

PEMANFAATAN TEKNOLOGI *MOBILE PHONE* UNTUK PEMANTAUAN AWAN BERPOTENSI HUJAN DI ATAS WILAYAH PULAU JAWA

Krismianto dan Edy Maryadi
Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional
krismianto.lapan@gmail.com

Abstract

Have done the utilization of mobile phone technology to monitor the coverage of potential rain clouds above the island of Java. This activity produces software that can be used by the general public so that the public can monitor cloud coverage in near real time using only a mobile phone device. Information of rainfall in near real time is needed in disasters early warning system triggered by rainfall. Rainfall is closely related condition characterized by a thick cloud so monitoring the cloud can be used as an alternative to predict the likelihood of rain. Monitoring cloud can be done in near real-time dissemination of information to the public but not optimal. Cloud coverage data can now be obtained even using a mobile phone but the information acquired though still common, and in a not-Specific (not interactive). Constraint is exactly the basis of the research is to create a mobile phone-based applications to access data in the cloud coverage of Java in near realtime. This activity aims to provide information in near real-time cloud coverage that can be accessed by the general public. The satellite data used in this research is MTSAT (Multi-functional Transport Satellite). One of the MTSAT Satellite Ground Receiver in Indonesia are managed by Atmospheric Technology Division, Center of Atmospheric Science and Technology, National Institute of Aeronautics and Space (LAPAN). MTSAT data is processed and generate index data that represents a potentially produce rain clouds then be overlaid with googlemap and stored in a web server whose have IP Publick. Cloud coverage data is then accessed using a special application-based mobile phone that has been created so that the public can monitor cloud coverage conditions in near real time using a mobile phone.

Keywords: *cloud coverage, Java island, MTSAT, googlemap, mobile phone*

Abstrak

Telah dilakukan kegiatan pemanfaatan teknologi *mobile phone* untuk memantau liputan awan berpotensi hujan diatas wilayah Pulau Jawa. Kegiatan ini menghasilkan perangkat lunak yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat umum sehingga masyarakat umum tersebut dapat memantau liputan awan secara *near realtime* hanya dengan mennggunakan perangkat *mobile phone*. Informasi curah hujan yang *near real time* sangat diperlukan dalam peringatan dini berbagai bencana yang dipicu oleh curah hujan. Kejadian hujan terkait erat ditandai dengan kondisi awan yang tebal sehingga pemantauan awan dapat dijadikan alternatif untuk memprediksi kemungkinan terjadinya hujan. Pemantauan awan sudah bisa dilakukan secara *near realtime* namun penyebaran informasinya ke masyarakat belum optimal. Data liputan awan sudah dapat diperoleh bahkan menggunakan *mobile phone* sekalipun namun informasi yang didapatkannya masih umum dan di lokasi yang tidak spesifik (tidak interaktif). Kendala tersebutlah yang menjadi dasar dari penelitian ini untuk membuat sebuah aplikasi berbasis *mobile phone* yang dapat mengakses data liputan awan di wilayah Pulau Jawa secara *near realtime*. Kegiatan ini bertujuan untuk menyediakan informasi liputan awan secara *near realtime* yang dapat diakses oleh masyarakat umum. Data satelit yang digunakan dalam kegiatan litbangyasa ini adalah data satelit MTSAT (*Multi-functional Transport Satellite*). Salah satu *Ground Satellite Receiver* MTSAT yang ada di Indonesia dikelola oleh Bidang Teknologi Atmosfer, Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer, Lembaga Penerbangan dan antariksa

Nasional (LAPAN). Data MTSAT tersebut diolah dan menghasilkan data indeks yang merepresentasikan awan yang berpotensi menghasilkan hujan kemudian di-*overlay* dengan *googlemap* dan disimpan dalam webserver yang memiliki *IP Publick*. Data liputan awan tersebut kemudian diakses menggunakan aplikasi khusus berbasis *mobile phone* yang sudah dibuat sehingga masyarakat umum dapat memantau kondisi liputan awan secara *near realtime* dengan menggunakan *mobile phone*.

