

**KERATAN AKHBAR-AKHBAR TEMPATAN**  
**TARIKH: 28 APRIL 2014 (ISNIN)**

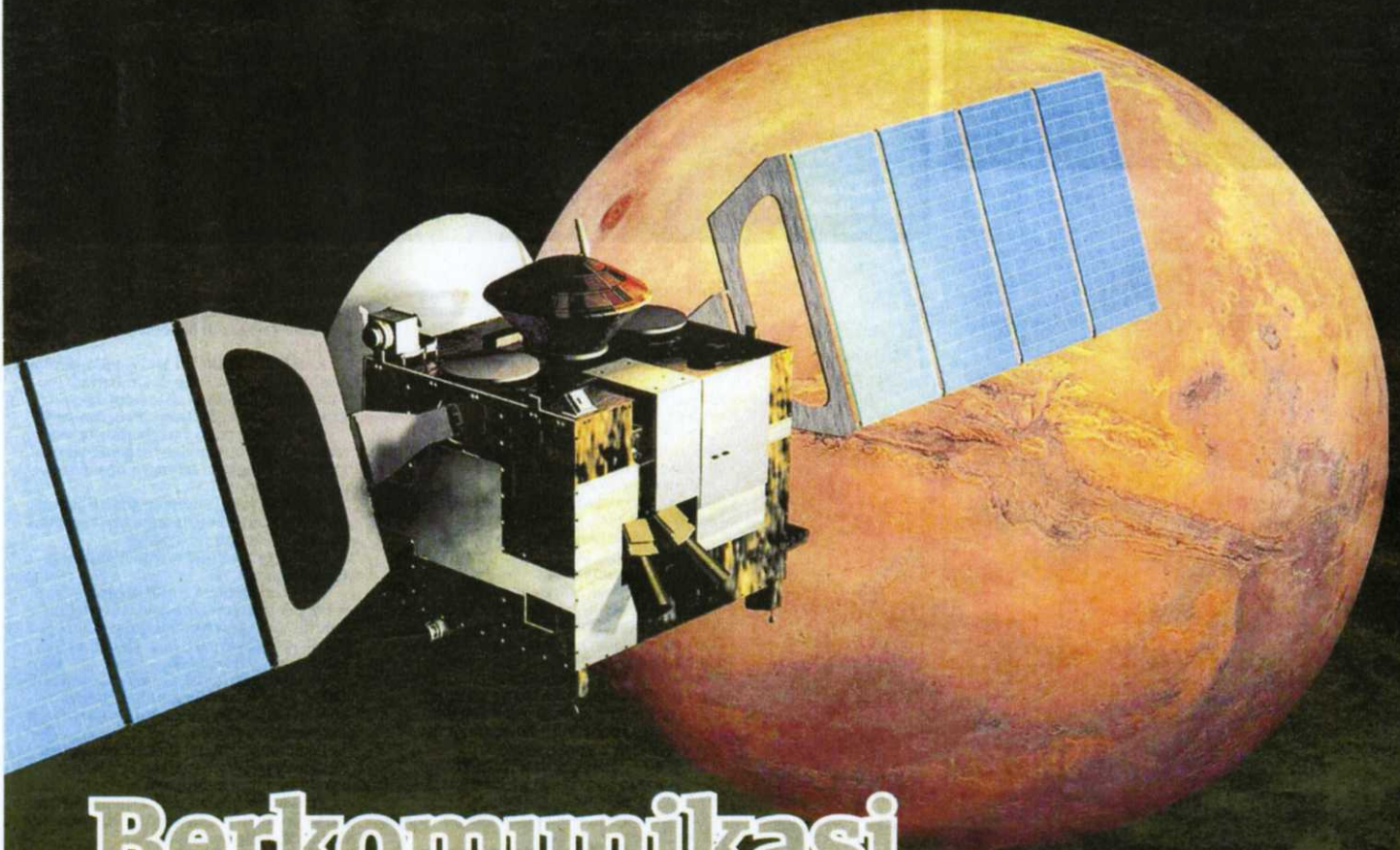
<b>Bil</b>	<b>Tajuk</b>	<b>Akhbar</b>
1	Berkomunikasi dengan Marikh	Utusan Malaysia
2	Aplikasi satelit komunikasi	Utusan Malaysia
3	Obama lauds Najib's MaGIC	New Straits Times

KERATAN AKHBAR  
UTUSAN MALAYSIA (SAINS MEGA) : MUKA SURAT 5  
TARIKH : 28 APRIL 2014 (ISNIN)

SAINS • TEKNOLOGI • INOVASI

# S&T

■ ISNIN 28. 04. 14  
■ UTUSAN MALAYSIA



## Berkomunikasi dengan Marikh

Misi mencari kesesuaian bagi manusia membina  
penghidupan di planet Merah

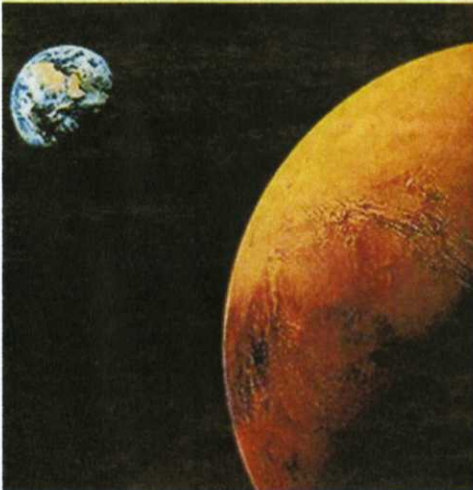
**M**UNGKIN kita tertanya-tanya bagaimana robot peninjau  
Marikh NASA seperti *Spirit*, *Opportunity* dan *Curiosity*  
berkomunikasi dengan bumi. Robot peninjau ini yang  
letaknya jutaan kilometer dari bumi dapat dihubungkan  
dengan teknologi komunikasi frekuensi radio.

