

INSTRUMENTASI SAINS ANTARIKSA

Perangkat Pakar Pendeteksi Kerusakan Satelit di Angkasa

Oleh

N. Ahmad | Pussainsa LAPAN

Sekitar 11 tahun yang lalu, tepatnya 5 April 2010, sebuah satelit komunikasi milik Amerika, Galaxy 15, berhenti mengirimkan data ke stasiun Bumi. Operator satelit dibuat terperangah karena kondisi tersebut tidak lazim. Satelit ketika itu tidak ada bedanya seperti 'zombie' karena tidak dapat dikontrol meskipun transpondernya masih bekerja dengan baik. Selama hampir sembilan bulan satelit tersebut 'mengembara' tanpa bisa dikomando dari stasiun Bumi dan selama itu pula menimbulkan kekhawatiran karena satelit Galaxy 15 setiap saat dapat menabrak satelit komunikasi lainnya. Badai Matahari diduga menjadi penyebab utama yang menjadikan satelit Galaxy 15 menjadi 'zombie'.

Namun apakah Galaxy 15 menjadi satu-satunya satelit yang mengalami *zombie*? Ternyata ditemukan sejumlah satelit *zombie* lainnya seperti Intelsat K, GOES 7 dan DSCS 2. Sayangnya, badai Matahari sekali lagi dijadikan sebagai biang kerok kerusakan satelit-satelit tersebut. Pertanyaannya, apakah badai Matahari selamanya menjadi penyebab utama kerusakan satelit di angkasa?

Memang kita tidak dapat memungkiri bahwa partikel energetik yang dilontarkan Matahari dapat 'meluluhlantakkan' satelit meskipun telah dilengkapi dengan bahan dan pelindung yang kuat. Satelit Telstar, Anik E1 dan E2, Galaxy 4, Aussat A3 dan



Gambar 1. Ilustrasi satelit 'zombie'. (Sumber: www.wattsupwiththat.com)

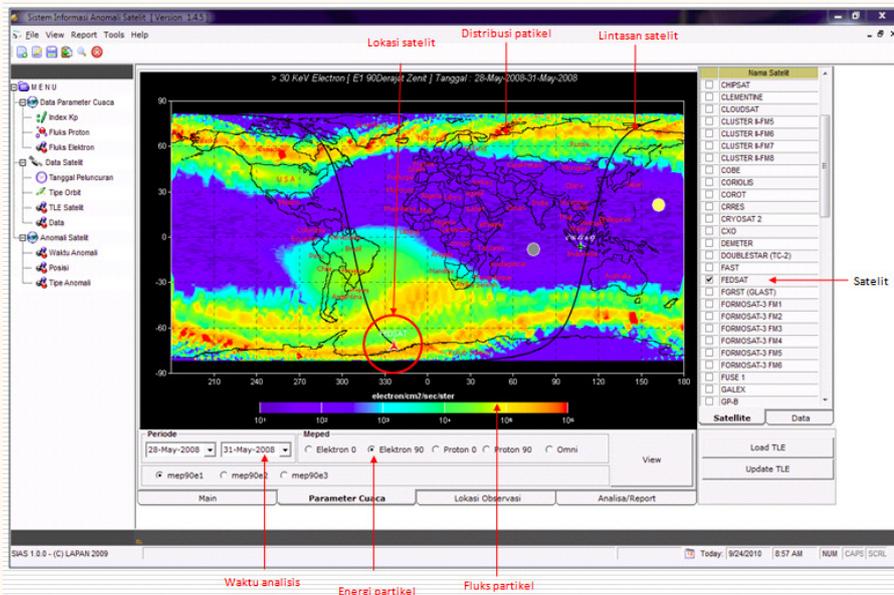
DSCS menjadi contoh nyata dalam hal ini. Satelit-satelit tersebut mengalami kerusakan total sehingga operasionalnya harus dihentikan.

Pada awalnya ada kecenderungan menjadikan badai Matahari sebagai biang kerok segala kerusakan satelit di angkasa. Hal ini sempat menjadikan beberapa pabrikan satelit 'lepas tangan' dan menolak untuk disalahkan karena menganggap komponen yang digunakan pada satelit sudah tepat dan jikapun terjadi kerusakan maka cenderung menyalahkan alam (Matahari) sebagai penyebab kerusakan tersebut. Namun yang perlu diketahui adalah bahwa Matahari tidak selamanya menjadi biang kerok kerusakan satelit-satelit di angkasa dan hal inipun bergantung pada faktor lainnya seperti orbit satelit (orbit tinggi/orbit rendah), posisi relatif

satelit, serta jenis bahan yang digunakan pada satelit. Jadi tidak semudah itu 'menyalahkan' Matahari. Hal ini akan dapat kita ketahui secara pasti bila kita memiliki sebuah perangkat pakar yang dapat mendeteksi dan menyimulasikan kembali kondisi satelit ketika dinyatakan mengalami kerusakan.