Kata kunci: Liputan Awan, Pulau Jawa , MTSAT, *googlemap*, *mobile phone*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan wilayah yang rentan terhadap kejadian bencana alam terkait dengan hujan ekstrem seperti banjir dan tanah longsor. Kejadian bencana ini dapat menimbulkan gangguan terhadap kegiatan masyarakat, dunia usaha dan pemerintahan. Selain itu juga dapat menimbulkan kerugian terhadap harta benda dan infrastruktur, bahkan korban cedera dan hilangnya jiwa manusia (Satiadi, 2010).

Informasi curah hujan yang *near real time* sangat diperlukan dalam peringatan dini berbagai bencana yang dipicu oleh curah hujan yang sangat lebat seperti banjir dan tanah longsor (Suseno, 2009). Lambatnya penyebaran informasi curah hujan hasil pengukuran lapangan merupakan kendala yang cukup serius untuk keperluan peringatan dini tersebut. Kondisi atmosfer yang buruk terkait erat ditandai dengan kondisi awan yang tebal sehingga pemantauan awan dapat dijadikan alternatif untuk mengetahui kondisi atmosfer.

Kemajuan dalam bidang teknologi satelit, sensor, serta teknologi informasi telah memungkinkan pengembangan sistem informasi cuaca berbasis beberapa teknologi tersebut. Pemanfaatan dari satelit penginderaan jauh memberikan beberapa keuntungan, antara lain dapat memonitor wilayah yang luas secara bersamaan, seragam, *near real time* dan terus-menerus, termasuk wilayah-wilayah yang terpencil yang sangat sulit untuk diakses. Salah satu jenis satelit yang bisa digunakan untuk memantau kondisi awan secara *near realtime* adalah satelit MTSAT (*Multi-functional Transport Satellite*). Satelit tersebut merupakan salah satu jenis satelit cuaca yang dikelola oleh JMA (*Japan Meteorological Agency*), Jepang. Data-data yang bisa diperoleh untuk memantau keadaan awan dari satelit MTSAT adalah data *Visibele* (VIS) dan *Infra* merah (IR) dimana data IR sendiri dibagi menjadi 4 kanal (IR1,IR2,IR3,IR4). Masing-masing data memiliki panjang gelombang dan fungsi yang berbeda-beda (Shimizu, 2008). Data dari satelit MTSAT memiliki resolusi spasial 1 Km untuk data VIS dan 4 Km untuk data IR.

Data liputan awan secara *near realtime* sebetulnya sudah dapat diperoleh oleh masyarakat umum secara gratis bahkan menggunakan *mobile phone* sekalipun namun informasi yang

didapatkannya masih umum dan di lokasi yang tidak spesifik (tidak interaktif). Kendala tersebutlah yang menjadi dasar dari penelitian ini untuk membuat sebuah aplikasi berbasis *mobile phone* yang dapat mengakses data liputan awan disekitar pengguna secara jelas khususnya di wilayah Pulau Jawa secara *near realtime*. Aplikasi ini akan sangat bermanfaat bagi masyarakat karena dapat mengakses data liputan awan disekitar pengguna secara *near realtime* sehingga masyarakat dapat lebih mengantisipasi datangnya kejadian cuaca buruk.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Awan memiliki nilai albedo yang beragam tergantung banyaknya radiasi gelombang pendek yang dipantulkan dan diteruskan. Selain itu albedo awan juga dipengaruhi oleh banyaknya kandungan uap air, ketinggian dan jenis awan. Beberapa jenis awan yang tumbuh di atas Indonesia diantaranya adalah *cirrus*, *stratus*, *cumulus*, dan *cumulonimbus*. Awan *cirrus* memiliki albedo berkisar 20 hingga 40%, awan *stratus* 40 hingga 65%, awan *cumulus* berkisar 65%, dan awan *cumulonimbus* berkisar 90% (Gourdeau, 2004). Jenis awan yang paling berpotensi menimbulkan hujan lebat adalah awan *cumulonimbus* (Cb).

