

SISTEM MAKLUMAT KEBAKARAN HUTAN (FORFIS)

KURSUS PENYIASATAN DAN PENGUATKUASAAN PEMBAKARAN TERBUKA

18 JUN 2019

INSTITUT ALAM SEKITAR MALAYSIA (EIMAS)

JABATAN ALAM SEKITAR MALAYSIA

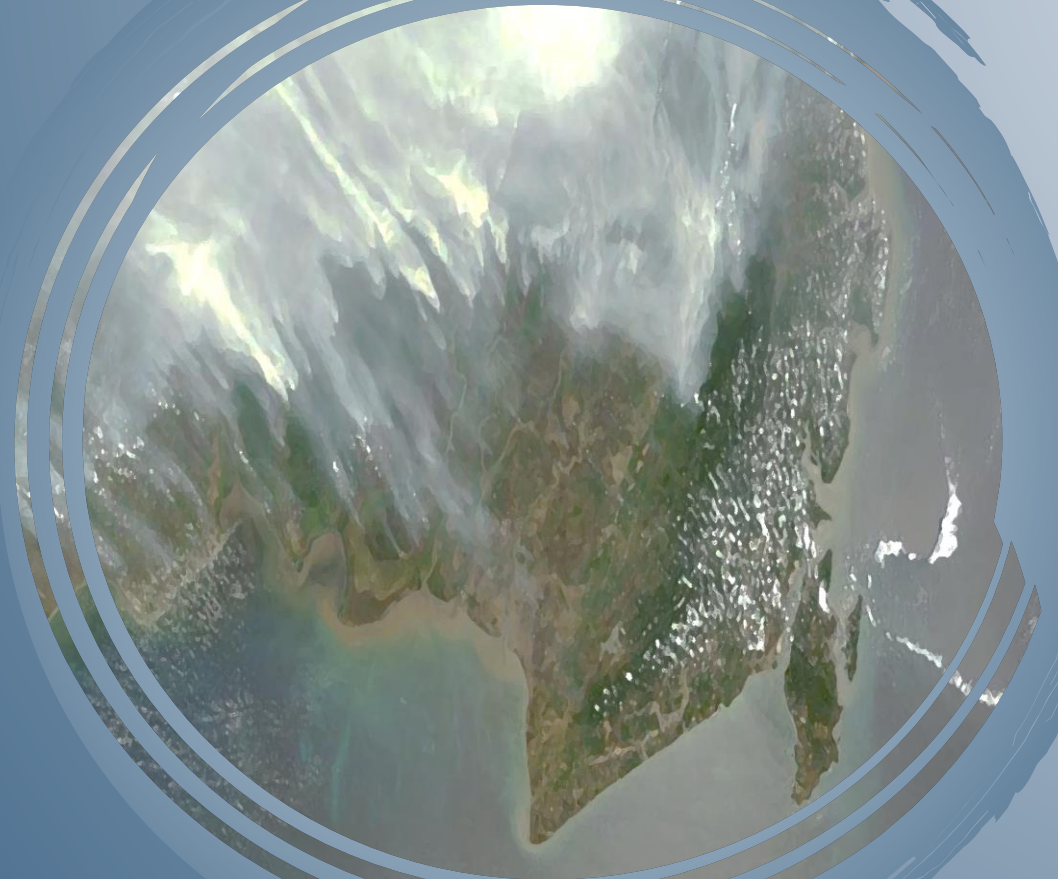
ISI KANDUNGAN

1. PENGENALAN KEPADA REMOTE SENSING
2. KEPELBAGAIAN DATA
3. KEBAKARAN HUTAN DAN JEREBU MERENTAS SEMPADAN
4. KESIMPULAN

OBJEKTIF

- i. Mengetahui prinsip asas teknologi remote sensing;
- ii. Memahami pelbagai jenis data remote sensing khususnya yang digunakan bagi aplikasi kebakaran hutan; dan
- iii. Sesi demonstrasi Sistem ForFIS.

PENGENALAN KEPADA REMOTE SENSING



REMOTE SENSING

► DEFINISI:

*“Remote Sensing is the science (and to some extent, art) of acquiring information about the Earth's surface without actually being in contact with it. This is done by sensing and recording **reflected** or **emitted energy** and processing, analyzing, and applying that information.” (Lilliesand and Keifer,)*



Energy Source

Basic Concept of Remote Sensing



Electro-Magnetic Spectrum

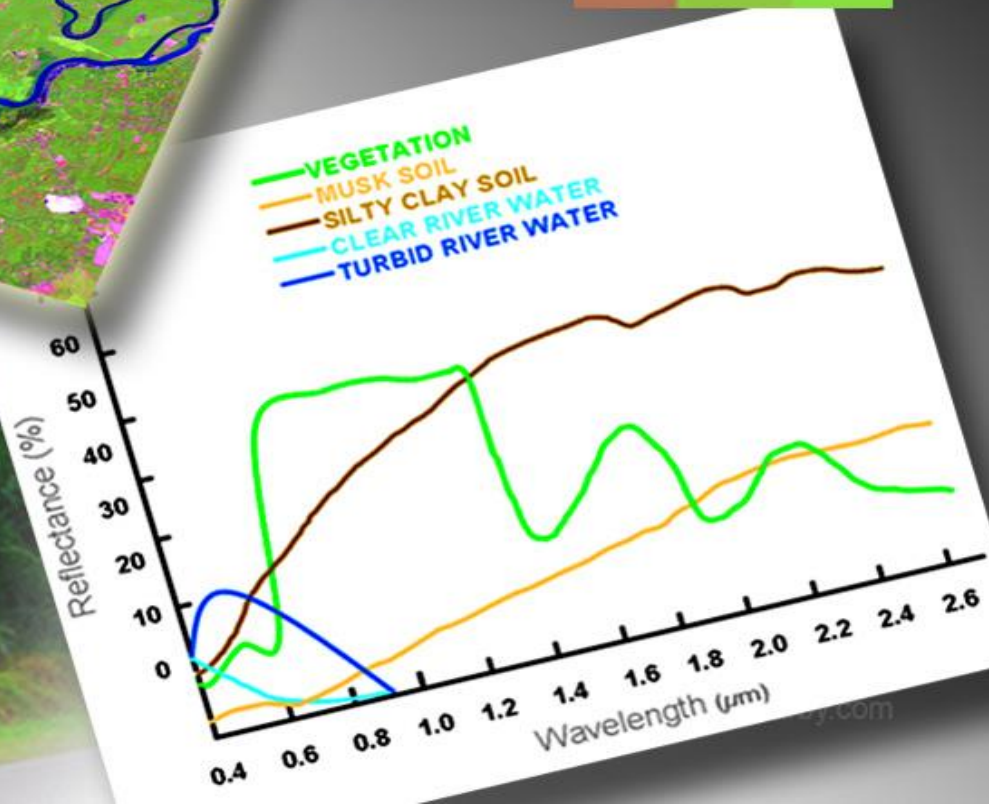


Incident Energy

Reflected Energy

Absorption

Transmission

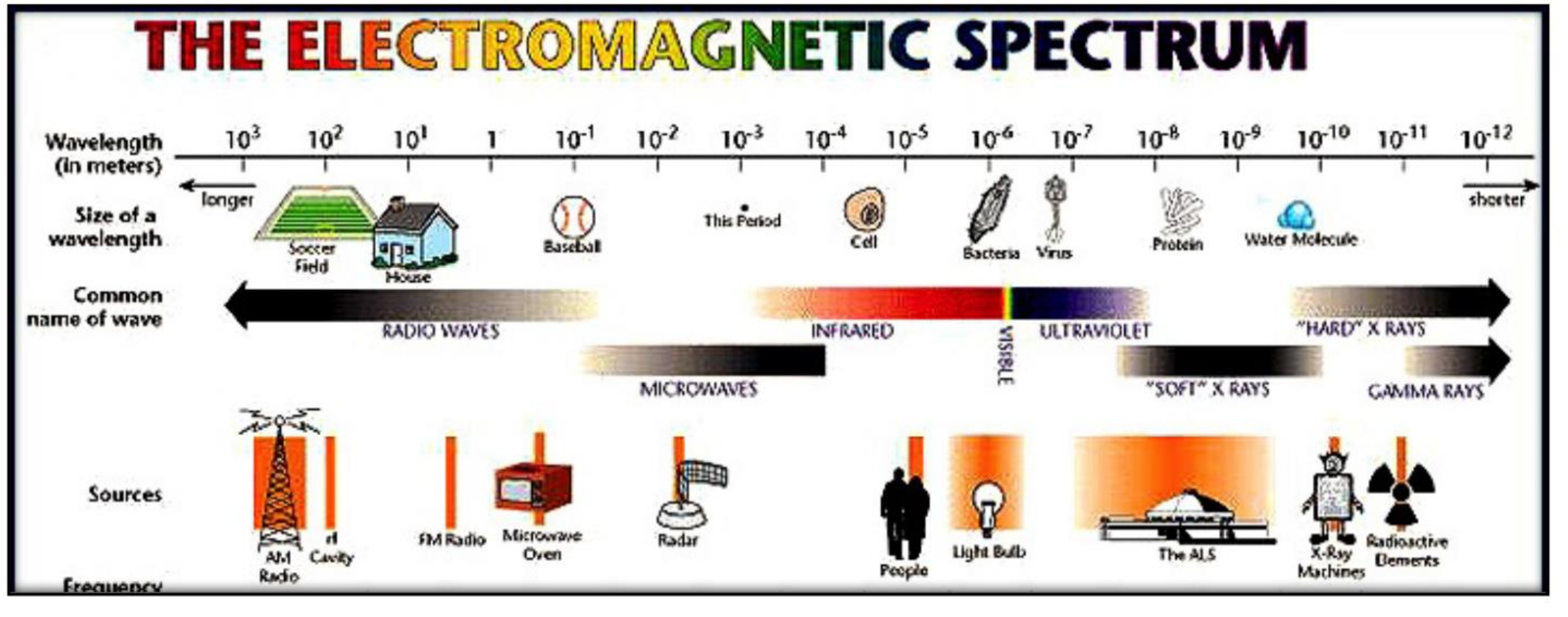


KONSEP ASAS REMOTE SENSING

IMEJ REMOTE SENSING

- i. Instrument remote sensing direka untuk mencerpah sumber tenaga di beberapa bahagian tertentu spektrum electromagnet.
- ii. Instrument ini merekodkan tenaga dari matahari dan pantulan tenaga dari permukaan bumi.
- iii. *Reflectance* adalah pengukuran albedo iaitu peratusan tenaga/cahaya yang dipantulkan oleh bumi.
- iv. Albedo tinggi menunjukkan lebih banyak tenaga/cahaya dipantulkan. Contohnya awan kelihatan cerah.
- v. Albedo yang rendah, menunjukkan lebih banyak tenaga/cahaya yang diserap. Contohnya air kelihatan gelap.
- vi. Imej remote sensing boleh dihasilkan menjadi seperti gambar foto dengan menggunakan teknik-teknik tertentu.

SPEKTRUM ELEKTROMAGNETIK



ISTILAH PENTING BERKAITAN REMOTE SENSING

i. RESOLUSI SPATIAL:

Juga dikenali sebagai saiz pixel. Selalunya di dalam unit meter. Merupakan keupayaan **sensor** untuk mengenalpasti pola dan corak tertentu di dalam imej. (lebih dikenali sebagai size pixel)

ii. RESOLUSI SPECTRAL:

Merupakan julat pada spektrum elektromagnetik yang boleh dikesan oleh sensor.

iii. RESOLUSI RADIOMETRIC:

Merujuk kepada maklumat sebenar pada imej yang dicerap oleh sensor

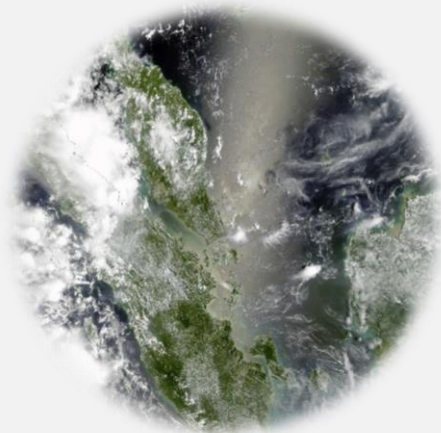
iv. RESOLUSI TEMPORAL:

Jangkamasa yang diperlukan untuk kembali mencerap kawasan yang sama.



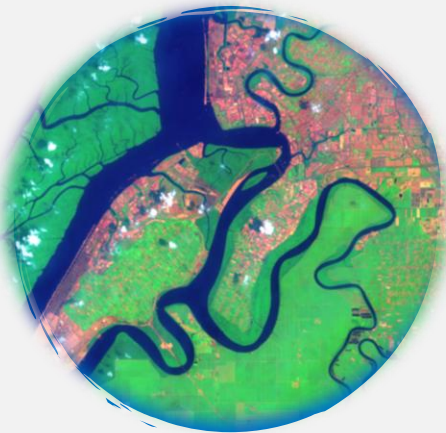
KEPELBAGAIAN DATA SATELIT

PELBAGAI RESOLUSI IMEJ



Resolusi Rendah

Kebiasaannya resolusi
spatial 1 km



Resolusi
Sederhana

Kebiasaannya resolusi
spatial 30m – 10m



Resolusi Tinggi
dan Sangat
Tinggi

Kebiasaannya resolusi
spatial 5m – 0.6m

SATELIT RESOLUSI RENDAH

Resolusi spatial : 1km, 500m, 250 m

Kawasan cerapan luas (~2000km, bersifat regional)

Cerapan setiap hari

Contoh: NOAA AVHRR (1km)
MODIS (250m, 500m dan 1 Km)
SOU MI NPP (300m, 1 km)



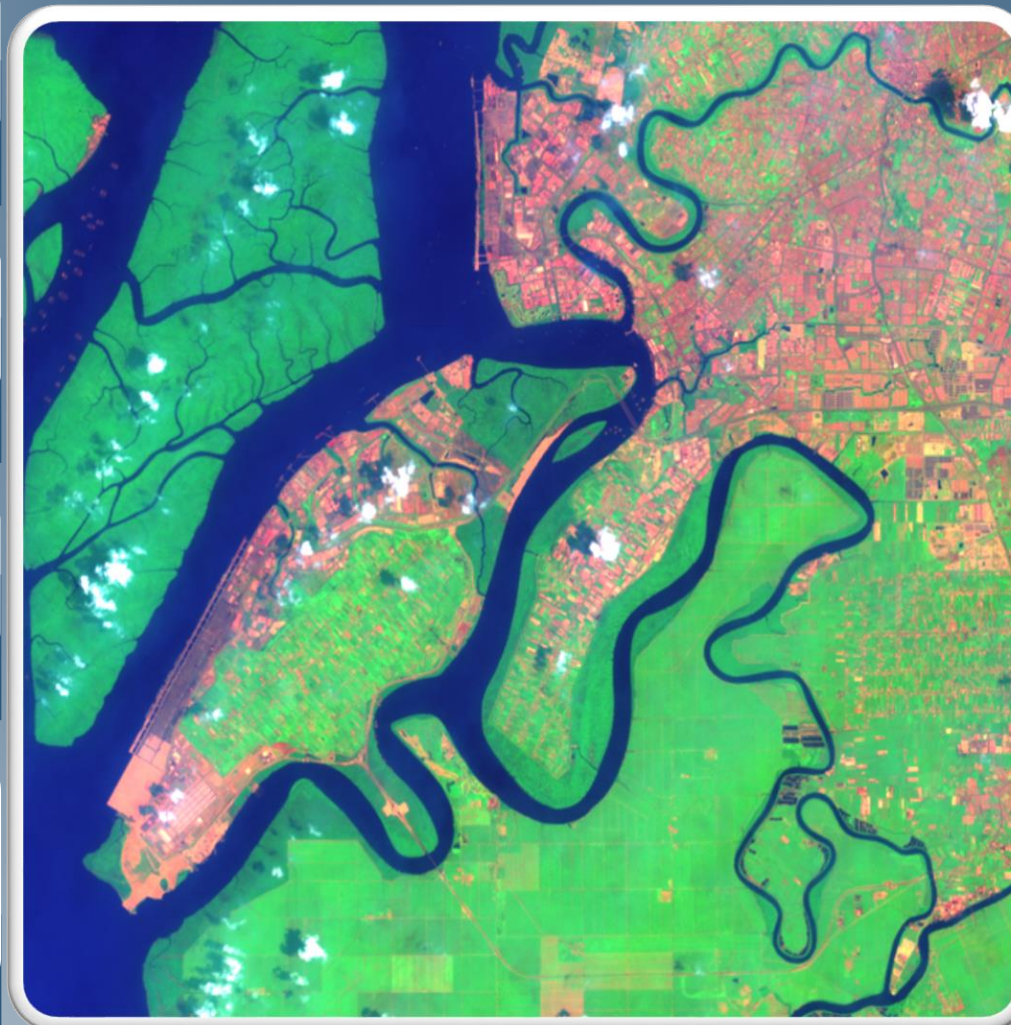
SATELIT RESOLUSI SEDERHANA

Spatial resolusi (60m – 5m)

Saiz kawasan cerapan sederhana (~180km x 175km)

Cerapan 4 – 16 Hari

CONTOH : SPOT6 (6m),
LANDSAT (100m, 30m, 15m)
SENTINEL 2 (60m, 20m, 10m)



