

Shingga Julai 2013, saintis telah mengenal pasti bahawa terdapat sebanyak 170 juta objek bersaiz lebih kecil daripada satu sentimeter, 670,000 bersaiz antara satu hingga 10 sentimeter dan terkini sebanyak 29,000 objek bersaiz lebih besar daripada 10 sentimeter yang terapung-apung di angkasa lepas berdekatan dengan bumi. Shingga 5 Julai 2016, The United States Strategic Command telah menjejak sebanyak 17,729 objek buatan di angkasa lepas yang berada berdekatan dengan bumi. Bilangan tersebut termasuklah juga sejumlah 1,419 satelit yang masih berfungsi di dalam orbit masing-masing.

Objek-objek yang kini telah mula memenuhi ruang angkasa berdekatan bumi tersebut bergerak dengan sangat pantas iaitu dengan kelajuan 28,000 kilometer sejam. Walaupun dan dengan saiz yang hanya sebesar secalit kecil cat sahaja pun mampu untuk merosakkan sebuah satelit apabila ia bergerak pada kelajuan tersebut. Tingkat kapal angkasa Shuttle pernah diganti kerana kerosakan yang

berpunca daripada dilanggar oleh objek bersaiz hanya sebesar secalit kecil cat sahaja. Risiko yang paling besar dihadapi oleh sebarang satelit atau kapal angkasa ialah daripada sampah angkasa yang tidak dapat dijejak sama ada menggunakan radar atau teknik-teknik lain. Ini kerana kemunculannya tidak diduga tetapi boleh mengakibatkan kerosakan.

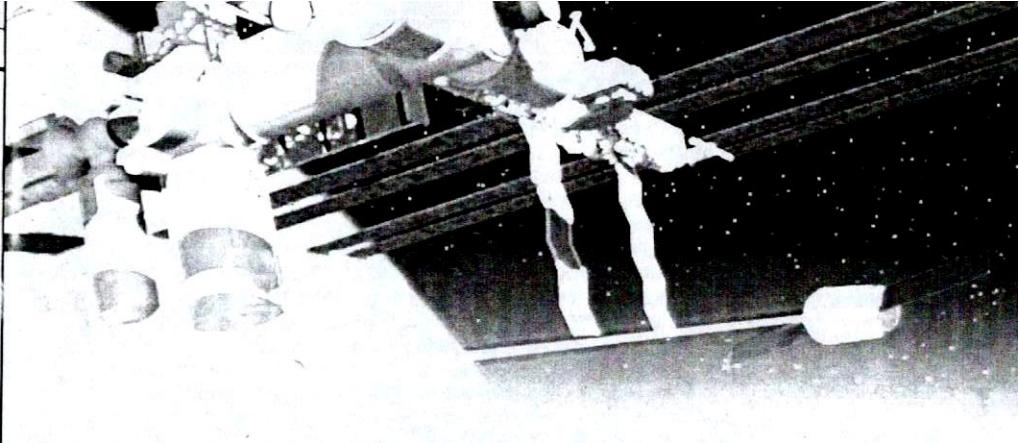
Pada tahun 1996 sebuah satelit milik Perancis telah rosak akibat dilanggar oleh serpihan roket yang juga milik negara tersebut yang telah meletup sedekad yang lalu sebelum peristiwa kerosakan satelit tersebut. Pada 10 Februari 2009, sebuah satelit yang tidak berfungsi milik Rusia telah berlanggar dengan satelit komersial Iridium milik Amerika Syarikat yang masih berfungsi. Perlanggaran tersebut telah menambah lagi sebanyak 2,000 serpihan di angkasa lepas.

Cubaan senjata anti satelit oleh negara China pada tahun 2007 telah mengakibatkan tambahan 3,000 lagi serpihan di angkasa lepas. China telah menggunakan misil untuk memusnahkan satelit cuacanya sendiri yang telah tidak berfungsi lagi.

PENGIRAAN 'KOTAK PIZA'

Peningkatan bilangan sampah angkasa lepas sebenarnya meningkatkan lagi risiko kerosakan terhadap semua kapal angkasa atau satelit, juga terhadap Stesen Angkasa Antarabangsa (ISS) serta kapal-kapal angkasa lain yang membawa manusia di dalamnya. Pihak NASA telah mengeluarkan satu garis panduan bagi menghadapi atau menangani sebarang ancaman pelanggaran dengan mana-mana sampah angkasa. NASA akan mengira kebarangkalian pelanggaran bagi satu-satu kapal angkasa di dalam suatu ruang dimensi di sekeliling kapal angkasa yang dikenali sebagai 'kotak piza' yang berukuran 1.5 km X 50 km X 50 km dengan kapal angkasa berada di tengah-tengah kotak bayangan tersebut.

Sekiranya pengiraan di dalam kotak piza mendapati bahawa terdapat ancaman pelanggaran yang tinggi dan masa juga mencukupi, prosedur mengalihkan kapal angkasa agar sampah angkasa berada di luar kotak piza untuk mengelak



Seharusnya stesen Angkasa Antarabangsa (ISS) dilengkapi dengan laser pemusnah sampah.

pelanggaran akan dilakukan. Bagi ISS, krew yang berada di dalamnya perlu bergegas memasuki kapal angkasa Soyuz yang sedia terlekat kepada ISS.