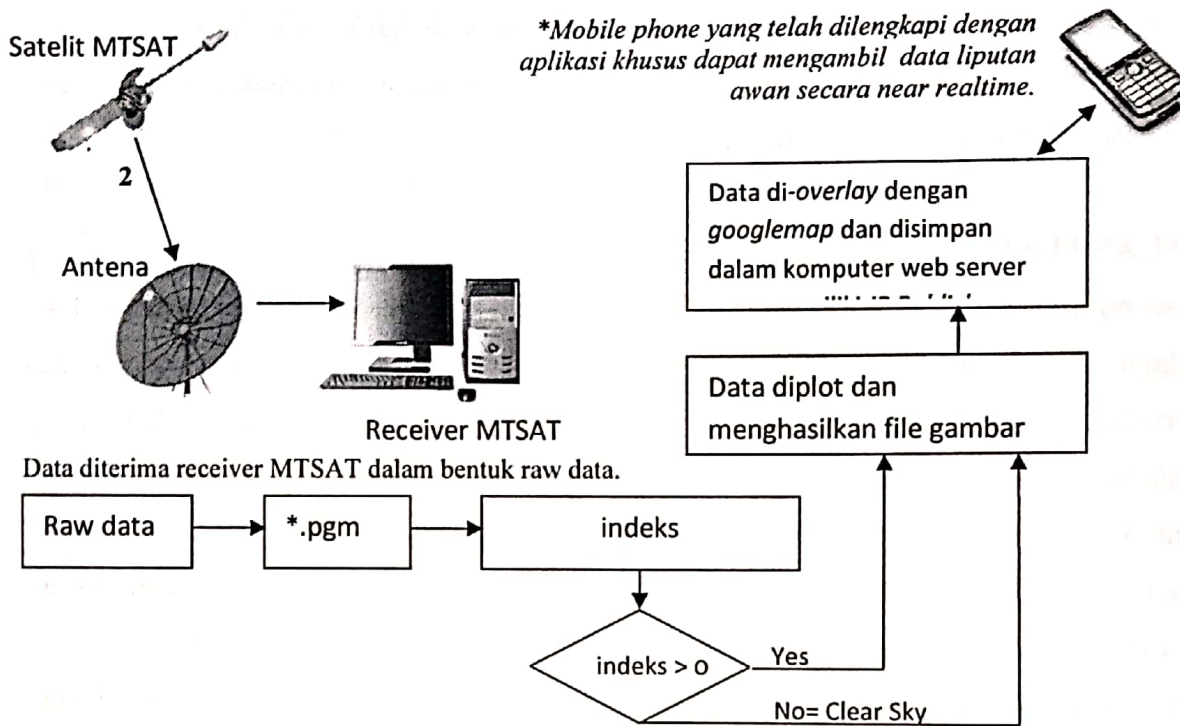
Karena nilai albedo awan sangat tergantung dengan banyaknya radiasi matahari gelombang pendek yang dipantulkan dan diteruskan maka data albedo awan tidak dapat digunakan untuk pengamatan yang *near realtime* sehingga untuk mengatasi kendala tersebut harus digunakan kanal IR untuk pendekatannya.

3. DATA DAN METODE

Data utama yang digunakan dalam kegiatan ini adalah data MTSAT kanal IR1. Data tersebut dapat dikonversi menjadi data suhu puncak awan. Takahashi, 1996 menggunakan suhu puncak awan 255K sebagai nilai batas awan berpotensi hujan. Suhu puncak awan ditampilkan dalam bentuk indeks dimana indeks yang dicari tersebut menggunakan batas 255 sehingga indeks dapat dicari menggunakan rumus 255 dikurangi suhu puncak awan. Kawasan yang akan dipantau kondisi liputan awannya adalah kawasan diatas Pulau Jawa.