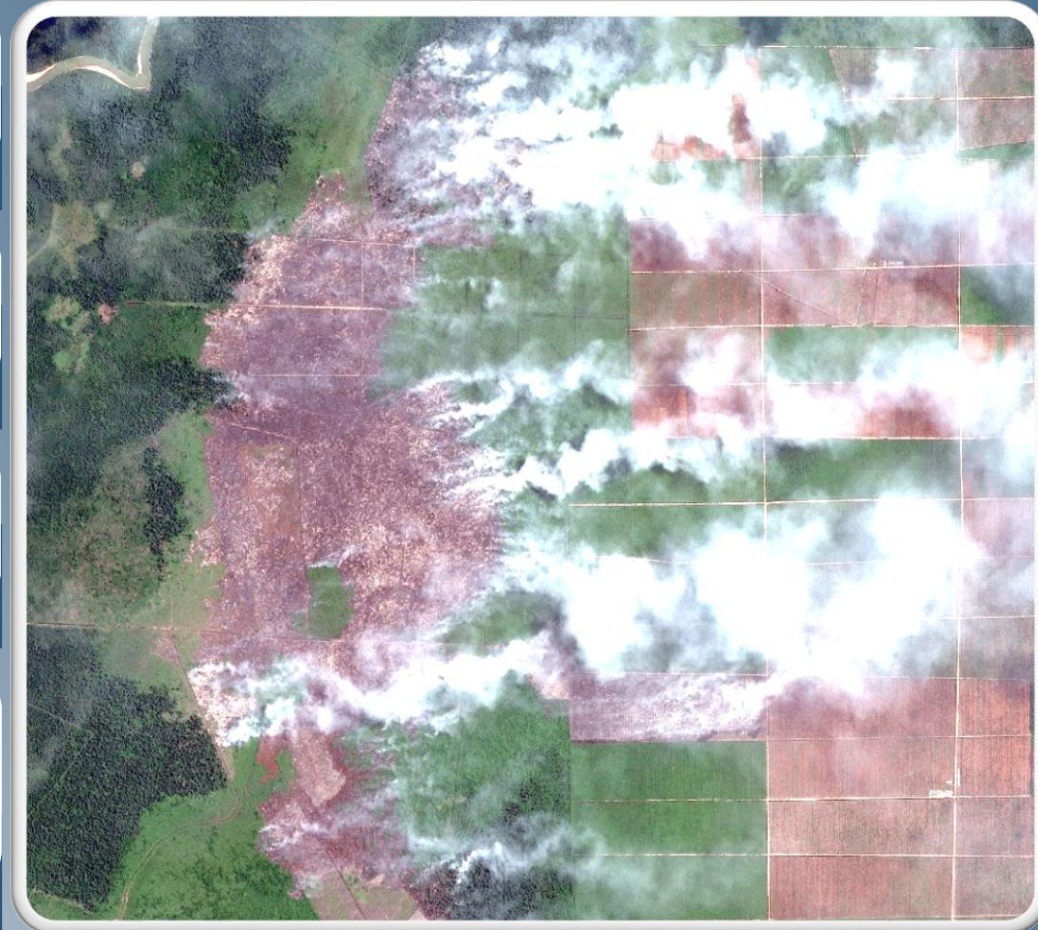
SATELIT RESOLUSI TINGGI DAN SANGAT TINGGI

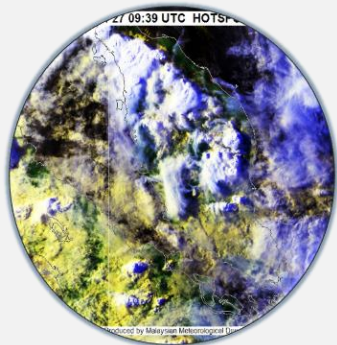
Spatial resolusi (5m – 0.5m)

Saiz kawasan cerapan lebih kecil (<60km)

Cerapan 4 -1 hari

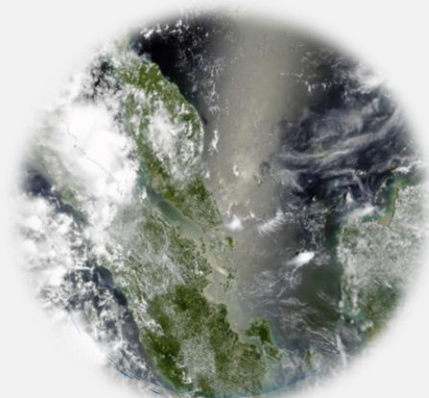
CONTOH : SPOT6/7 (2.5m, 1.5m, 0.5m),
World-View 3 (1.5, 0.3m), Pleiades (2m, 0.5m)





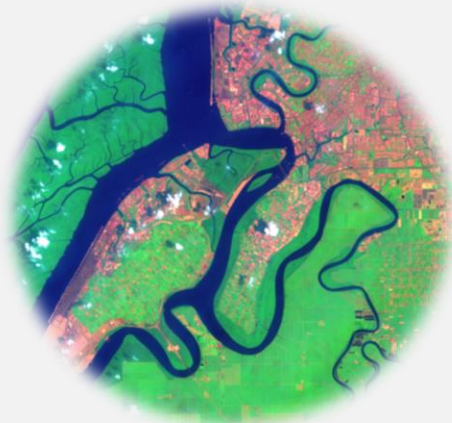
NOAA 19

Siri Satelit dari National
Oceanic and Atmospheric
Administration, NOAA



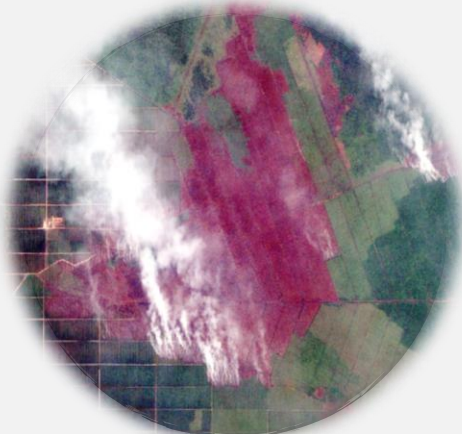
MODIS

Moderate Resolution
Imaging
Spectroradiometer, NASA



LANDSAT 8

Landsat 8, USGS



SPOT6/7

AirBus Defence and
Space

DATA SATELIT DI DALAM FORFIS

Jenis-jenis data satelit utama
yang digunakan di dalam
sistem ForFIS

NOAA Series

- Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) dikendalikan oleh National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).
- Bergerak secara polar orbit dan *Sun Synchronised*.
- 5 sensor(@spectral bands) yang terdiri dari spektrum *Red, Near-Infra Red* dan *Infra Red*.
- Melintasi Khatulistiwa lebih kurang jam 500 petang waktu tempatan.

CIRI-CIRI NOAA Series

Channel Number	(50% Points) Max Spectral Band Micrometers	Signal-to-Noise Ratio	Res. SSP km	Albedo Range %	Counts Range
1	0.58–0.68	9:1 @ 0.5% Albedo	1.09	0–25 26–100	0–500 501–1000
2	0.725–1.00	9:1 @ 0.5% Albedo	1.09	0–25 26–100	0–500 501–1000
3A	1.58–1.64	20:1 @ 0.5% Albedo	1.09	0–12.5 12.6–100	0–500 501–1000
3B	3.55–3.93	NEAT	1.09	Max Scene Temp K	
4	10.30–11.30	0.12 @ 300K Scene	1.09	335	
5	11.50–12.50	0.12 @ 300K Scene	1.09	335	

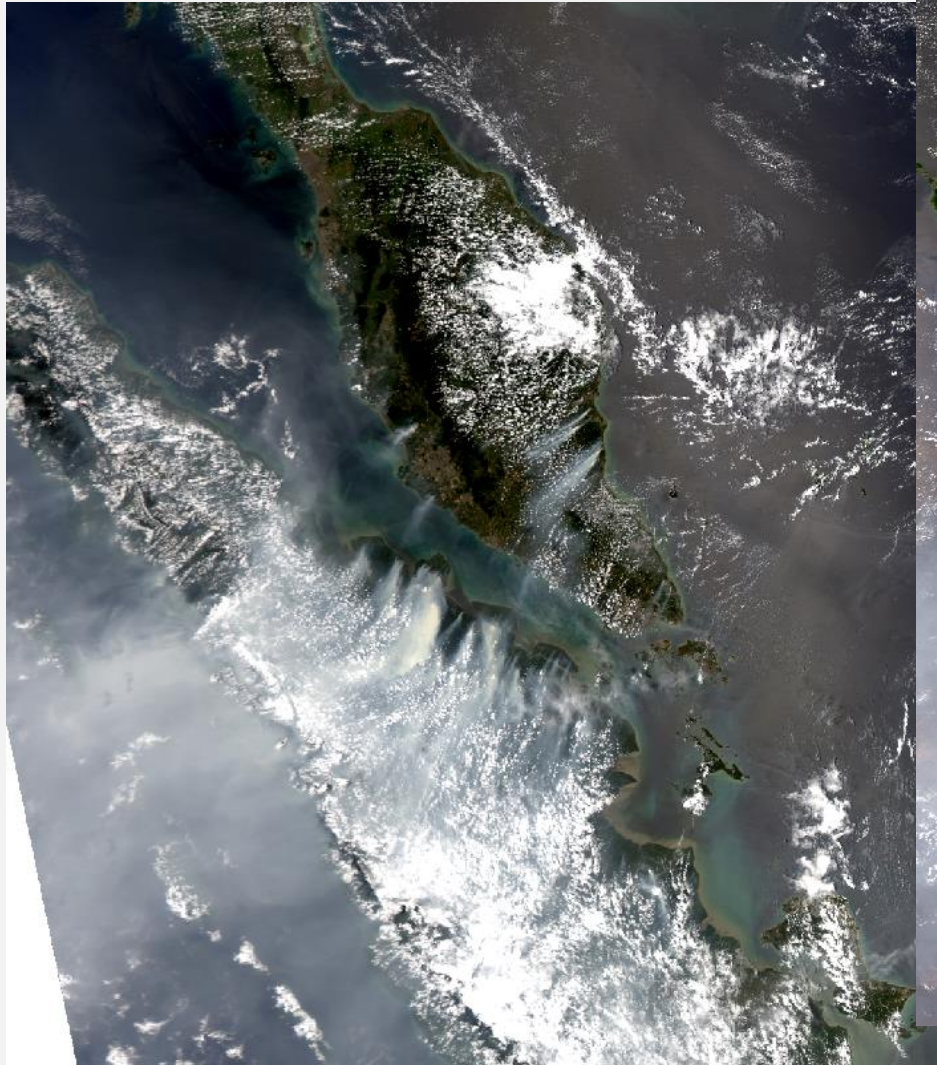
MODIS

- Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS).
- Dikendalikan oleh NASA.
- 36 sensor (@spectral bands) dengan jarak gelombang di antara $0.4 \mu\text{m}$ hingga $14.4 \mu\text{m}$
- Spatial resolusi 250 meter, 500 meter dan 1 km
- Dua satelit yaitu **TERRA** dan **AQUA**.
- Aqua melintasi Khatulistiwa di antara jam 10 pm dan 1.30 pm waktu tempatan manakala Terra jam 10.30 am dan 1 am waktu tempatan.

MODIS

Primary Use	Band	Bandwidth ¹	Spectral Radiance ²	Required SNR ³
Land/Cloud/Aerosols Boundaries	1	620 - 670	21.8	128
	2	841 - 876	24.7	201
Land/Cloud/Aerosols Properties	3	459 - 479	35.3	243
	4	545 - 565	29.0	228
	5	1230 - 1250	5.4	74
	6	1628 - 1652	7.3	275
	7	2105 - 2155	1.0	110
Ocean Color/ Phytoplankton/ Biogeochemistry	8	405 - 420	44.9	880
	9	438 - 448	41.9	838
	10	483 - 493	32.1	802
	11	526 - 536	27.9	754
	12	546 - 556	21.0	750
	13	662 - 672	9.5	910
	14	673 - 683	8.7	1087
	15	743 - 753	10.2	586
Atmospheric Water Vapor	16	862 - 877	6.2	516
	17	890 - 920	10.0	167
	18	931 - 941	3.6	57
Surface/Cloud Temperature	19	915 - 965	15.0	250
	31	10.780 - 11.280	9.55(300K)	0.05
Cloud Top Altitude	32	11.770 - 12.270	8.94(300K)	0.05
	33	13.185 - 13.485	4.52(260K)	0.25
	34	13.485 - 13.785	3.76(250K)	0.25
	35	13.785 - 14.085	3.11(240K)	0.25
	36	14.085 - 14.385	2.08(220K)	0.35

IMEJ SATELIT MODIS



Tarikh: 19 Mac 2014



Tarikh: 23 Mac 2014

IMEJ SATELIT MODIS

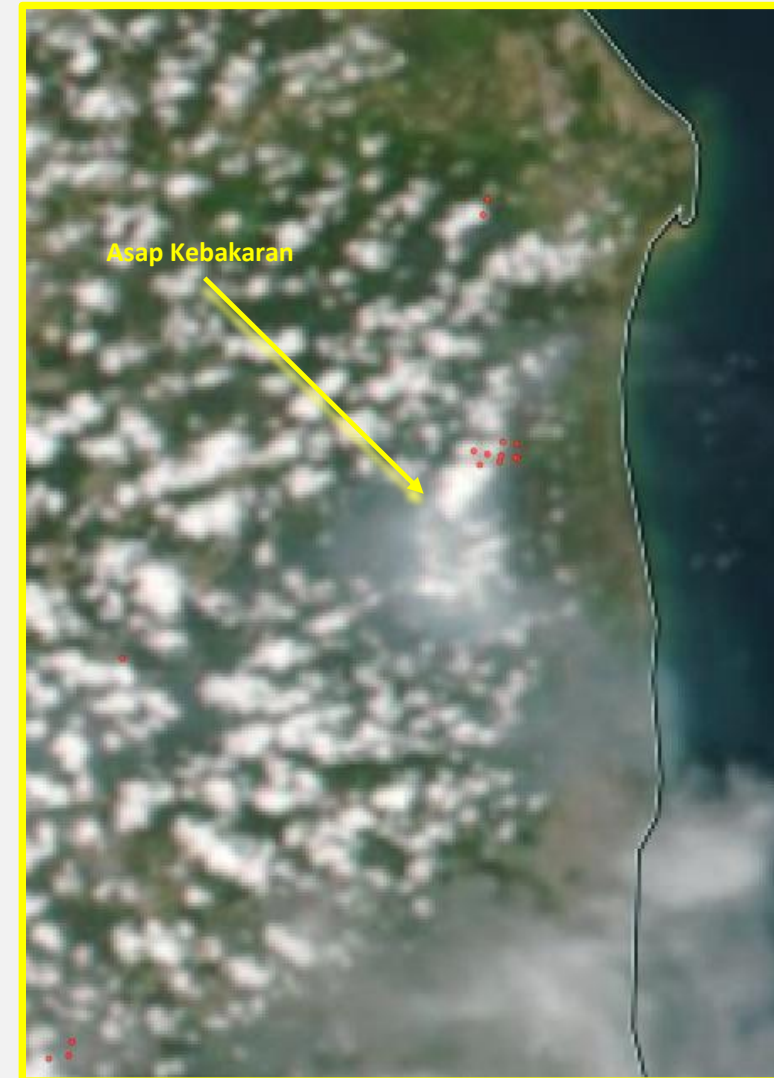
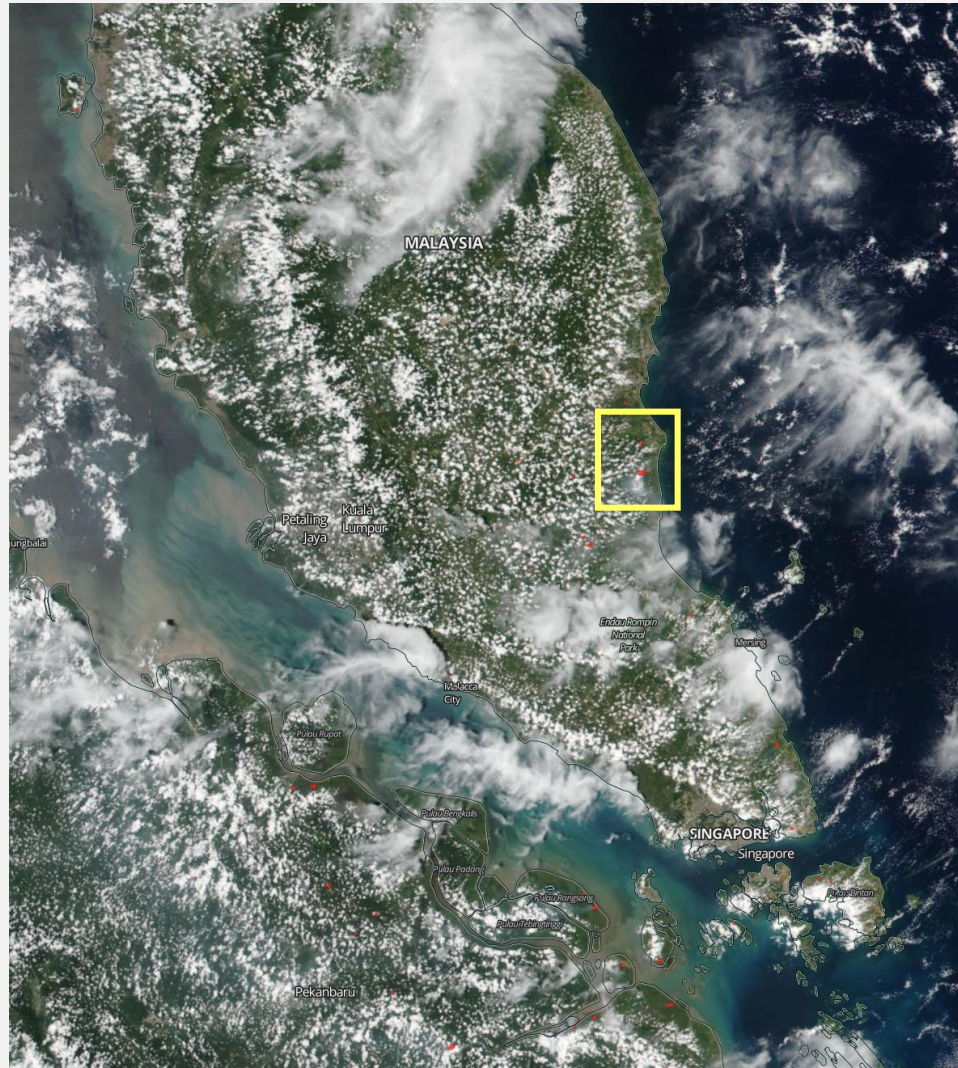


