

Pemanfaatan Data Satelit GMS Sensor Infra Red untuk Mendeskripsi Jenis Awan pada Saat Pelaksanaan Penelitian Percobaan Hujan Buatan Menggunakan Menara Dispenser di Gunung Tangkuban Perahu Periode Juni – Juli 1987

Oleh: Samsul Bahri, Edi Santoso, Djoko Gunawan

INTISARI

Selama kegiatan percobaan Hujan Buatan (penyemaian dari darat) dengan menggunakan menara Dispenser di atas Gunung Tangkuban Perahu (dari tanggal 15 Juni s/d 15 Juli 1987), data satelit GMS (Gestationary Meteorology Satellites) sensor Infra Red yang diterima oleh stasiun penerima bumi Jakarta (Cileduk, BMG) telah coba dimanfaatkan untuk mendeskripsi jenis-jenis awan yang berada di atas Gunung Tangkuban Perahu khususnya dan wilayah Jawa Barat pada umumnya.

Digunakan 3 (tiga) pola isoterm dengan cara membuat potongan atau irisan-irisan terhadap data satelit GMS (GMS-3) sensor IR, pada temperatur-temperatur antara 18°C s/d -54°C pada setiap kali pengamatan dalam satu hari. Waktu pengamatan adalah pada jam-jam 00.00 GMT, 00.06 GMT dan 00.09 GMT atau masing-masing pada jam-jam 10.00 WIB, 13.00 WIB dan 16.00 WIB.

Hasil analisa menunjukkan bahwa, awan yang berada di atas Gunung Tangkuban Perahu selama penelitian berlangsung terdiri dari awan jenis Cumulus (Cu) dan Cumulonimbus (Cb). Kenampakan awan Cu di atas Gunung Tangkuban Perahu ada sebanyak 12 hari, dan awan Cb sebanyak 3 hari. Awan Cu mempunyai suhu puncak awan mencapai -10°C dengan suhu dasar awannya antara 18°C s/d 10°C , sedangkan awan Cb mempunyai suhu puncak awan lebih dari -54°C dengan suhu dasar awan antara 18°C s/d 10°C .

Di atas wilayah Jawa Barat, setiap hari tutupan awan pada umumnya didominasi oleh awan jenis Cu, baru kemudian disusul oleh awan Cirrus (Ci), lalu awan Cb. Jumlah kenampakan awan Cu di Jawa Barat selama penelitian percobaan hujan buatan berlangsung ada sebanyak 30 hari. Awan Ci yang suhu puncak awannya dapat mencapai -32°C , mempunyai kenampakan sebanyak 4 hari. Sementara awan jenis Cb, selama percobaan hujan buatan berlangsung, kenampakannya di atas wilayah Jawa Barat ada sebanyak 15 hari.

GEOSTATIONARY METEOROLOGY SATELLITES (GMS).

Geostationary Meteorology Satellites (GMS) adalah salah satu satelit (Jepang) berorbit geostasioner yang beroperasi saat ini. Dari satelit GMS ini (GMS-3), stasiun penerima bumi Jakarta (LAPAN & BMG) dapat menerima data meteorologi secara rutin dalam bentuk citra (gambar). Satelit ini berada pada posisi 140° BT di atas equator dengan ketinggian 35.800 km. Dalam melintasi orbitnya, kecepatan sudut satelit sama dengan rotasi bumi, sehingga untuk menempuh satu orbit penuh satelit memerlukan waktu 24 jam, oleh karenanya satelit selalu berada di atas lokasi yang sama.

Satelit GMS ini mempunyai sensor Visible Infra Red Spin Scan Radiometer (VISSR), yang mengamati bumi setiap 3 jam. VISSR terdiri dari dua sensor utama yang beroperasi pada dua daerah spektrum, yaitu :

1. sensor visible, dengan panjang gelombang (λ) : $0,50 \mu\text{m} - 0,75 \mu\text{m}$.
2. sensor infra red, panjang gelombang (λ) : $10,50 \mu\text{m} - 12,50 \mu\text{m}$.