Perangkat Pakar Deteksi Anomali Satelit

Ketika satelit Midori 2 milik Jepang pada tanggal 24 Oktober 2003 dilaporkan berhenti mengirimkan data, maka badan antariksa Jepang, JAXA, belum bisa memberikan informasi penyebab utama 'anomali' tersebut. Dugaan awal menyebutkan kemungkinan disebabkan oleh badai Matahari yang kuat akhir tahun 2003. Hal yang sama juga dialami oleh satelit milik Amerika, Echostar 4 tahun 2000 dan Echostar 6 tahun 2001. Serangkaian kejadian



Gambar 2. Tampilan program pengembangan perangkat Sistem Informasi Anomali Satelit (SIAS) untuk peringatan dini gangguan operasional satelit.

juga dapat memetakan daerah-daerah berbahaya bagi satelit di angkasa. Perangkat SIAS juga memungkinkan untuk melihat distribusi posisi satelit ketika dilaporkan mengalami kerusakan disertai dengan prakiraan sumber penyebab utama kerusakan tersebut. Informasi ini sekaligus memberikan statistik mengenai jumlah satelit yang mengalami kerusakan di daerah lintang tinggi (polar), lintang menengah dan lintang rendah (ekuator).

Indonesia sudah selajaknya memiliki perangkat semacam ini mengingat banyaknya satelit-satelit komunikasi yang dimiliki Indonesia seperti satelit Palapa, Telkom, Garuda dan sebagainya. Selain satelit komunikasi, Indonesia melalui LAPAN juga akan meluncurkan sejumlah satelit penginderaan jauh kedepannya seperti LAPAN A2. Keseluruhan satelit-satelit yang dimiliki Indonesia memiliki potensi mengalami kerusakan pada suatu waktu. Kerusakan satelit secara langsung berdampak ekonomis karena hampir semua teknologi di muka Bumi ini banyak menggunakan jasa satelit seperti komunikasi, navigasi, perbankan (ATM) dan sebagainya. Perangkat SIAS diharapkan menjadi perangkat pakar dalam menjawab sejumlah tantangan mengenai problematika satelit-satelit Indonesia di masa yang akan datang.

kerusakan satelit di angkasa yang tanpa diketahui dengan pasti penyebabnya menyebabkan Amerika, Eropa, Jepang dan beberapa negara Asia lainnya semakin giat dalam penelitian dan pengembangan sistem informasi untuk peringatan dini gangguan operasional satelit-satelitnya. Lalu bagaimana dengan Indonesia?

Sejak diluncurkannya satelit mikro pertama buatan Indonesia, LAPAN TUBSAT pada 10 Januari 2007, Lembaga Penerbangan Antariksa Nasional (LAPAN) telah memulai suatu program pengembangan perangkat Sistem Informasi Anomali Satelit (SIAS) yang bertujuan untuk membangun sebuah sistem peringatan dini (*early warning system*) gangguan operasional satelit-satelit Indonesia di

angkasa. Sistem ini diharapkan dapat menjawab sejumlah pertanyaan mengenai potensi kerusakan satelit, sumber penyebab, strategi mitigasi termasuk strategi penempatan satelit di masa mendatang.

Perangkat SIAS dibangun dengan menggunakan basis data satelit dan basis data cuaca antariksa sehingga memungkinkan untuk menganalisis kerusakan satelit, apakah disebabkan oleh badai Matahari atau bukan. Perangkat ini telah digunakan untuk menganalisis kasus-kasus kerusakan satelit beberapa negara yang diperoleh dari berbagai sumber dan dapat diakses untuk kepentingan penelitian. Dalam perkembangannya, perangkat ini bukan hanya berhasil mendeteksi potensi kerusakan satelit, namun

TEKNOLOGI INFORMASI

Mengenal Bahasa Pemrograman

Oleh **S.K. Fatimah** | Pussainsa LAPAN

Bahasa pemrograman merupakan kumpulan

perintah ataupun instruksi yang berbentuk kode maupun simbol yang disusun berdasarkan logika tertentu yang digunakan untuk berkomunikasi dengan komputer.

Kumpulan perintah ini disusun sedemikian rupa agar memiliki arti yang dapat menginterpretasikan maksud dari *programmer* sehingga dapat