8 MAC 2019



9 MAC 2019

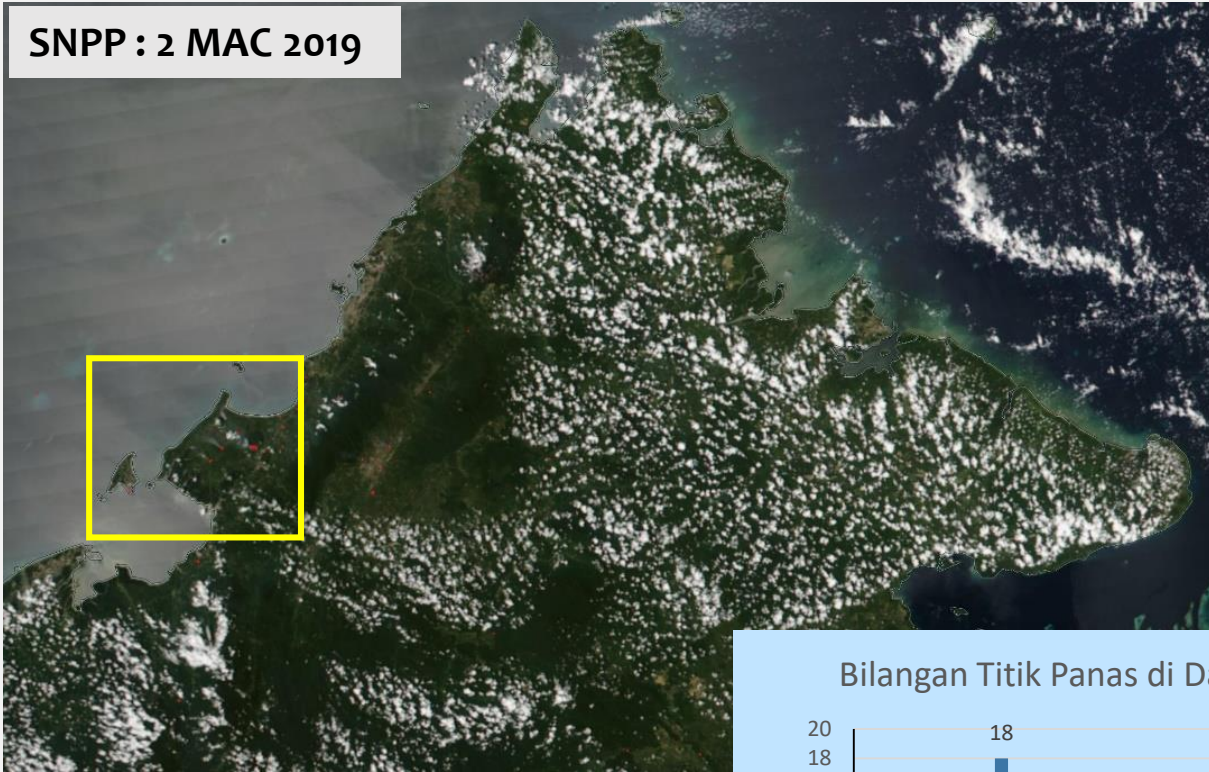
PEMANTAUAN KAWASAN KEBAKARAN DI PEKAN, PAHANG



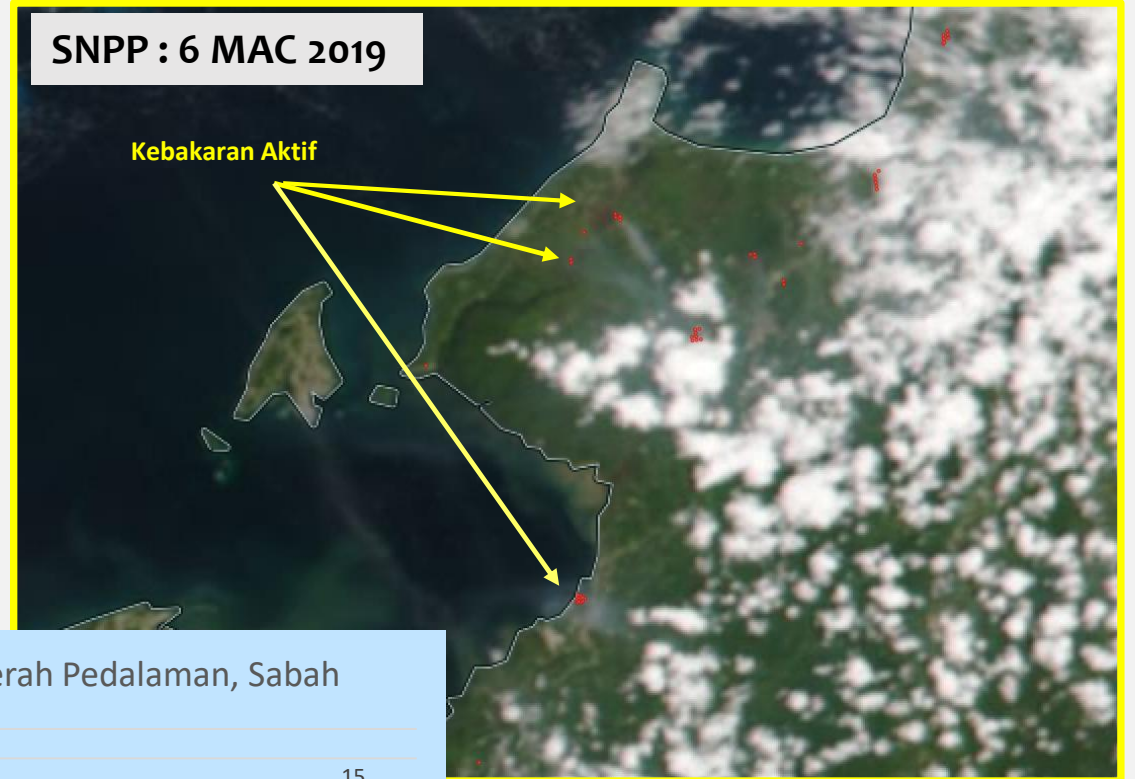
IMEJ SNPP 9 MAC 2019

PEMANTAUAN KAWASAN KEBAKARAN DI SABAH

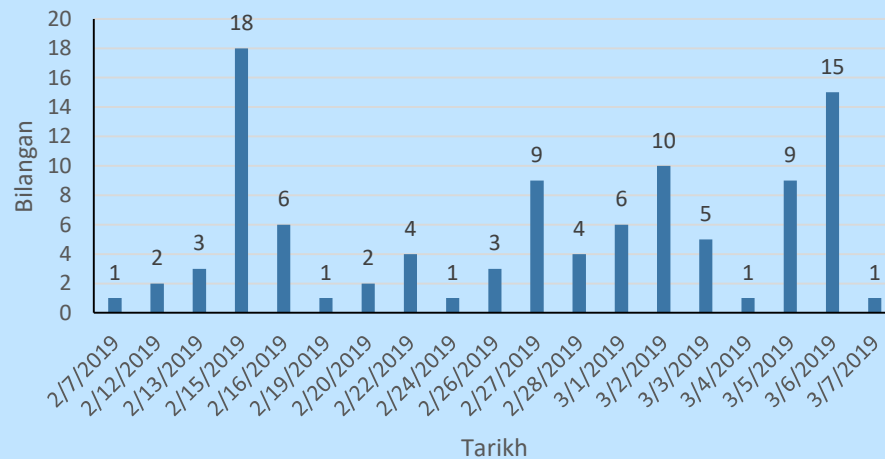
SNPP : 2 MAC 2019



SNPP : 6 MAC 2019



Bilangan Titik Panas di Daerah Pedalaman, Sabah



LANDSAT 8

- Landsat 8 dikendalikan oleh NASA.
- 11 sensor (@spectral bands) dengan jarak gelombang di antara 0.4 μm hingga 12 μm .
- Resolusi 15 meter dan 30 meter dan 100m bagi thermal bands.
- Melintasi khatulistiwa sekitar jam 10 pagi waktu tempatan.

CIRI-CIRI LANDSAT 8

Spectral Band	Wavelength	Resolution
Band 1 - Coastal / Aerosol	0.433 - 0.453 μm	30 m
Band 2 - Blue	0.450 - 0.515 μm	30 m
Band 3 - Green	0.525 - 0.600 μm	30 m
Band 4 - Red	0.630 - 0.680 μm	30 m
Band 5 - Near Infrared	0.845 - 0.885 μm	30 m
Band 6 - Short Wavelength Infrared	1.560 - 1.660 μm	30 m
Band 7 - Short Wavelength Infrared	2.100 - 2.300 μm	30 m
Band 8 - Panchromatic	0.500 - 0.680 μm	15 m
Band 9 - Cirrus	1.360 - 1.390 μm	30 m

OLI Spectral Bands ^[14]

Spectral Band	Wavelength	Resolution
Band 10 - Long Wavelength Infrared	10.30 - 11.30 μm	100 m
Band 11 - Long Wavelength Infrared	11.50 - 12.50 μm	100 m

TIRS Spectral Bands ^[14]