>> Bersambung di muka 6 & 7



# KERATAN AKHBAR UTUSAN MALAYSIA (SAINS MEGA) : MUKA SURAT 6 TARIKH : 28 APRIL 2014 (ISNIN)

> MegaSains



JARAK antara Bumi dan Marikh.



SENARAI percubaan misi ke Marikh.



BOLEHKAH anda bayangkan jarak yang jauhnya jutaan kilometer itu? Bagaimana Agensi Pentadbiran dan Aeronautik Kebangsaan (NASA), Amerika Syarikat menggerakkan robot-robot penjinjau itu?

Artikel ini akan menerangkan serba sedikit bagaimana komunikasi di Marikh berlaku.

Sekali dalam sehari, gelombang radio dikirimkan oleh fasiliti kawalan misi menuju ke robot penjinjau di Marikh.

Masa yang diperlukan untuk robot penjinjau menerima isyarat bergantung kepada jarak antara bumi dan Marikh.

Isyarat radio bergerak pada kelajuan cahaya dengan kelajuan 299,792.46 kilometer sesaat (km/s).

Sekiranya jarak antara bumi dan Marikh berada pada perihelion iaitu paling hampir dengan 55 juta kilometer atau 0.37 AU (*astronomical unit*), masa yang diperlukan adalah 3.8 minit.

Sekiranya jaraknya dalam 230 juta km, masa yang diperlukan adalah 13.8 minit, jarak yang paling jauh antara Bumi dan Marikh iaitu apohelion adalah 400 juta kilometer atau 2.52 AU.

Oleh itu, masa yang diperlukan untuk penghantaran isyarat adalah hampir 20 minit untuk penghantaran sehalu.

AU adalah unit bersamaan dengan 149.596 juta km.

Jurutera NASA menghantar pesanan kepada robot penjinjau setiap hari pada waktu yang telah ditentukan.

Planet Marikh memerlukan waktu yang lebih lama iaitu 24 jam 37 minit untuk melengkapkan putaran untuk satu hari.

Putaran satu hari di planet Marikh dinamakan *sol*.

Jurutera NASA menggunakan istilah *sol* untuk menggambarkan bilangan hari di Marikh.

Ketika kita menyambut tahun baru pada 1 Januari 2014, Planet Marikh meraikan *sol* yang ke 500 pengoperasian.

Setiap pagi ketika matahari mula memancarkan sinarnya ke planet Marikh, robot penjinjau telah berada dalam keadaan bersedia.

Jurutera NASA mengirimkan data berisi perintah kepada robot penjinjau.

Robot penjinjau yang terbaru adalah *Curiosity*.

Oleh kerana pagi di Marikh tidak selalu

bersamaan dengan pagi di bumi.

Maka NASA menempatkan antena parabola raksasa di beberapa benua di dunia.

Antaranya di Gurun Mojave (California), Madrid (Sepanyol) dan di Canberra (Australia). Kesemua sistem ini disebut dengan istilah DSN (*Deep Space Network*).

Gelombang radio yang berisi perintah (arahan) dikirimkan dan bergerak selama 13 minit di angkasa sehingga tiba di robot penjinjau *Curiosity*.

Perintah yang diberikan adalah seperti berjalan, menyekup, mengambil sampel, menganalisis dan sebagainya.

*Curiosity* memiliki makmal mini bagi tujuan analisis.

Sebelum jurutera NASA mengarahkan robot penjinjau untuk berjalan, terlebih dahulu NASA telah membuat pengimejan untuk mengenal pasti keadaan di sekitar robot penjinjau tersebut.

Pengimejan dibuat dengan menggunakan satelit yang telah mengorbit di planet Marikh iaitu *Mars Odyssey* dan *Mars Reconnaissance Orbiter*.

Pengimejan dibuat dalam bentuk tiga dimensi yang memaparkan keadaan di sekeliling robot penjinjau.

Tujuannya adalah untuk mengelakkan daripada robot penjinjau *Curiosity* melintas di daerah yang berbahaya.

Ini kerana NASA telah mengalami situasi yang buruk apabila robot penjinjau Spirit pada tahun 2009 telah terjebak pada lubang pasir sehingga misinya telah berakhir.

Setelah diyakini jalur yang bakal dilalui adalah selamat.

Jurutera NASA mengirim perintah berupa koordinat kepada *Curiosity* dan mengarahkannya menuju ke koordinat tersebut.

*Curiosity* mempunyai teknologi kepintaran buatan yang dapat menentukan jalur yang selamat untuk dilalui.

Setiap dua tahun sekali, robot penjinjau tidak dapat dihubungi selama beberapa minggu. Ia adalah disebabkan oleh matahari berada di antara planet Marikh dan bumi.

Fenomena ini dinamakan *solar conjunction*.

Komunikasi tidak dapat dilakukan pada ketika ini kerana hingar haba matahari akan mengganggu isyarat radio yang dihantar.

Ini akan membahayakan robot penjinjau