Dan, sekiranya pelanggaran tersebut mengakibatkan kehilangan sebahagian besar tekanan udara di dalam ISS maka kapal angkasa Soyuz akan membawa krew pulang ke Bumi. Keadaannya sama seperti bot-bot penyelamat yang menyelamatkan anak-anak kapal sekiranya kapal sedang tenggelam sebelum karam. Sekiranya pelanggaran tersebut hanya menyebabkan kerosakan beberapa komponen ISS dan tekanan udara masih mencukupi untuk krew maka krew akan menutup pintu-pintu antara komponen untuk meneruskan misi mereka tanpa perlu meninggalkan ISS.

Pihak NASA juga telah mengeluarkan garis panduan bagi mengelak daripada terjadinya pelanggaran dengan sampah angkasa ke atas kapal-kapal angkasa tanpa manusia. Joint Space Operations Center (JSpOC) di bawah Jabatan Pertahanan Amerika Syarikat akan

menganggarkan kemungkinan pelanggaran. Space Surveillance Network (SSN) pula akan mengumpulkan lebih banyak data untuk meningkatkan ketepatan anggaran manakala Johnson Space Center for human spaceflight dan Goddard Space Flight center for robotic mission kedua-duanya organisasi milik NASA akan mengira dengan lebih tepat kebarangkalian pelanggaran berdasarkan kepada nilai jarak selisih dan nilai kebarangkalian pelanggaran daripada jarak selisih tersebut. Secara ringkasnya, sekurang-kurangnya empat organisasi terlibat dalam menentukan kebarangkalian pelanggaran antara kapal angkasa dengan sampah-sampah angkasa lepas tanpa manusia.

Pelbagai usaha sedang dijalankan oleh pelbagai pihak di seluruh dunia untuk mengurangkan populasi sampah-sampah angkasa lepas. Dan, antara usaha tersebut termasuklah menghantar kapal angkasa yang akan memungut dan melupuskan sampah-sampah angkasa tersebut mengikut prosedur yang dibenarkan. Keadaannya sama seperti lori

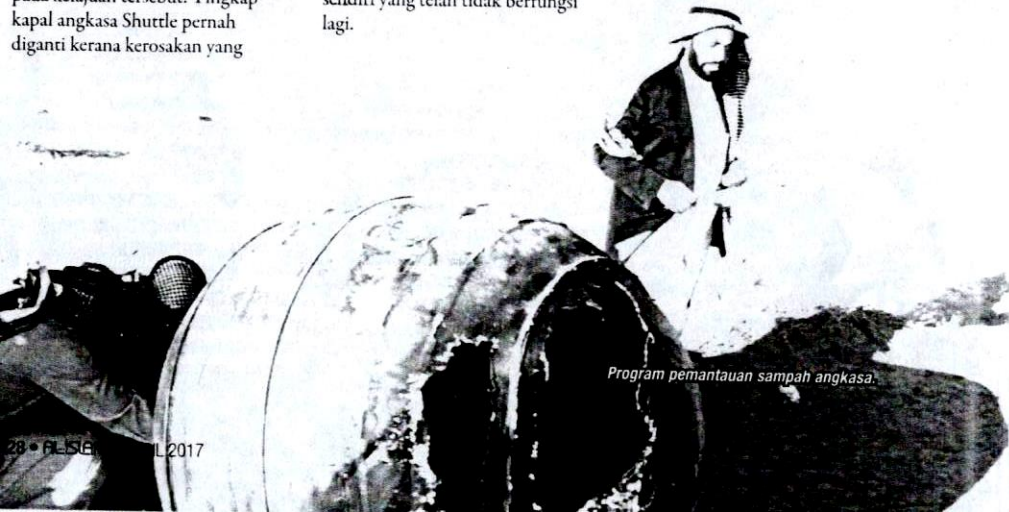
sampah yang memungut sampah setiap pagi di kawasan perumahan kita dan akan melupuskan sampah di tapak-tapak pelupusan yang telah disediakan. Namun, jangan lupa untuk membayar cukai-cukai yang berkaitan agar sampah kita diselenggarakan dengan cekap dan berkesan.

Mungkinkah suatu hari nanti kita juga perlu membayar cukai bagi pembersihan sampah-sampah angkasa lepas? Ianya masih suatu kemungkinan tetapi buat setakat ini, cukai sedemikian masih belum wujud lagi.

Tulisan ini diakhiri dengan sebuah firman Allah di dalam surah ar-Rum ayat #1 untuk kita jadikan renungan.

"Telah timbul berbagai kerosakan dan bala bencana di darat dan di laut dengan sebab apa yang telah dilakukan oleh tangan manusia; kerana Allah hendak merasakan mereka sebahagian daripada balasan perbuatan buruk yang mereka telah lakukan, supaya mereka kembali."

Wallahuallahum A



Program pemantauan sampah angkasa.

Astronomy - General