IMEJ LANDSAT 8

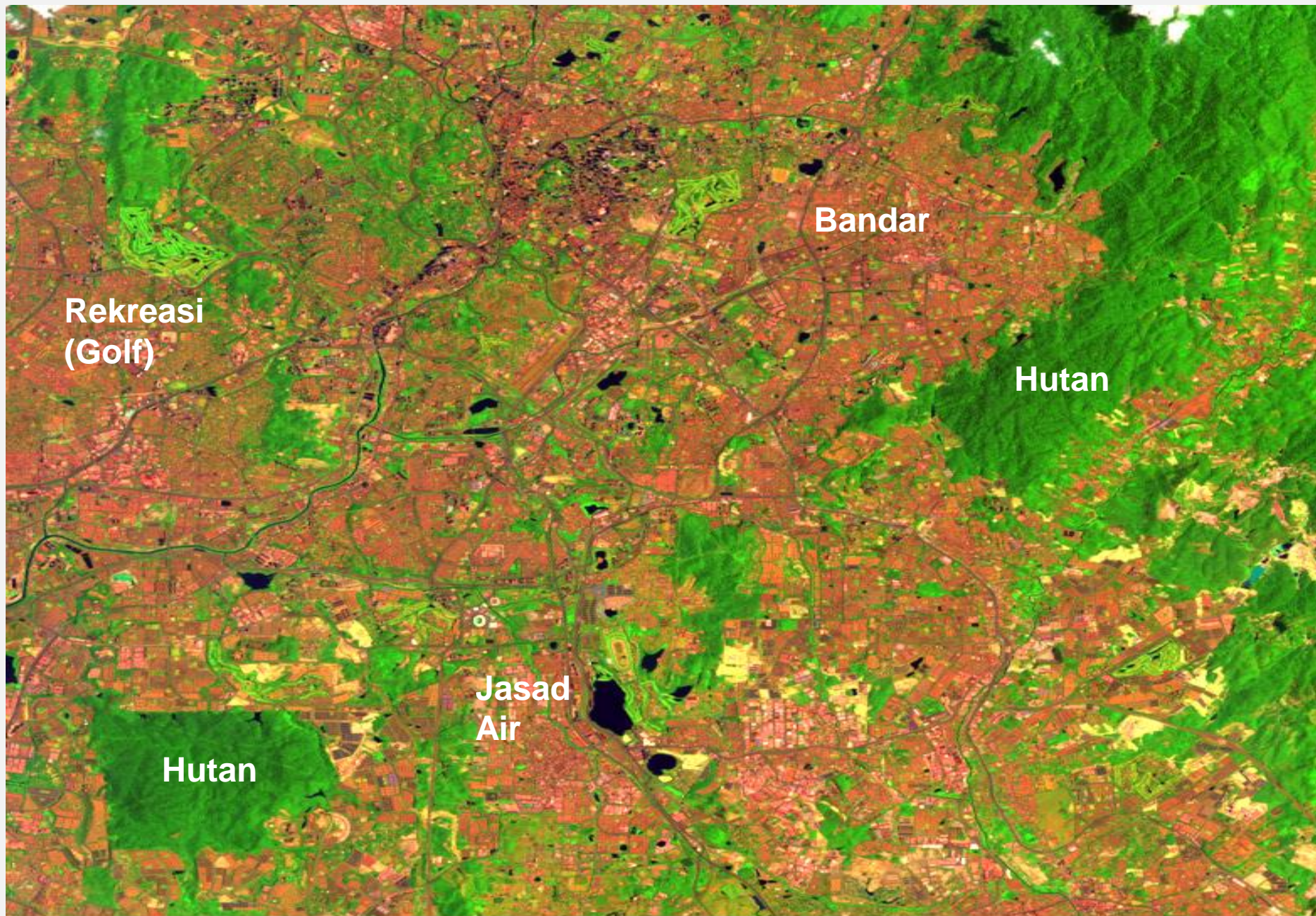


Tarikh : 8 Mac 2014

Resolusi : 15 m

R,G,B : B4, B3, B2

IMEJ LANDSAT 8



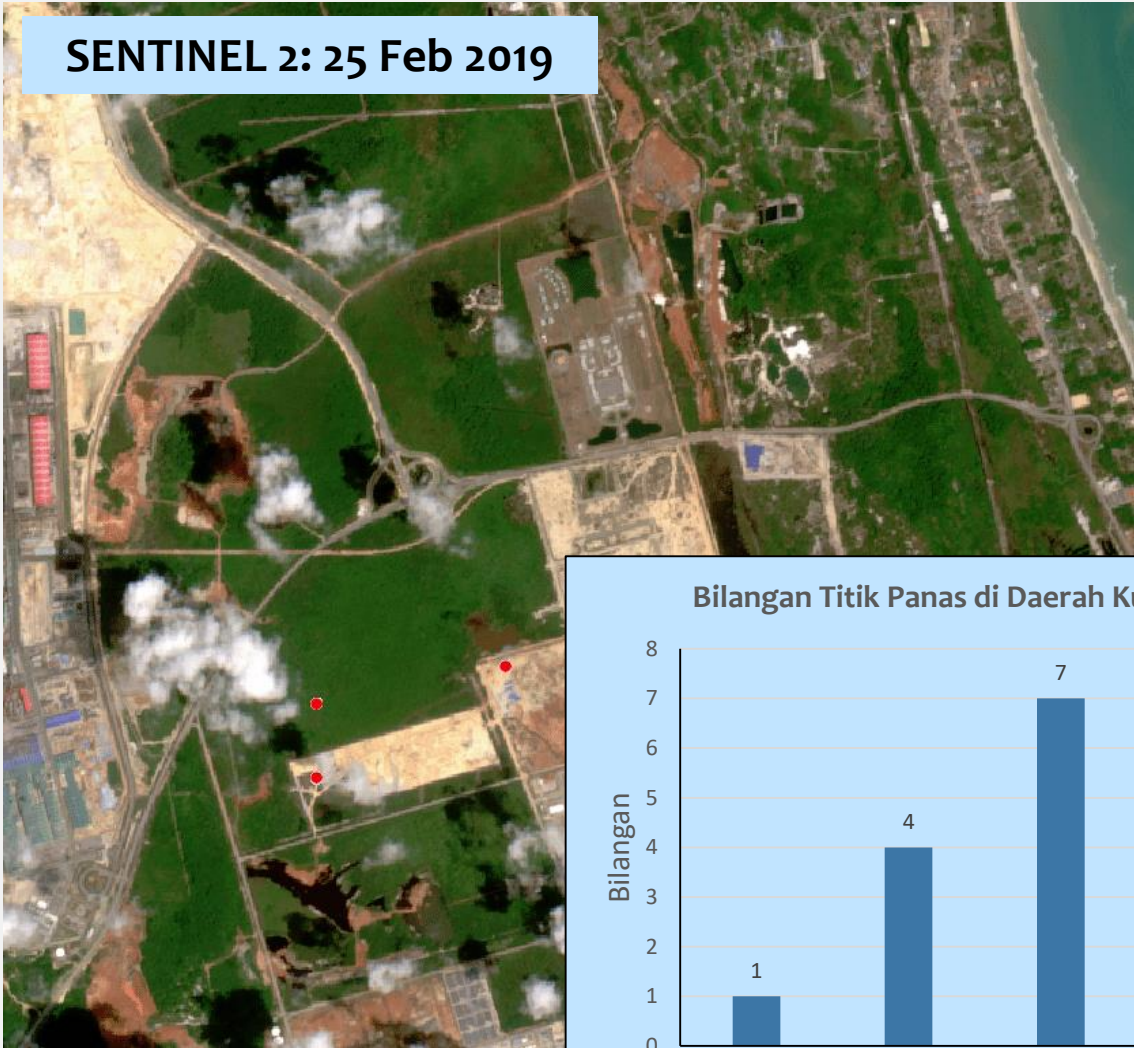
Tarikh : 8 Mac 2014

Resolusi : 15 m

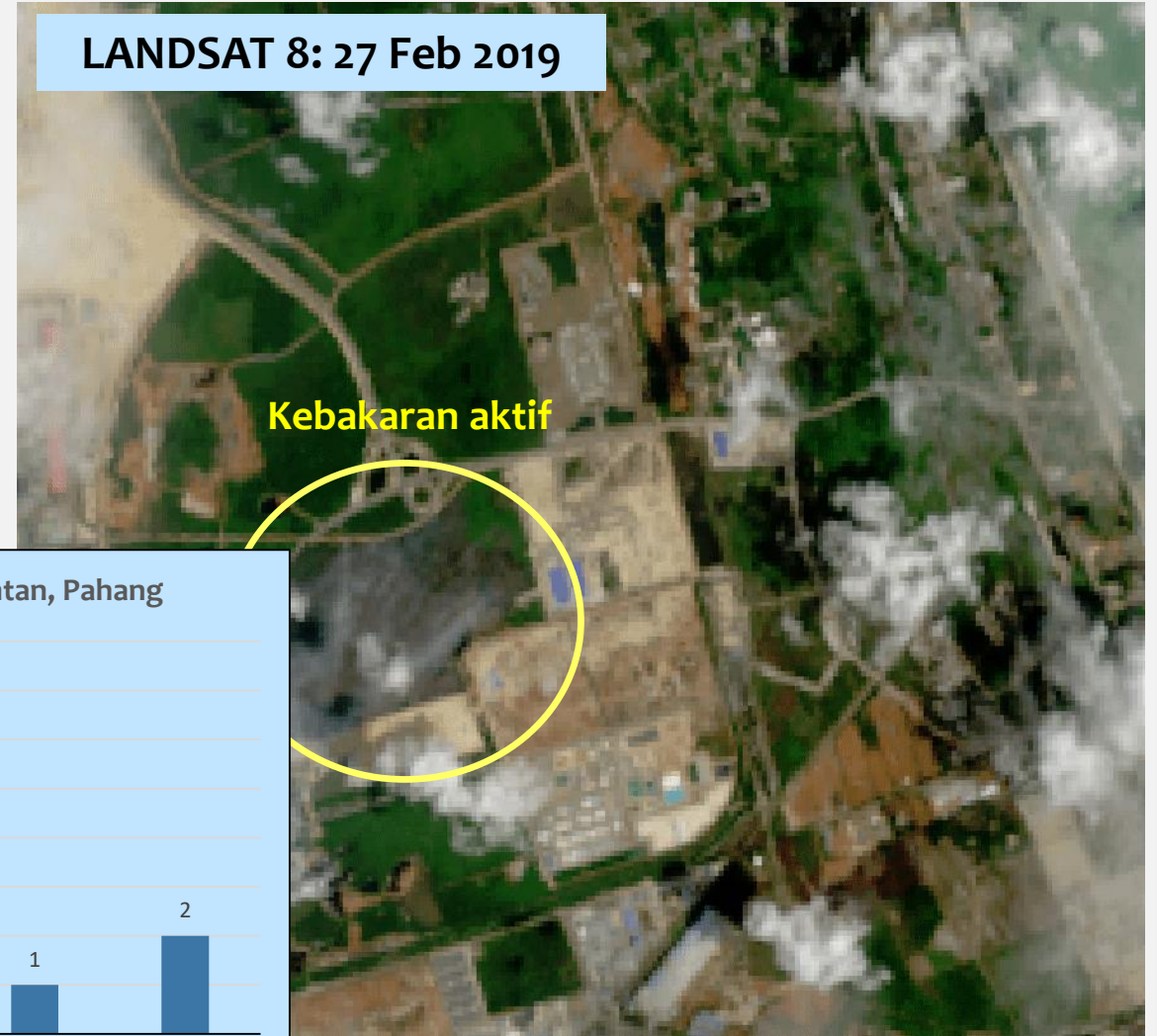
R,G,B : B4, B3, B2

PEMANTAUAN KAWASAN KEBAKARAN DI GEBENG, PAHANG

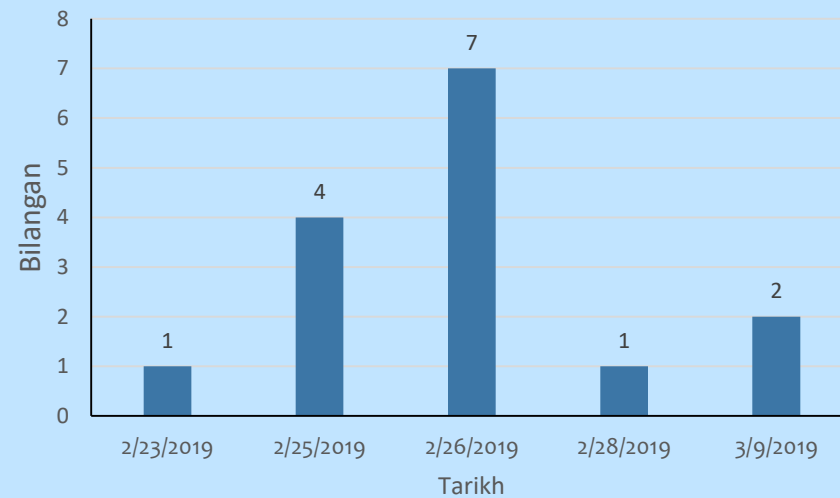
SENTINEL 2: 25 Feb 2019



LANDSAT 8: 27 Feb 2019



Bilangan Titik Panas di Daerah Kuantan, Pahang



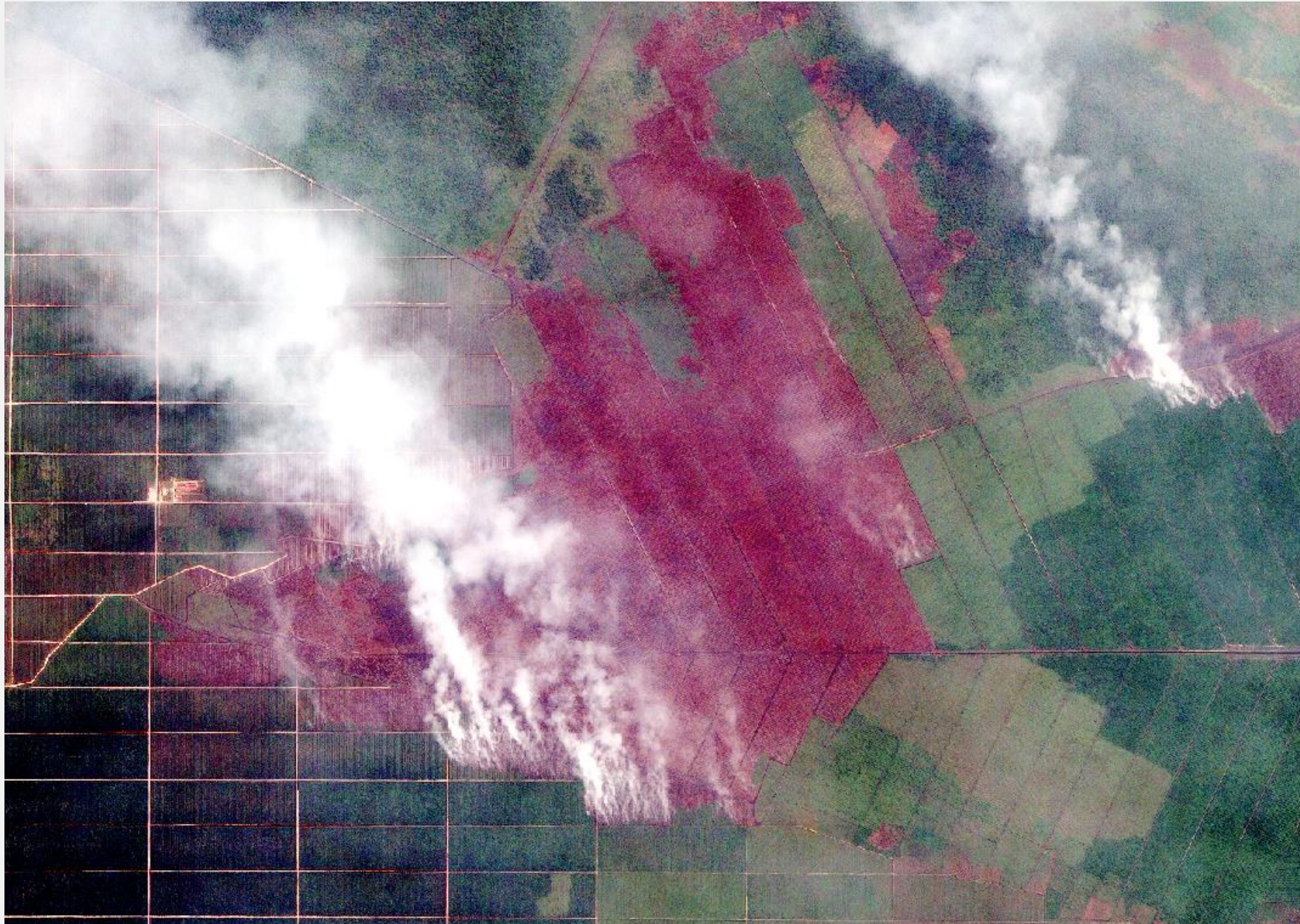
SPOT

- SPOT (French: *Satellite Pour l'Observation de la Terre*, "Satellite for observation of Earth")
- Satelit resolusi tinggi yang dikendalikan oleh Airbus Defence and Space.
- SPOT 6 dilancarkan pada Sept 2012 manakala SPOT 7 pada pertengahan 2014.
- Kedua-duanya diterima di Stesen Penerimaan Data Satelit ARSM.
- Spatial Resolusi : Pelbagai; di antara 2.5 – 0.5 meter.

CIRI-CIRI SPOT6/7

- 5 sensor (@spektral bands) dengan jarak gelombang di antara $0.4 \mu\text{m}$ hingga $0.9 \mu\text{m}$ yang terdiri dari:
 - *Panchromatic* (450 – 745 nm)
 - *Blue* (450 – 525 nm)
 - *Green* (530 – 590 nm)
 - *Red* (625 – 695 nm)
 - *Near-infrared* (760 – 890 nm)
- Kitaran 1 - 4 hari.
- Boleh menghasilkan imej yang bersifat stereo.

SPOT 6

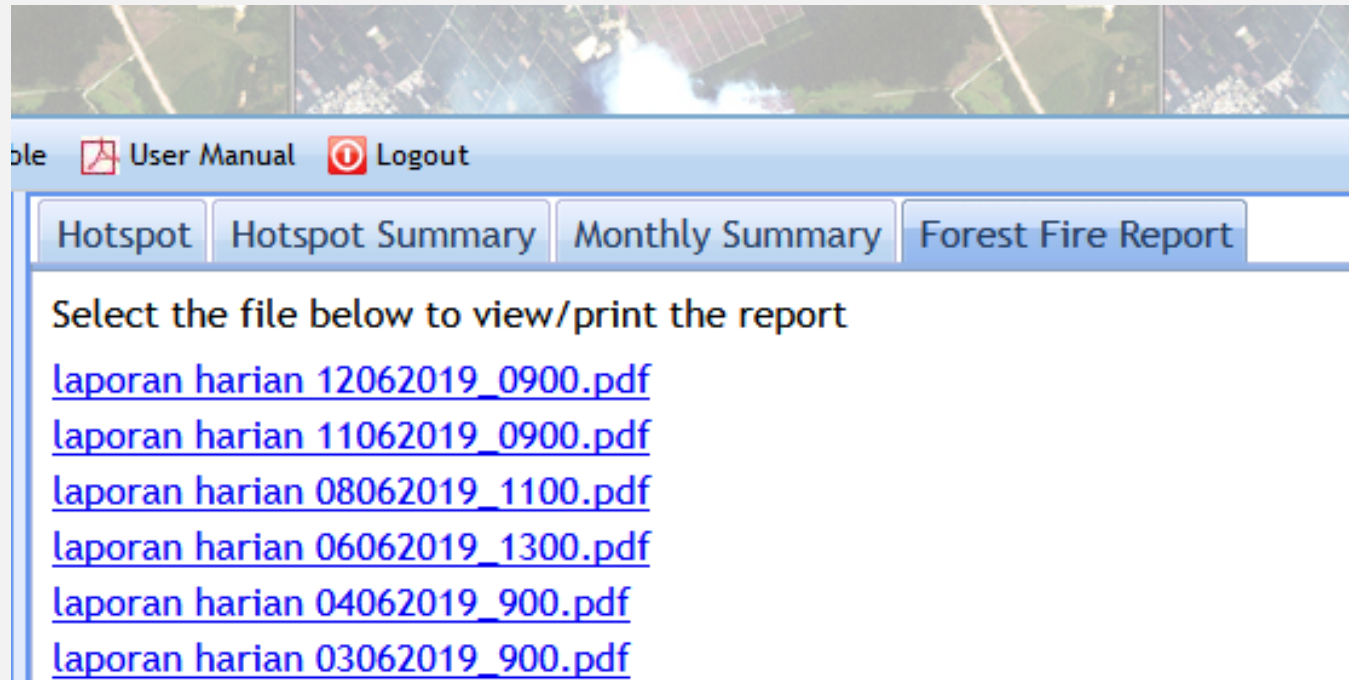


Kebakaran di Kawasan Hutan Paya Bakau dan Ladang Kelapa Sawit di Kalimantan Barat

Tarikh : 24 Sept 2015

Resolusi : 2.5 m

LAPORAN MAKLUMAT TITIK PANAS DAN KEBAKARAN HUTAN



- I. [Laporan harian 02032019](#)
- II. Laporan harian [06052019](#)

RUMUSAN SATELIT

	NOAA AVHRR	MODIS TERRA	MODIS AQUA	LANDSAT 8	SPOT 6	SPOT 7
Launched	2005	1999	2002	2013	2012	2014
Orbit Height	870 km	705 km	705 km	705 km	694 km	694 km
Orbit Type	near polar - sun synchronous	Sun Synchronous	Sun Synchronous	Sun Synchronous	Sun Synchronous	Sun Synchronous
Band/Channel	5	36	36	11	5	5
Organisation	NOAA, USA	NASA - USA	NASA - USA	USGS - USA	AIRBUS Defence & Space	AIRBUS Defence & Space

APLIKASI KEBAKARAN HUTAN

CONTOH KEGUNAAN DATA SATELIT

<http://forfis.remotesensing.gov.my/his/index.html>

LOG MASUK

Username

Password

PENGENALAN

SELAMAT DATANG KE FOREST FIRE INFORMATION SYSTEM (FoFIS)

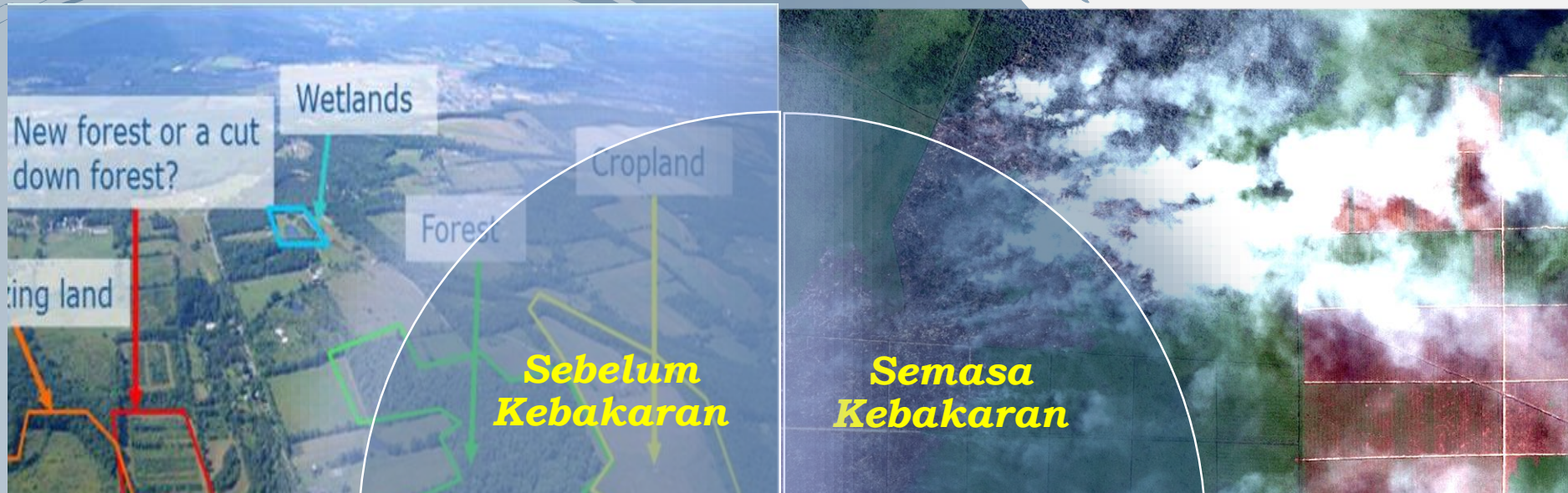
Rabu, 5 April 2017 10:07:49 AM

MAKLUMAT TERKINI

Bengkel Pengguna Forest Fire Information System (FoFIS) akan diadakan pada 10-11 Ogos 2016 di Bilik Latihan ARSM.

Nota Halaju: Halaju Terpelihara © 2016 Malaysian Remote Sensing Agency (ARSM), Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI).
Penafian: Pihak Agensi Remote Sensing Malaysia tidak bertanggungjawab terhadap sebarang kehilangan atau kerosakan yang dialami kerana menggunakan maklumat di dalam laman ini.
Paparan terbaik dengan menggunakan pelayar Mozilla Firefox 3.5.