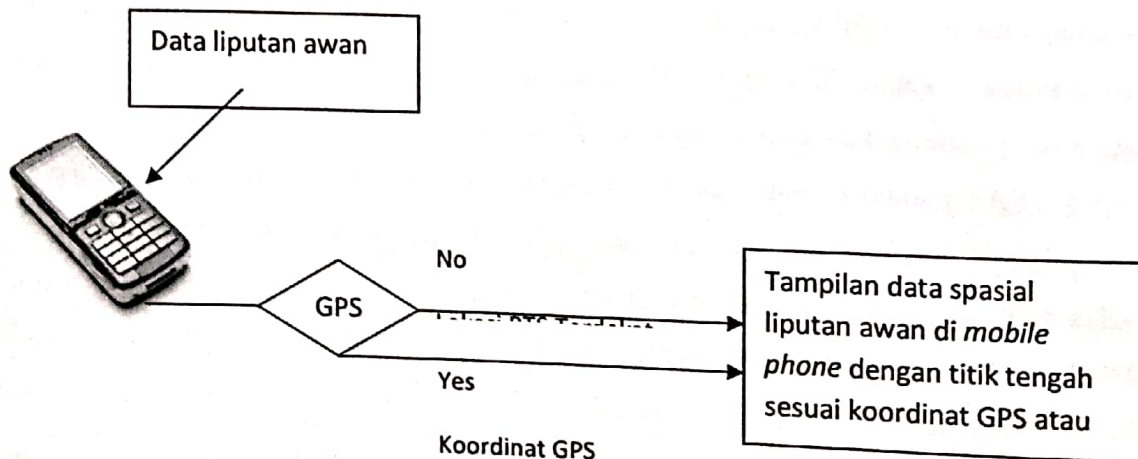
Receiver MTSAT menerima data dalam bentuk *raw* data. Secara otomatis setelah *raw* data diterima oleh receiver MTSAT kemudian diolah menjadi file berformat **pgm*. File **pgm* tersebut yang akan diolah sehingga diperoleh data indeks yang diinginkan. Setelah data indeks diperoleh kemudian dilakukan plotting menggunakan perangkat lunak "*grads*". Hanya indeks yang bernilai diatas 0 (nol) saja yang diplot. Setelah data berhasil diplot, kemudian data tersebut di-*overlay*-kan dengan *googlemap*. Data disimpan dalam komputer web server yang memiliki IP *Publick* sehingga

bisa diakses melalui jaringan diluar LAPAN. Semua tahapan proses pengolahan data tersebut berjalan secara otomatis. Selanjutnya dibuat aplikasi berbasis *mobile phone* yang dapat mengakses data liputan awan tersebut.



Gambar 1. Diagram alir pengolahan data liputan awan.

Aplikasi *mobile phone* yang akan dibuat akan memanfaatkan perangkat GPS(*Global Positioning System*) yang terdapat di dalam *mobile phone* untuk menentukan lokasi titik awal pemantauan. Seandainya *mobile phone* tidak dilengkapi perangkat GPS maka akan memanfaatkan lokasi BTS (*Base Transceiver Station*) terdekat untuk menentukan lokasi titik awal pemantauan. Ketika aplikasi dijalankan maka titik tengah wilayah yang dipantau adalah lokasi kita sesuai dengan data GPS atau lokasi BTS terdekat.