APLIKASI KEBAKARAN HUTAN



MAKLUMAT ForFIS

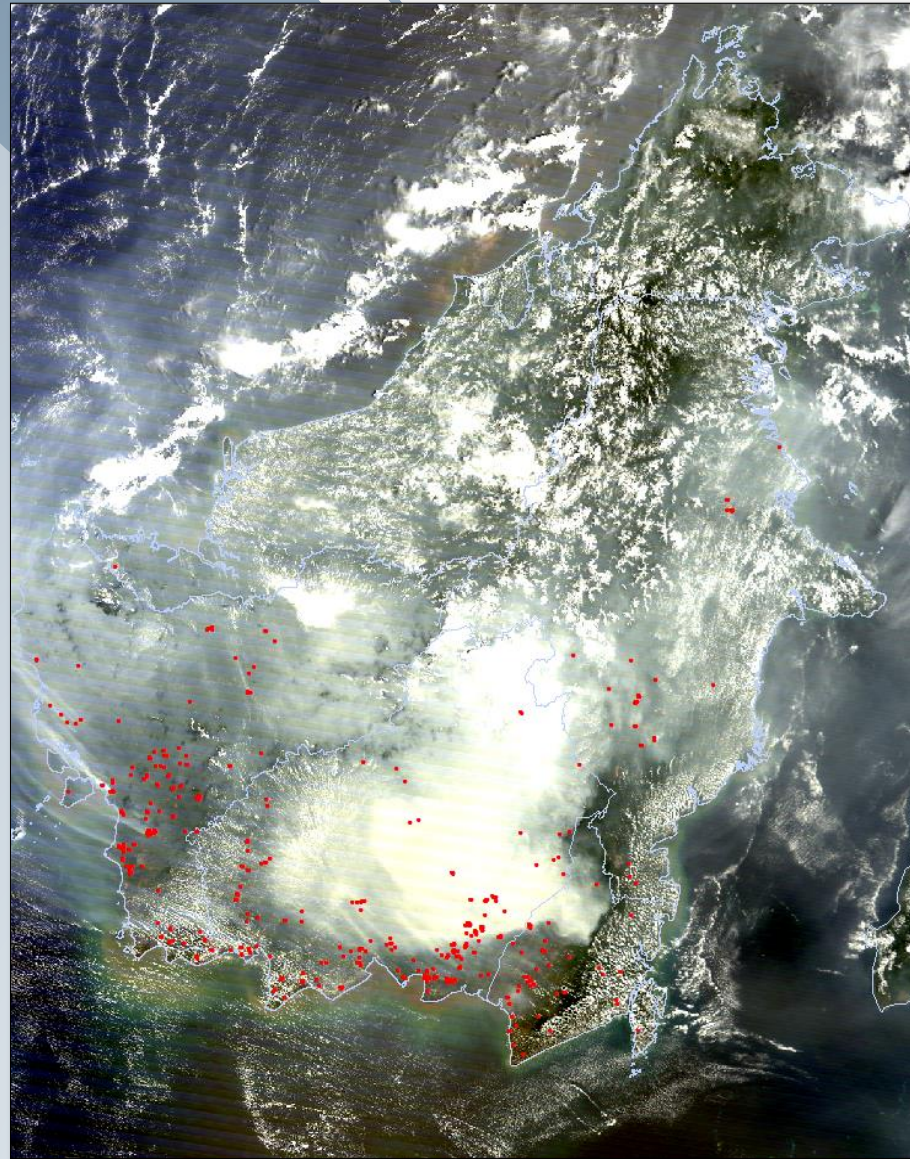


APLIKASI KEBAKARAN HUTAN

Pemantauan Jerebu Merentas Sempadan



11 September 2015

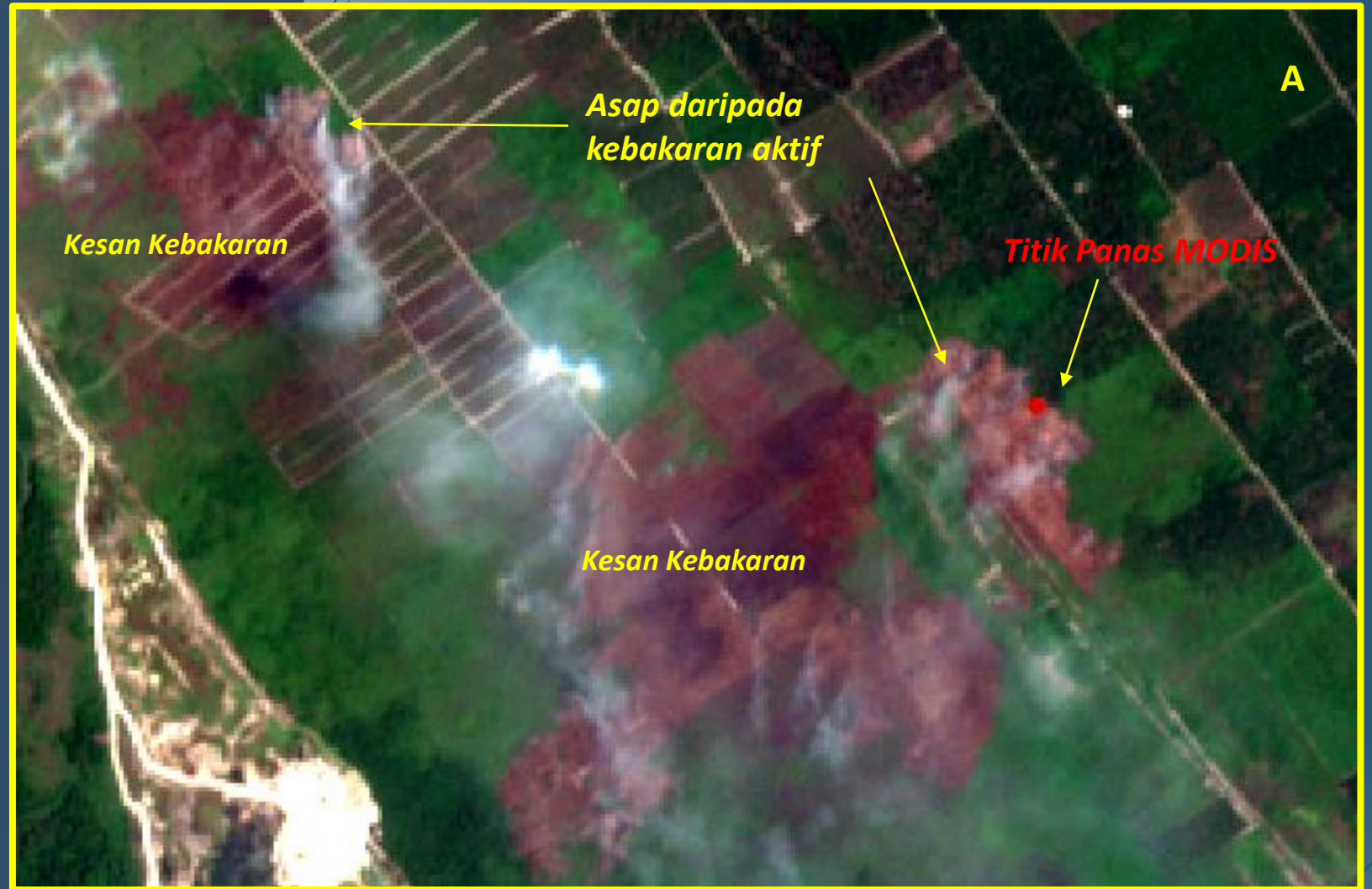


10 September 2015

Kg Sedili Besar, Kota Tinggi Johor



Imej Satelit: Sentinel (10 meter)
12 Mac 2019



Kg Sedili Besar, Kota Tinggi Johor



Imej Satelit: Sentinel (10 meter)
12 Mac 2019



Hutan Rekreasi Gunung Arong, Mersing, Johor



Kesan Kebakaran

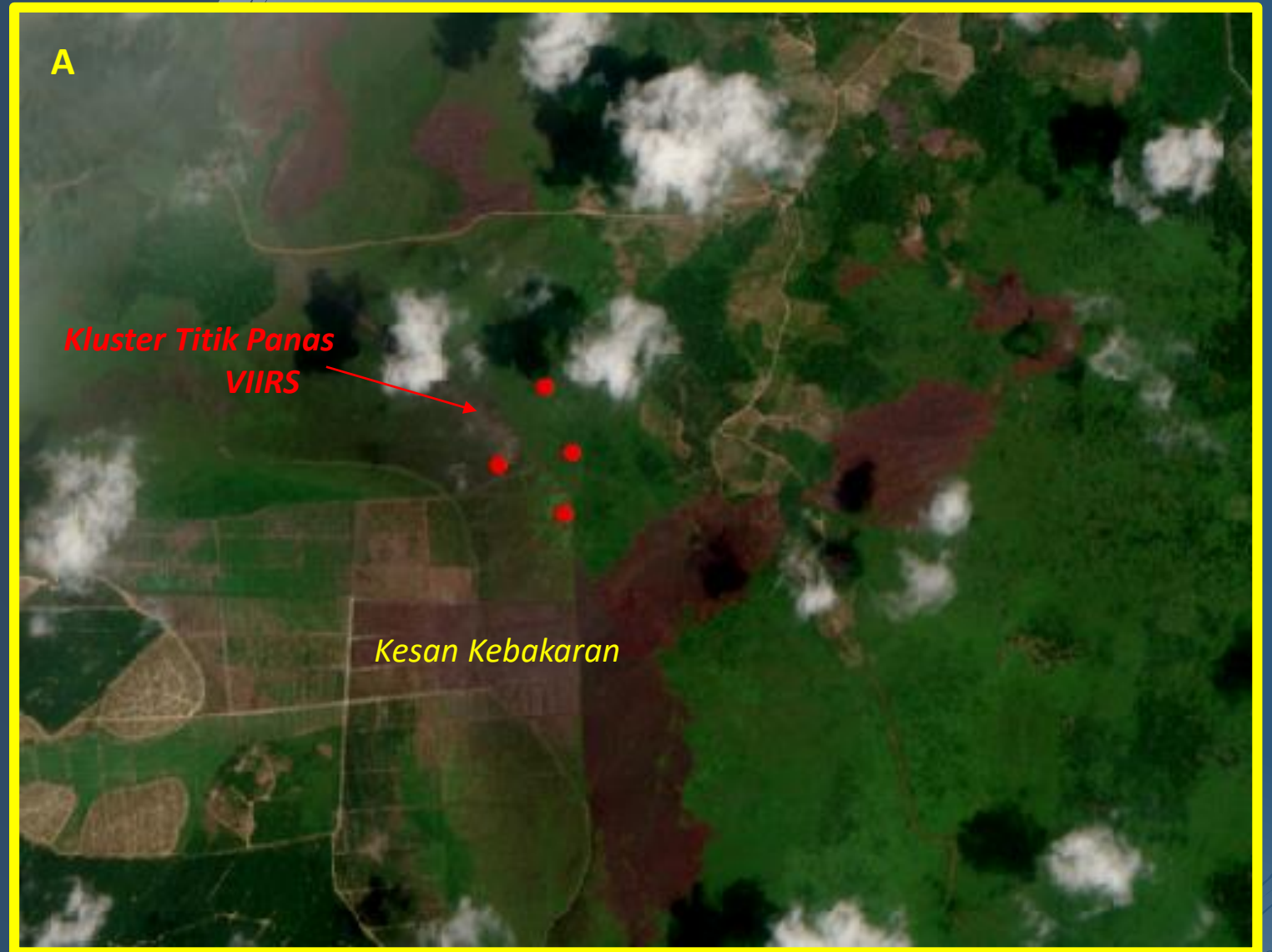
Kewujudan titik panas di Gunung Arong bermula pada 4 Mac 2019

Imej Satelit: Sentinel (10 meter)
12 Mac 2019

Rompin, Pahang



Imej Satelit: Sentinel (10 meter)
12 Mac 2019



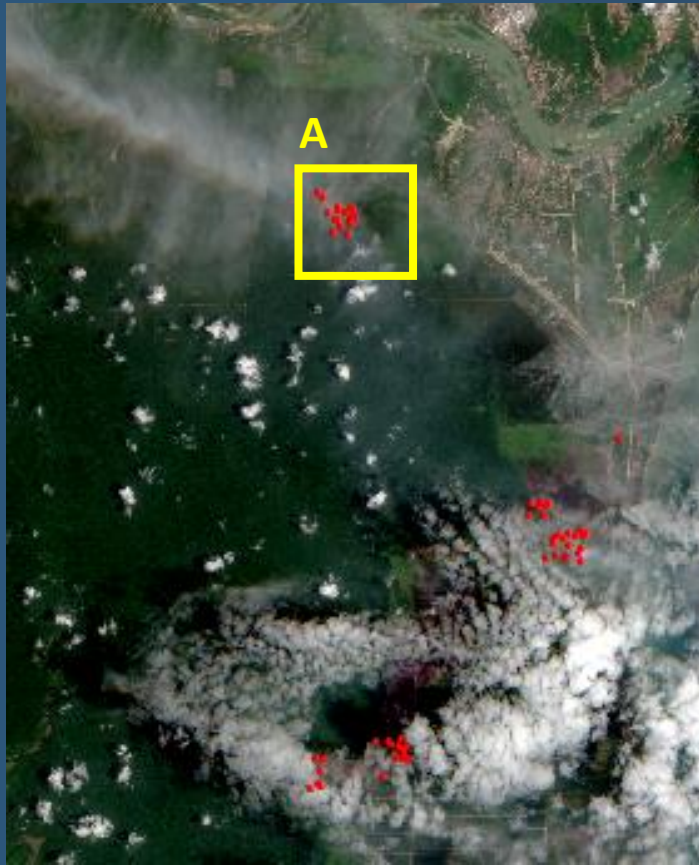
Rompin, Pahang



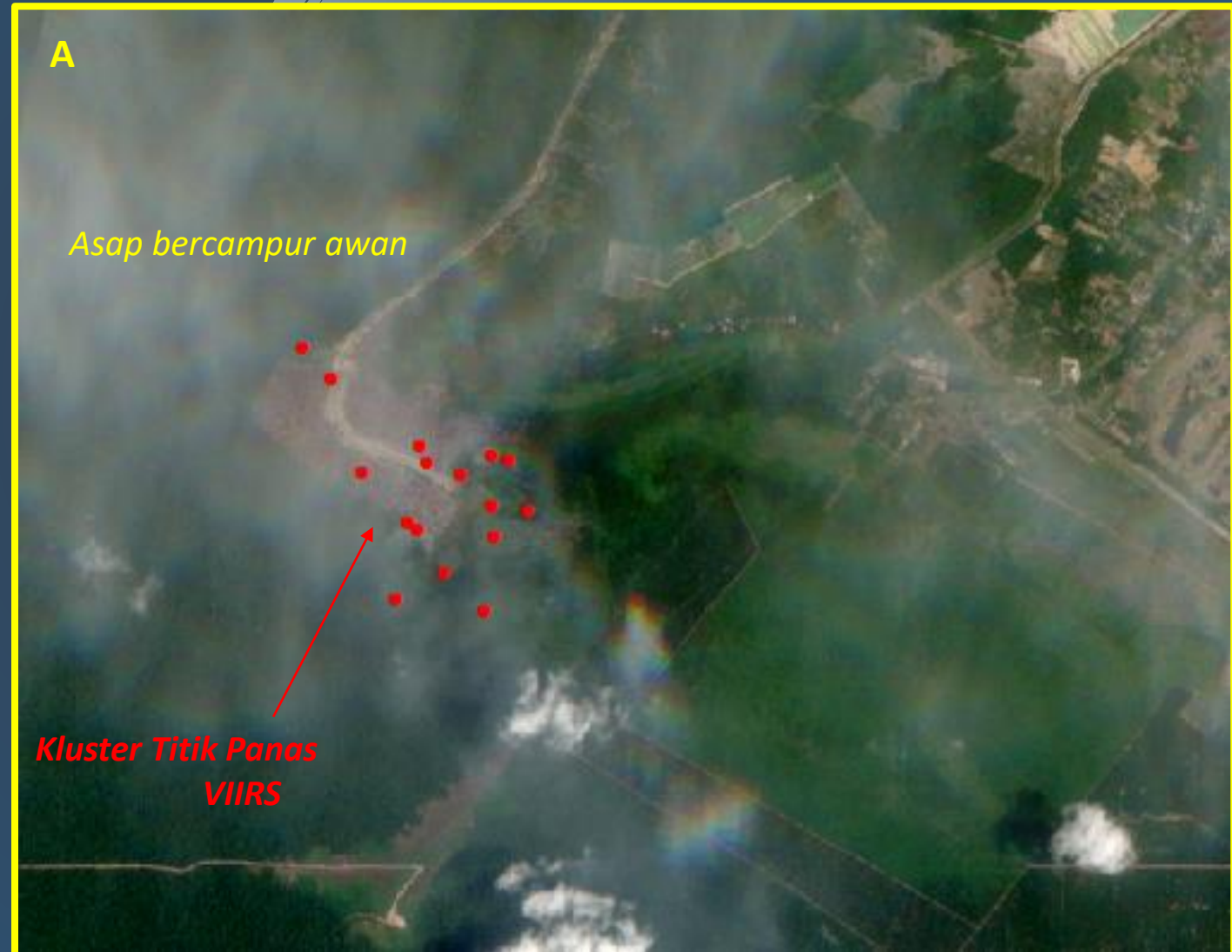
Imej Satelit: Sentinel (10 meter)
12 Mac 2019



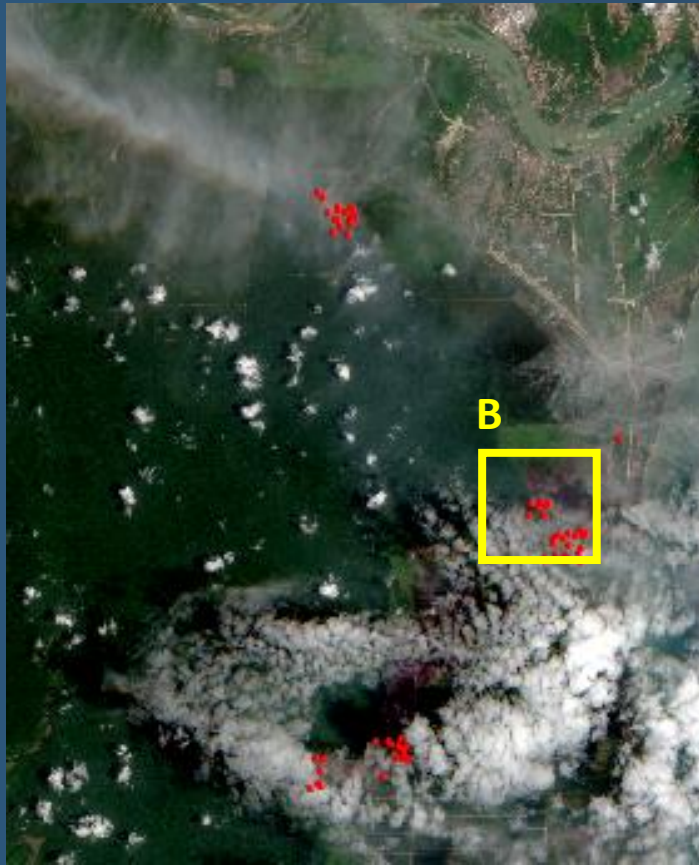
Pekan, Pahang



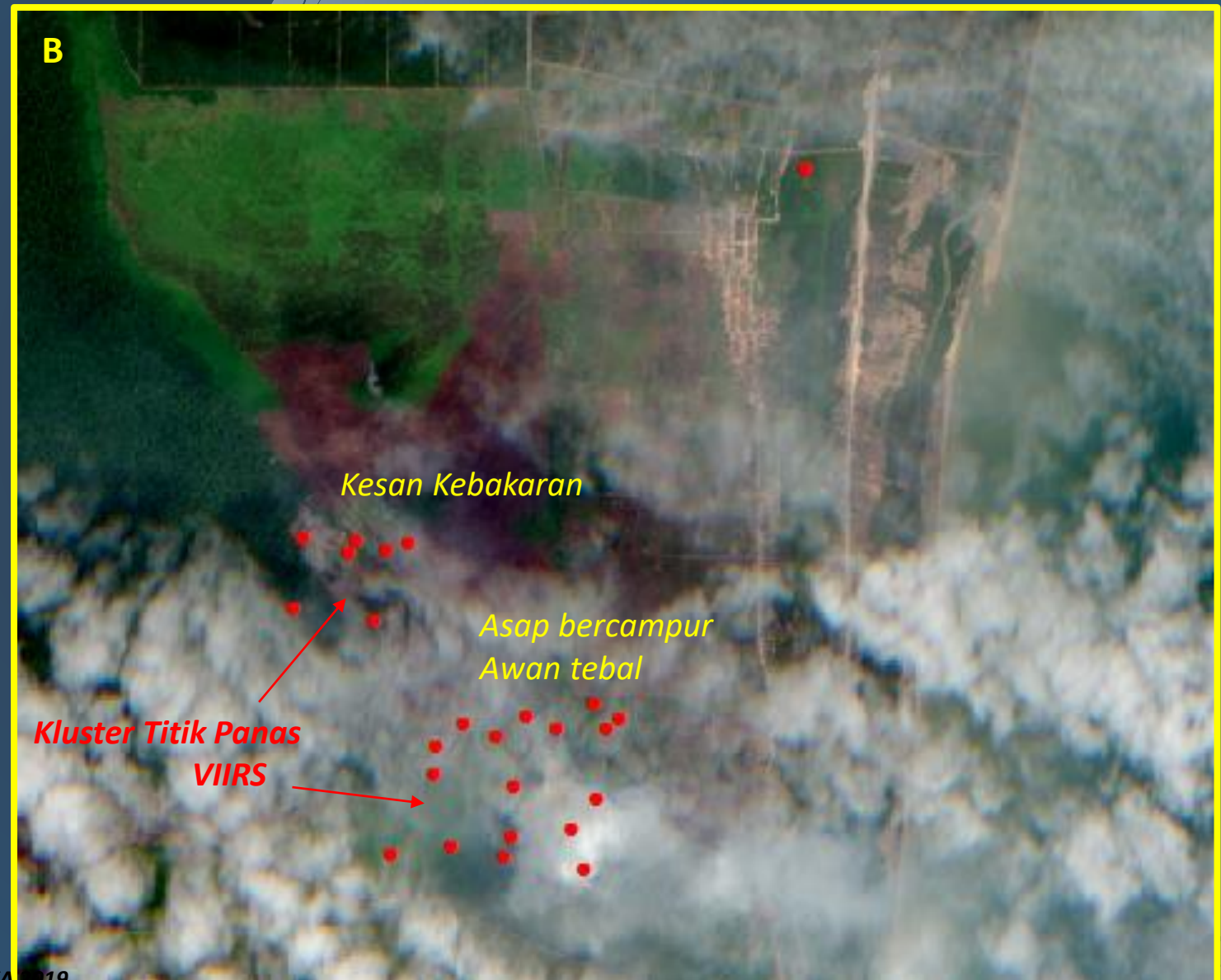
Imej Satelit: Sentinel (10 meter)
12 Mac 2019



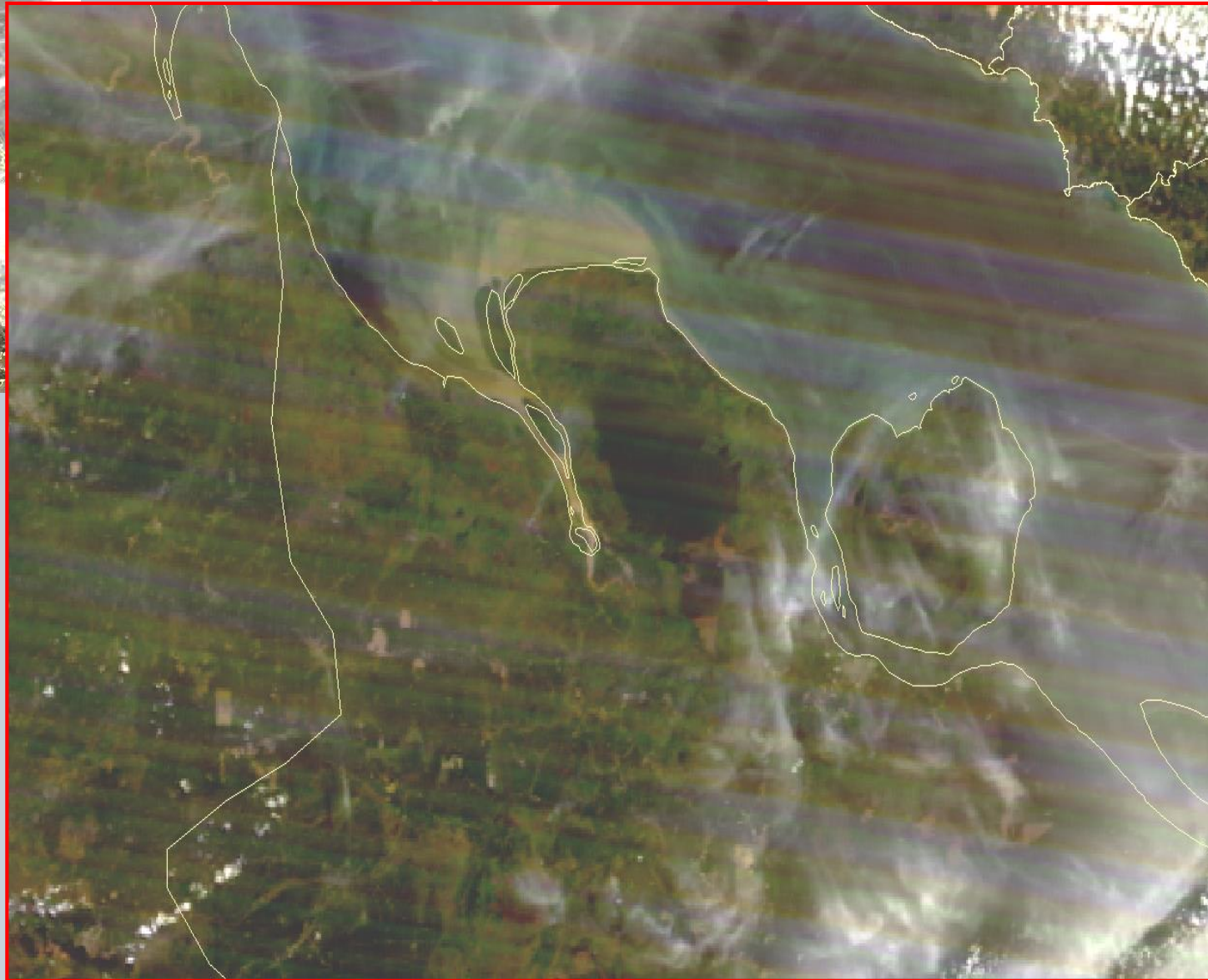
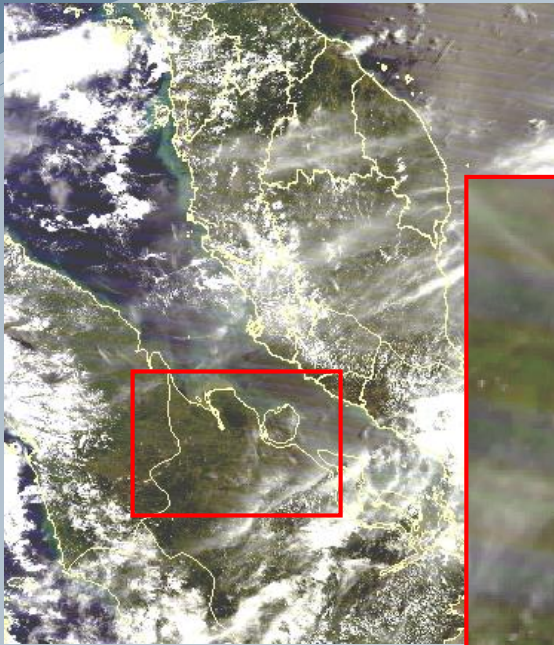
Pekan, Pahang



Imej Satelit: Sentinel (10 meter)
12 Mac 2019

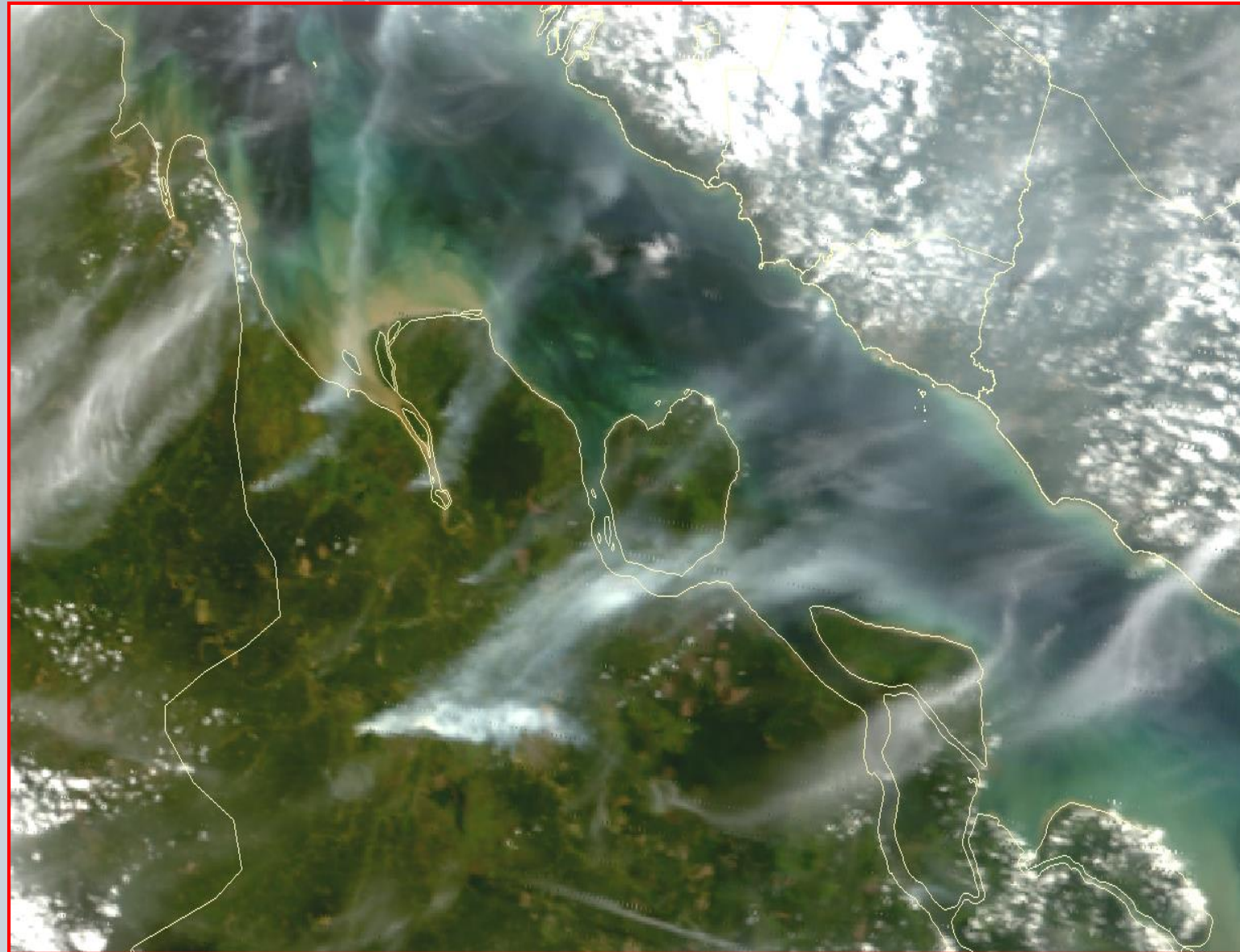
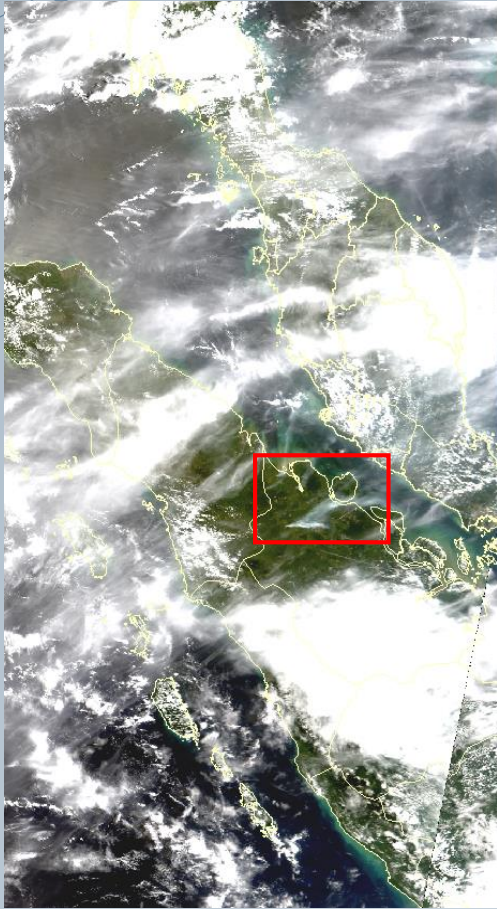


PEMANTAUAN KEBAKARAN TERBUKA DI RIAU



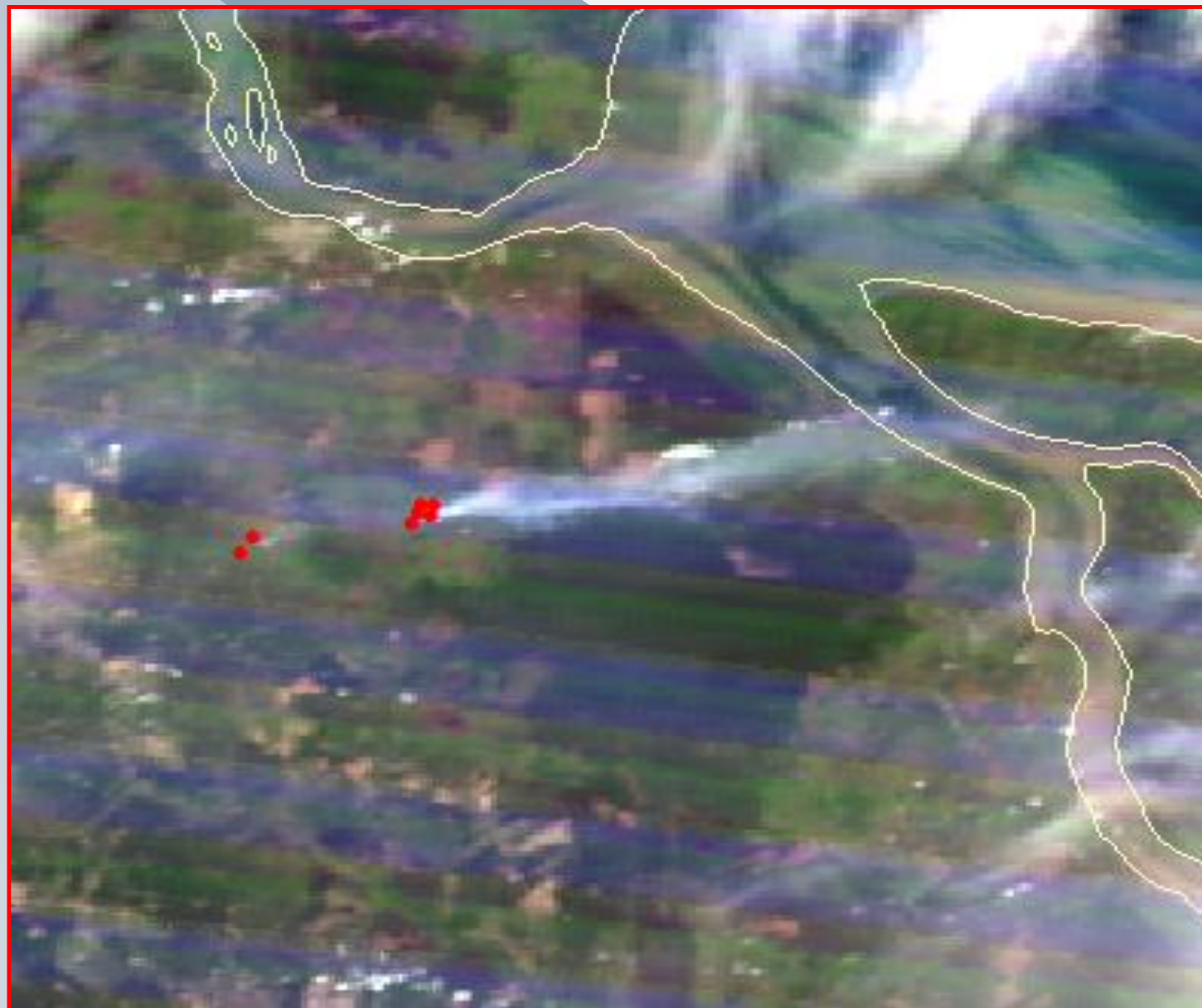
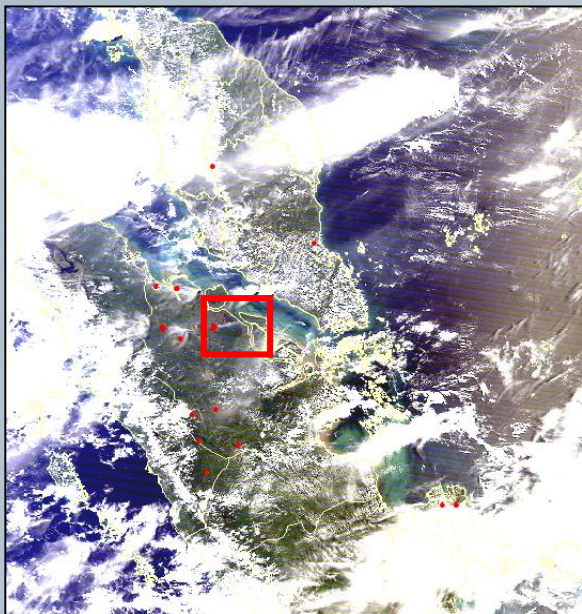
**IMEJ: MODIS
12/08/2016**