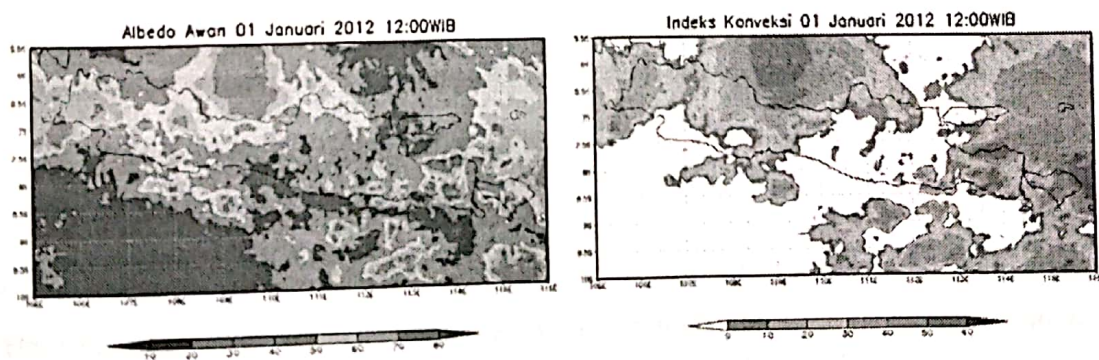


Gambar 2. Diagram alir sistem aplikasi pemantau liputan awan berbasis *mobile phone*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Awan berpotensi hujan dapat dipantau secara akurat dengan melihat nilai albedo awannya. Albedo awan sangat bergantung dengan posisi matahari sehingga hanya mampu memantau secara akurat di jam-jam tertentu saja sehingga untuk dapat mengetahui gambaran awan berpotensi hujan secara near realtime harus dilakukan pendekatan menggunakan kanal infra merah (IR). Salah satu data hasil turunan dari kanal IR adalah data Indeks konveksi yang merupakan turunan dari kanal IR1 dengan nilai batas 255 K. Data Indeks konveksi yang merupakan turunan dari kanal IR1 tersebut dapat menggambarkan awan berpotensi hujan seperti terlihat dalam gambar 3 berikut, dimana polanya sama dengan pola albedo awan.

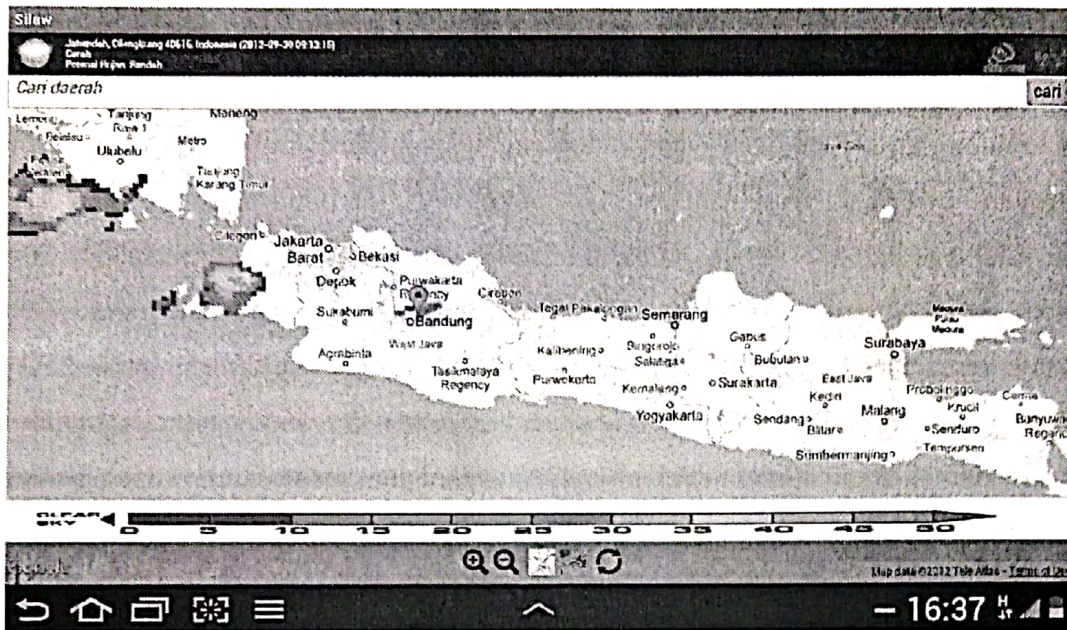
Prototype dari sistem pemantau liputan awan berbasis *mobile phone* yang telah dibuat dapat mengakses data liputan awan secara near realtime. Data yang diakses tersebut sudah ter-overlay-kan dengan googlemap sehingga pengguna dapat dengan mudah mengenali wilayah-wilayah yang tertutup liputan awan. Aplikasi dalam prototype yang telah dibuat telah dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas yang cukup lengkap seperti "zoom in", "zoom out", "refresh", cari lokasi, dan keterangan gambar. Selain itu, fasilitas GPS (*Global Positioning System*) dan pencarian BTS (*Base Transceiver Station*) terdekat juga sudah dimanfaatkan dalam aplikasi yang telah dibuat tersebut sehingga lokasi awal yang muncul adalah lokasi di sekitar pengguna.