PEMANTAUAN KEBAKARAN TERBUKA DI RIAU



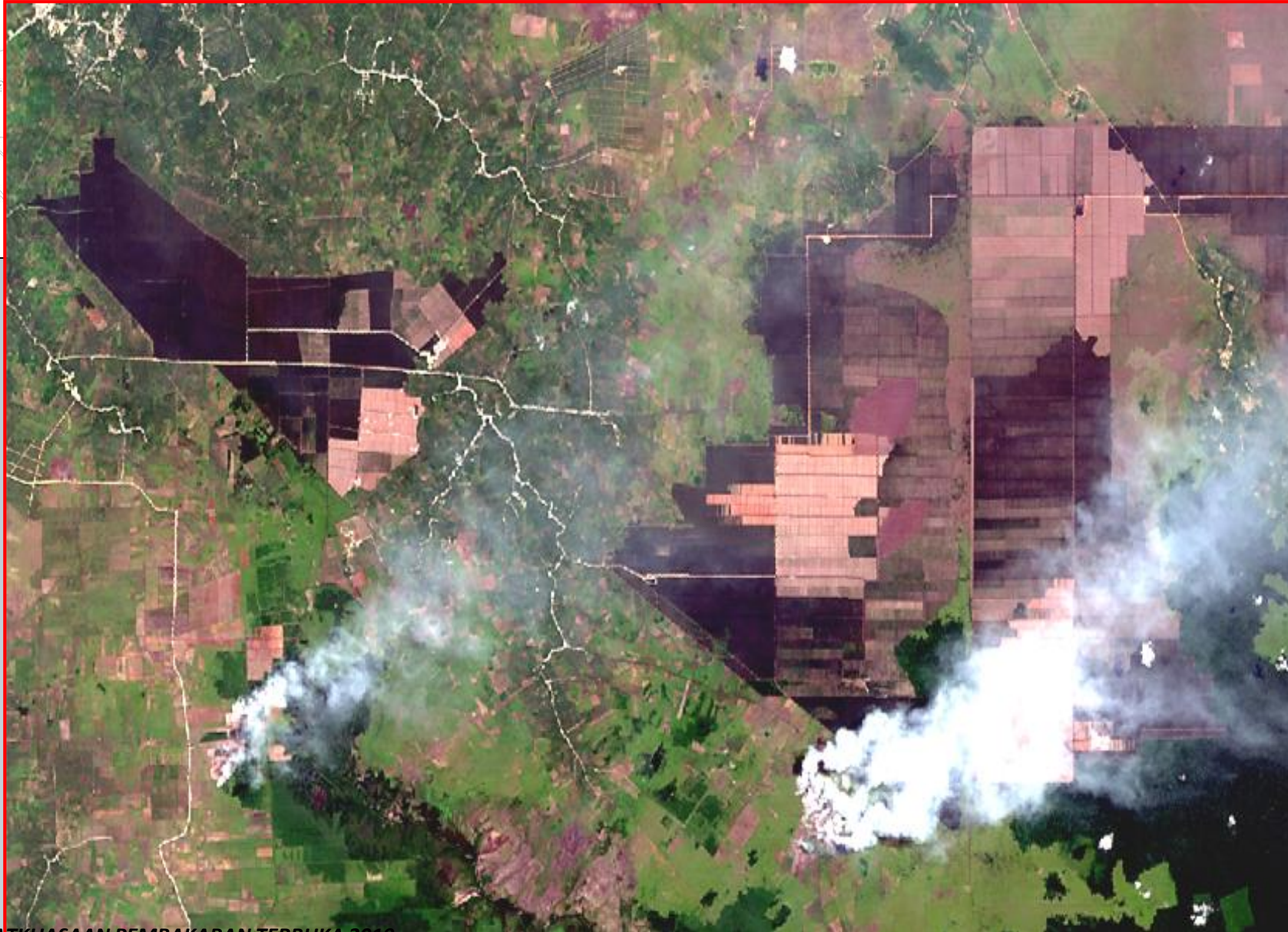
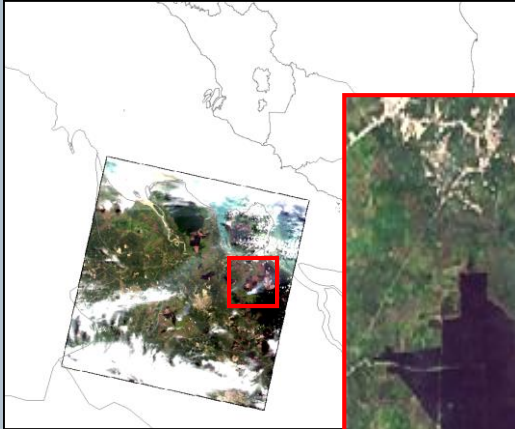
IMEJ: MODIS
15/08/2016

PEMANTAUAN KEBAKARAN TERBUKA DI RIAU



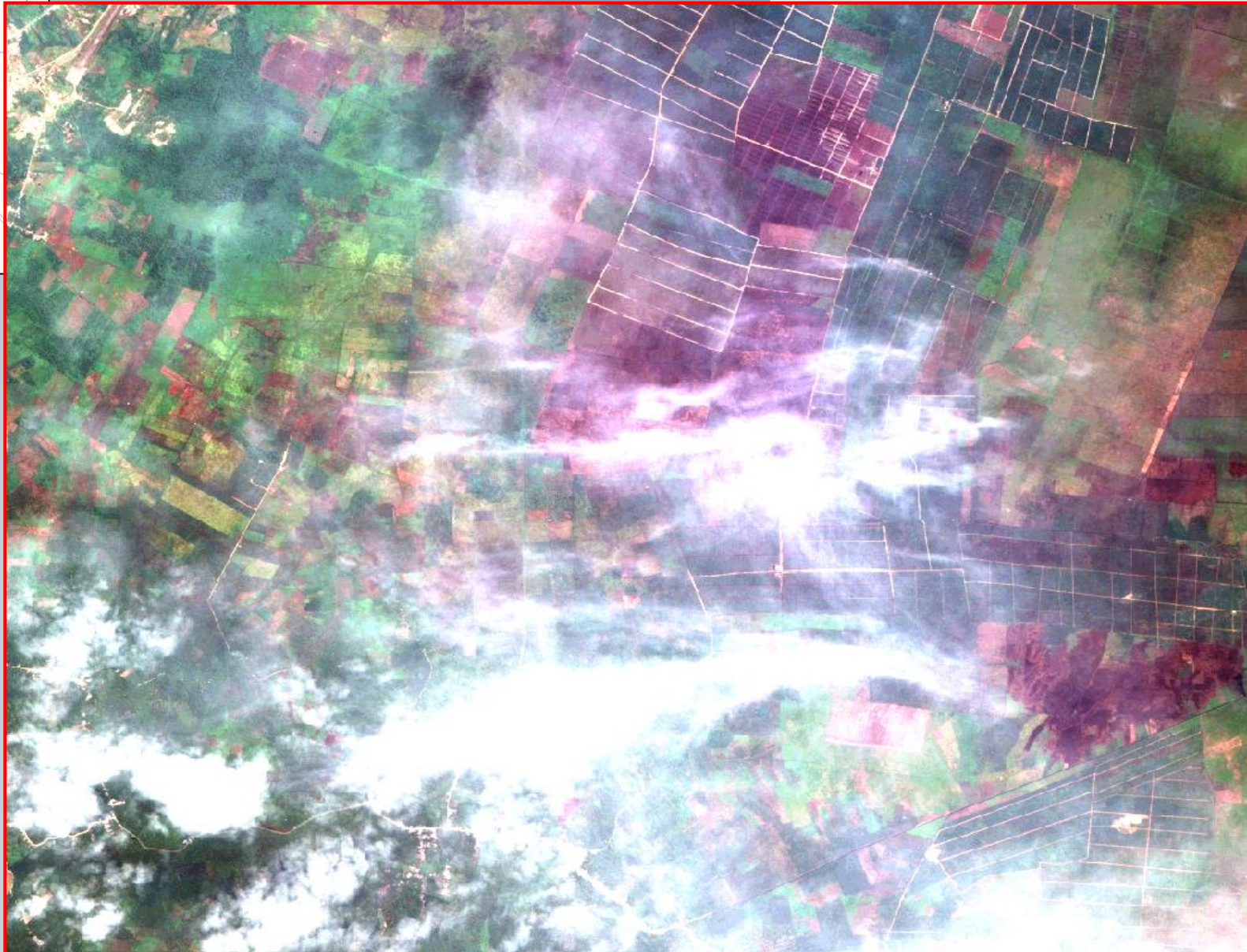
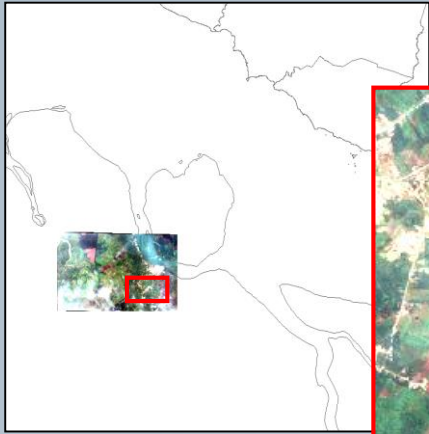
IMEJ: MODIS
23/08/2016

PEMANTAUAN KEBAKARAN TERBUKA DI RIAU



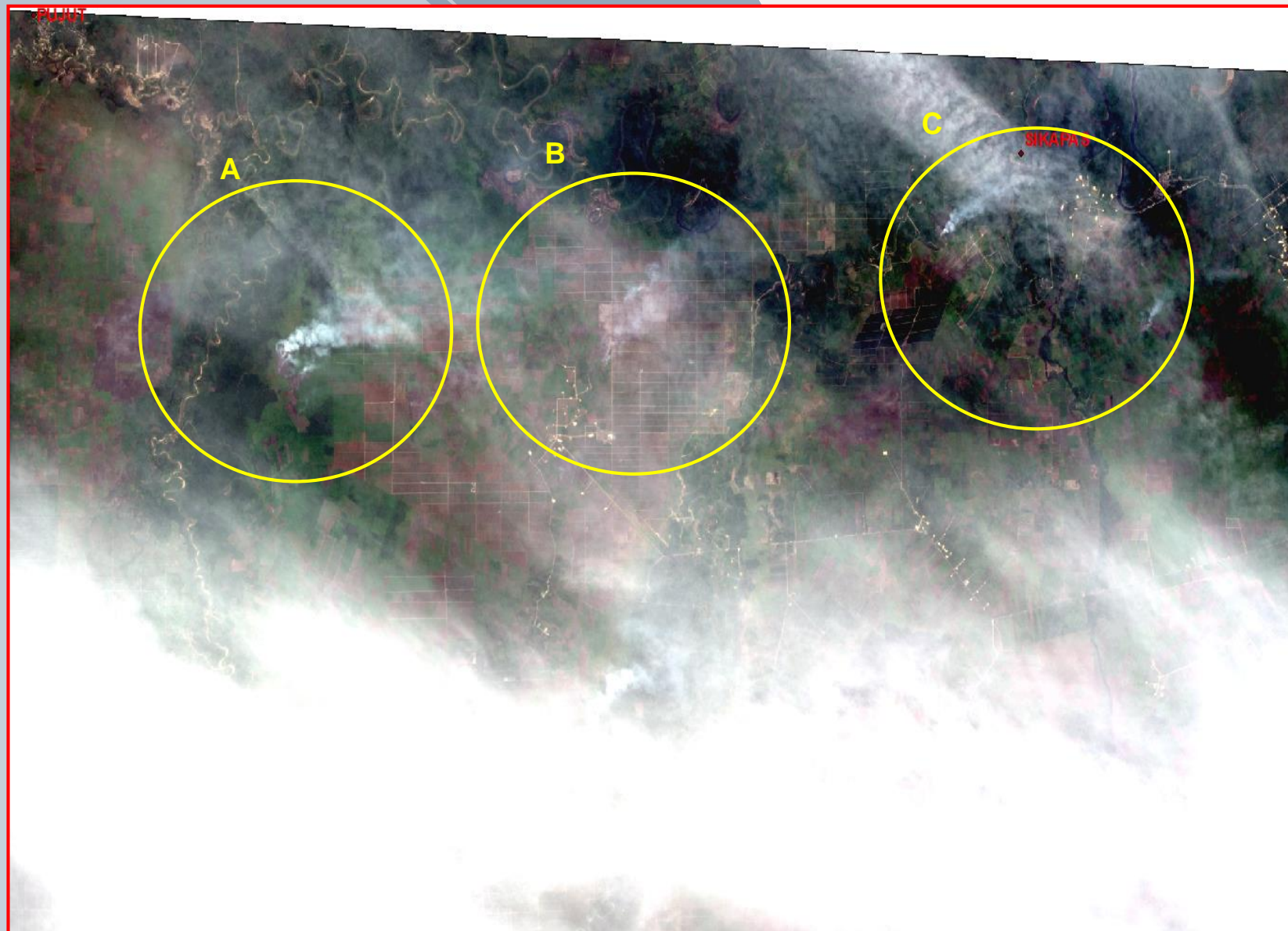
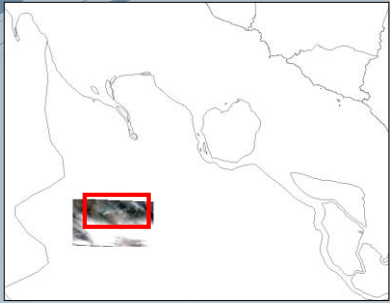
IMEJ: LANDSAT
20/08/2016