Gambar 3. Perbandingan pola albedo awan dengan indeks konveksi.

Saat ini hanya *mobile phone* yang memiliki operasi sistem berbasis android saja yang dapat di-install dengan aplikasi yang telah dibuat. Selain harus beroperasi sistem android, *mobile phone* juga harus terhubung dengan internet. Aplikasi dapat di download di alamat "http://60.253.114.151/silaw/". Untuk yang menggunakan *mobile phone* selain beroperasi android masih dapat mengakses data liputan awan namun tidak dapat memanfaatkan fasilitas GPS atau BTS terdekat sehingga titik awal bukan di lokasi pengguna namun lokasi yang telah ditentukan, dalam

hal ini telah di seting Bandung sebagai titik tengah awalnya. Untuk mengaksesnya cukup menggunakan browser internet yang ada di *mobile phone* dan mengakses internet ke alamat "http://60.253.114.151/silaw/silaw.php".



Gambar 4. Tampilan aplikasi pemantau awan berpotensi hujan berbasis *mobile phone*.

5. KESIMPULAN

Data Indeks konveksi dengan nilai batas 255 K yang merupakan turunan dari kanal IR1 dari data MTSAT dapat menggambarkan awan berpotensi hujan dengan sangat bagus karena memiliki pola yang hampir sama dengan pola albedo awannya. Aplikasi yang dihasilkan dapat memantau awan berpotensi hujan dengan baik secara *near realtime* melalui media *mobile phone*. Aplikasi yang dihasilkan sudah dapat dengan mudah dimanfaatkan oleh masyarakat umum untuk kepentinganantisipasi datangnya cuaca buruk. Minimum kebutuhan sistem yang harus dipenuhi agar dapat menikmati fasilitas tersebut adalah *mobile phone* yang sudah terhubung dengan internet.

UCAPAN TERIMA KASIH.

Terimakasih diucapkan kepada Kementerian Negara Riset dan Teknologi, karena telah mendanai penelitian ini melalui program PKPP.

DAFTAR RUJUKAN

Gourdeau, J. 2004. Cloud and Particles-Basic. Bagian dari Buku ESPERE Climate Encyclopaedia. <http://espere.mpch-mainz.mpg.de/documents/pdf/> (diunduh tanggal Juni 2012)

- Satiadi, Didi, 2010: Pilot Project Peran Pemuda Dalam Implementasi Sistem Informasi Berbasis Satelit Dan Terrestrial Untuk Peringatan Dini Bencana Di Jawa Barat. Laporan Akhir. Kementrian Negara Riset dan Tehnologi.
- Shimizu, Akihiro, 2008: The Basis of RGB Image Composite. Analysis Division, Meteorological satellite Center, Japan Meteorological Agency (JMA). Sumber: http://mscweb.kishou.go.jp/VRL/resource/rgb_composites/RGB-all.pdf, (diunduh Februari 2011)
- Suseno, Dwi Prabowo Yuga, 2009: Geostationary satellite based rainfall estimation for hazard studies and validation A Case study of Java Island, Indonesia. Thesis. Universitas gajah mada (UGM).
- Takahashi, K., and M. Murakami, 1996: Analysis of Diurnal Convective Activities Over Asian Monsoon region Using Infra-red data Observed by Geostationary Satellite, dari International Workshop on the Climate System of Monsoon Asia, Meteorological Research Institute, Center for Climate Research, University of Tokyo. hal 47-50.