PEMANTAUAN KEBAKARAN TERBUKA DI RIAU

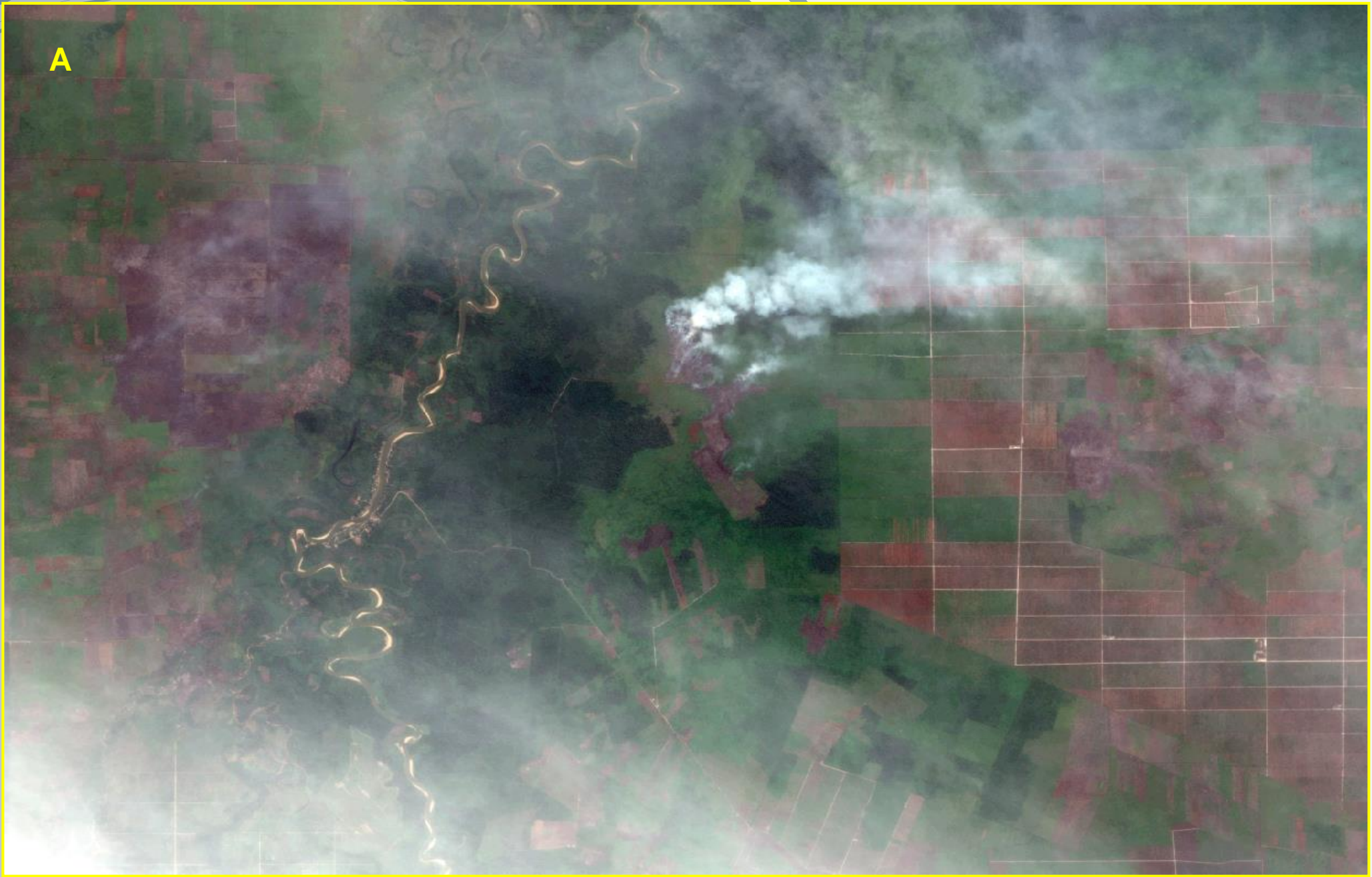


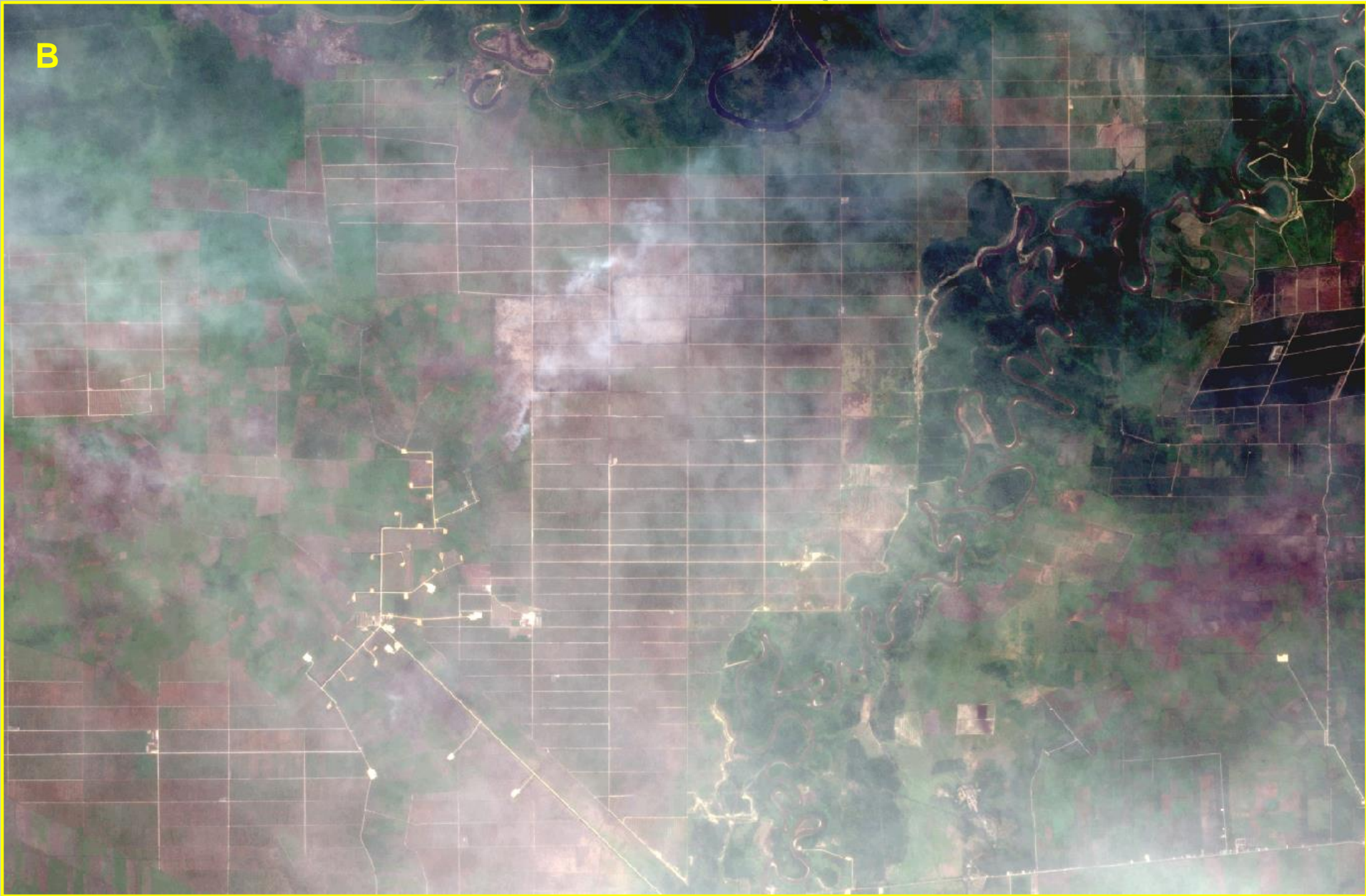
**IMEJ: SPOT 6
19/08/2016**

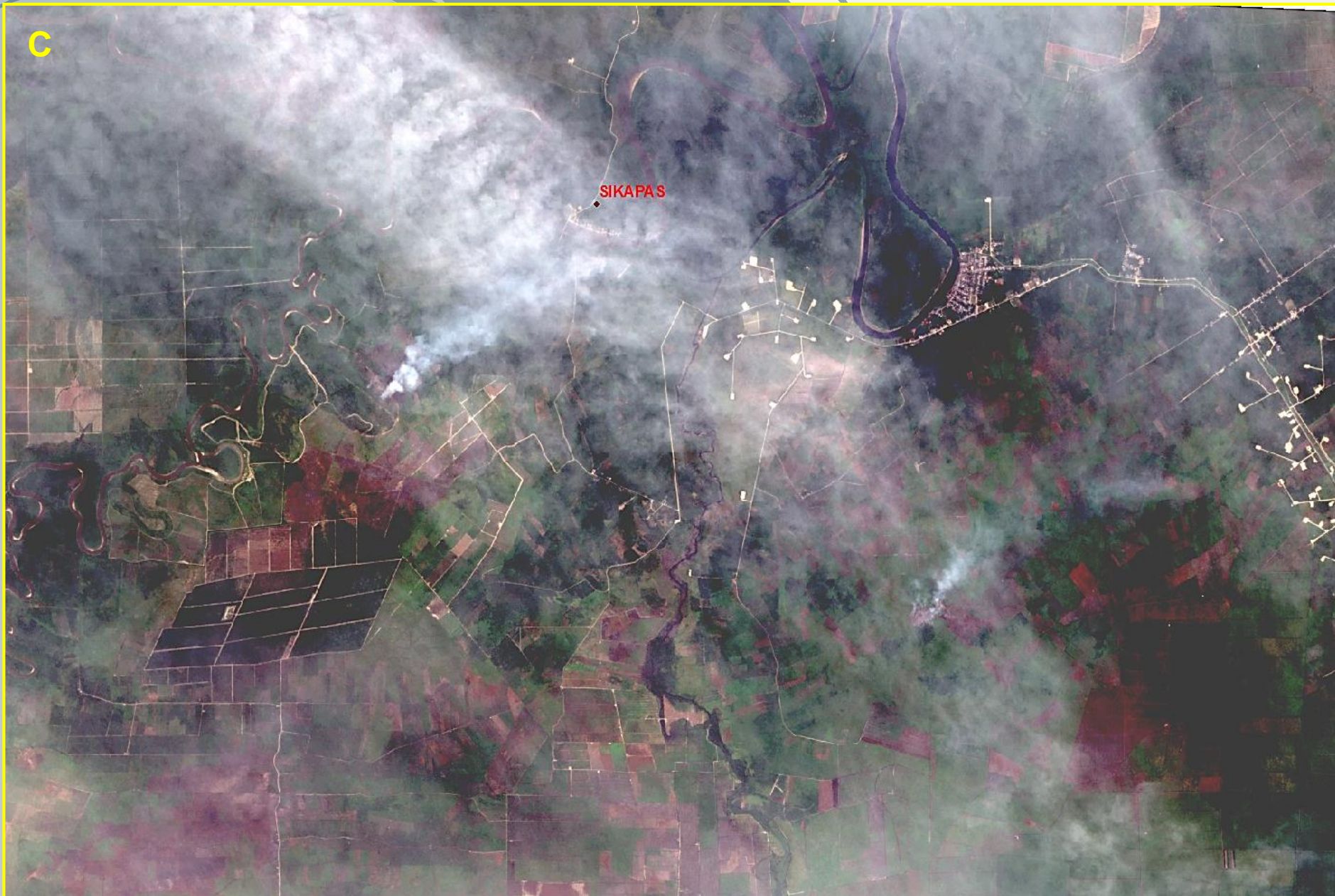
KEBAKARAN TERBUKA DI RIAU



**IMEJ: SPOT 6
19/08/2016**



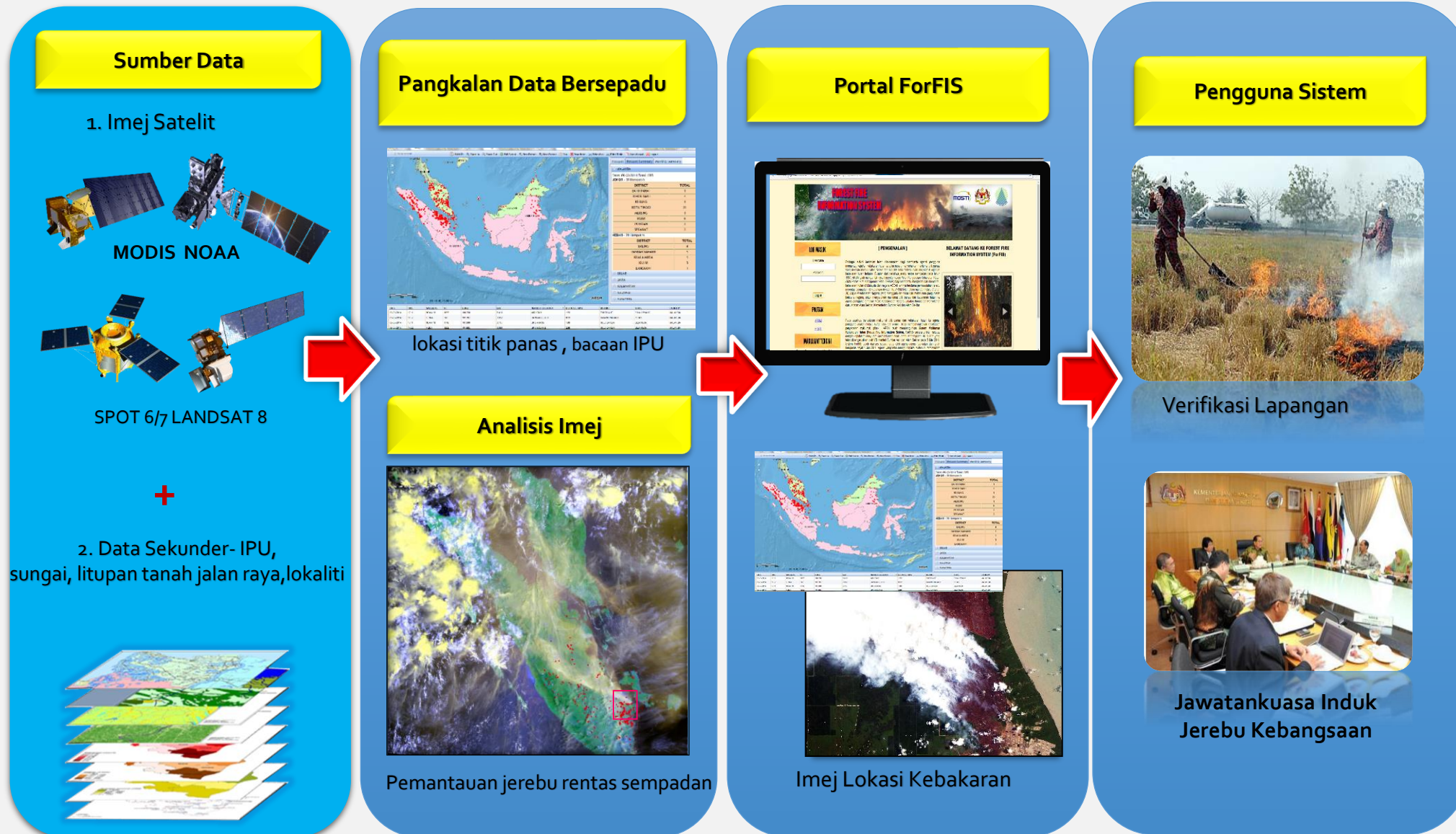




STANDARD OPERATING PROCEDURE (SOP) ARSM

PENGOPERASIAN SISTEM FORFIS UNTUK KAWASAN PRONE KEPADA
KEBAKARAN HUTAN DI MALAYSIA

Mekanisme Pengoperasian ForFIS



SOP KEMASKINI MAKLUMAT ForFIS

(pemantauan titik panas serantau)

Penghantaran maklumat **HOTSPOT** ARSM melalui portal ForFIS :
<http://forfis.remotesensing.gov.my/his/index.html>

API<80 atau semasa keadaan
NORMAL

Maklumat hotspot dikemaskini pada
hari berikutnya, sebelum jam 10.00
pagi

API>80 atau semasa keadaan
JEREBU

Maklumat hotspot dikemaskini pada **hari**
yang sama, antara jam 6.00 - 8.00 mlm

IMPAK SISTEM



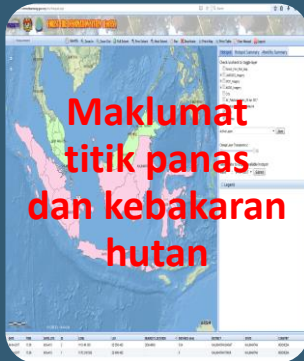
Meluaskan kaedah penyebaran maklumat titik panas dan kebakaran hutan kepada agensi pengguna



Menambah kecekapan pihak berkuasa membuat keputusan bagi merancang dan mengawal aktiviti kebakaran hutan

KESIMPULAN

ForFIS: Forest Fire Information System



Data satelit

MODIS

LANDSAT8

SPOT6/7

Lain-lain jenis data terkini.

Kelebihan

Mencerap kawasan yang luas;

Mendapat data setiap hari; dan

Dapat memberikan maklumat yang lebih tepat mengenai jenis dan kawasan kebakaran.

<http://forfis.remotesensing.gov.my/his>



LOG MASUK

Username

Password

Log in

PAUTAN

[ARSM](#)

[MESTECC](#)

MAKLUMAT TERKINI

Laporan Titik Panas Terkini boleh dimuatnaik pada Modul Forest Fire Report yang terdapat dalam Sistem ForFIS.

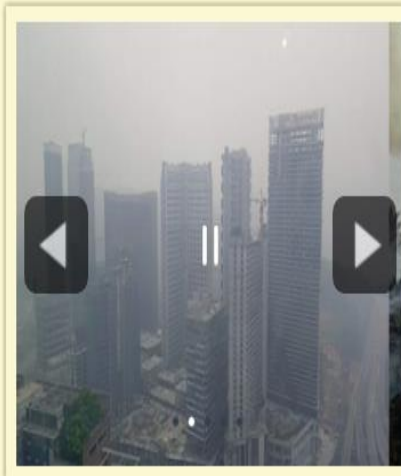
[PENGENALAN]

Pelbagai aktiviti berkaitan telah dilaksanakan bagi membantu agensi pengguna memantau kejadian kebakaran hutan terbuka seperti menyebarkan maklumat titik panas yang dikesan melalui satelit NOAA dan MODIS serta menyalurkan imej satelit kejadian kebakaran hutan terbuka. Susulan dari peristiwa jerebu rentas sempadan pada tahun 1997, ARSM telah mengambil inisiatif memformulasi Pelan Pengurusan Kebakaran Hutan (Total Forest Fire Management Plan, TFFMP) bagi membantu mengesan dan memantau kebakaran hutan di Malaysia dan negara ASEAN amnya terutama permasalahan jerebu merentas sempadan. Sehubungan dengan itu, ARSM telah diberi mandat melalui Arahan 20, Majlis Keselamatan Negara, yang menggariskan dasar dan mekanisme pengurusan bencana negara, untuk menyalurkan maklumat titik panas dan kebakaran hutan ke agensi pengguna termasuk Majlis Keselamatan Negara, Jabatan Bomba dan Penyelamat dan Jabatan Alam Sekitar, Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar.

Pada awalnya penyaluran maklumat titik panas dan kebakaran hutan ke agensi pengguna adalah melalui surat, faks dan e-mel. Bagi mempertingkatkan kecekapan penyebaran maklumat, pihak ARSM telah membangunkan Sistem Maklumat Kebakaran Hutan (Forest Fire Information System, ForFIS) secara online selaras dengan keputusan Mesyuarat Jawatankuasa Induk Jerebu Kebangsaan Bil. 1/2011 yang telah dipengerusikan oleh YB Menteri Sumber Asli dan Alam Sekitar pada 5 Mei 2011. Sistem ForFIS boleh diakses secara terus oleh agensi-agensi berkaitan dan telah beroperasi sejak 1 Jun 2011. Agensi yang telah menggunakan sistem ini termasuklah Jabatan Alam Sekitar, Jabatan Bomba dan Penyelamat, Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia dan Jabatan Pertahanan Awam Malaysia.

SELAMAT DATANG KE FOREST FIRE INFORMATION SYSTEM (ForFIS)

Khamis , 21 Februari 2019 3:44:58 PM



Notis Hakcipta: Hakcipta Terpelihara © 2016 Malaysian Remote Sensing Agency (ARSM), Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI).
Penafian : Pihak Agensi Remote Sensing Malaysia tidak bertanggungjawab terhadap sebarang kehilangan atau kerosakan yang dialami kerana menggunakan maklumat di dalam laman ini.
Paparan terbaik dengan menggunakan pelayar Mozilla Firefox 3.0.

TERIMA KASIH

Siti Atikah Mohamed Hashim

Hasni Halim

Nurul Aina Abdul Aziz

Nurimaniah Mazelan

+6 019 668 9597

atikah@remotesensing.gov.my

<http://forfis.remotesensing.gov.my/his/>

***Notes: HOTSPOTS

- Land fires on the ground emit spectral signals that are characterised by higher emissions of mid-infrared radiation. Such thermal anomalies are exploited by fire detection algorithms to determine whether a particular pixel observed by the satellite's sensor is or is not associated with a forest fire.
- If a particular pixel is flagged to be a fire, it is indicated as a hotspot. The fire detection algorithm, also referred to as a contextual algorithm, compares the values of suspected fire pixels against a set of absolute thresholds, and with values of surrounding pixels.
- Depending on the size and proximity of fires, they may or may not appear as separate hotspots. If the total size of fire detected is of sub-pixel size, it will appear as a single hotspot. As for active fires with size bigger than a pixel, they will appear as multiple hotspots.
- It is important to note that a hotspot detected does not always correspond to actual land fires. Other high temperature bodies may also exhibit similar thermal properties as land fires. Examples are gas flares and power plants. The detection of a fire depends on a number of factors. Fires with short lifespan may have started and ended in between satellite passes. Situations which cause some hotspots and smoke haze to escape detection by satellites include cloud cover, fires below forest canopy, and the relative size and temperature of fires being insufficient to mark the fire as a hotspot

HOW HOTSPOT(S) CULCULATED