Hasil data yang diperoleh melalui sensor visible dan infra red ini dikirim ke stasiun pusat pengolahan data di Jepang atau disebut dengan Data Processing Centre (DPC). Setelah data mentah tersebut diolah, dari DPC data akan dikirim kembali ke satelitnya (GMS). Kemudian dari satelit dikirim ke setiap stasiun penerima di permukaan bumi atau Command and Data Acquisition Station (CDAS).

Data yang diperoleh GMS dengan sensor visible adalah merupakan gambar visible yang berdasarkan kepada albedo obyek. Artinya refleksi cahaya matahari dari obyek yang diamati (awan) memegang peranan.

Makin tebal awan yang diamati, makin banyak refleksi cahaya yang akan diterima oleh sensor satelit. Oleh karena itu, data gambar visible yang diperoleh akan menunjukkan warna putih untuk obyek yang albedonya tinggi dan hitam untuk obyek dengan albedo rendah. Sensor visible hanya melihat benda yang diamati jika benda tersebut diterangi oleh matahari, karena itu pada malam hari tidak terlihat sesuatu.

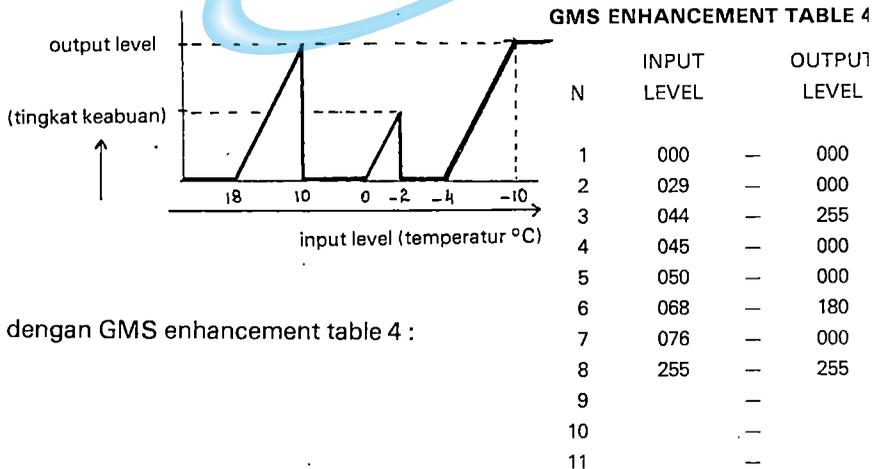
Data yang diperoleh GMS dengan sensor infra red (IR) adalah gambar berdasarkan pada pengukuran emisi thermal (temperatur mutlak) dari obyek. Artinya kecerahan hasil gambar IR merupakan fungsi dari ketinggian, dan dapat menghasilkan gambar baik pada siang maupun pada malam hari.

Pengamatan dengan sensor IR biasanya dapat menunjukkan tinggi awan relatif, karena untuk obyek awan-awan tinggi akan memberikan gambar yang lebih cerah (putih) dan untuk awan-awan rendah memberikan gambar gelap (hitam). Oleh karena gambar IR ini hanya bergantung pada temperatur benda-benda yang diamati, maka pengolahan datanya dapat dimanfaatkan untuk mendiskripsi jenis-jenis awan dengan menerapkan pola isoterm pada temperatur-temperatur tertentu yang diinginkan.

POLA ISOTERM GAMBAR INFRA RED.

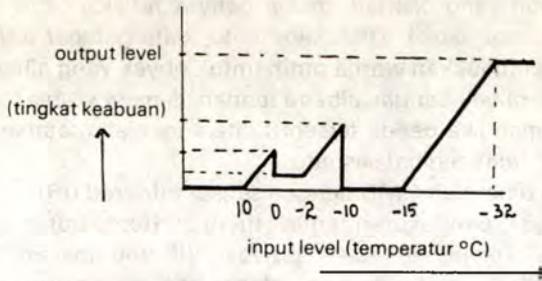
Pola isoterm yang diterapkan pada data satelit GMS sensor IR selama pelaksanaan penelitian percobaan Hujan Buatan menggunakan menara Dispenser di atas Gunung Tangkuban Perahu, 1987 adalah sebagai berikut :

Pola 1 :



dengan GMS enhancement table 4 :

Pola 2 :

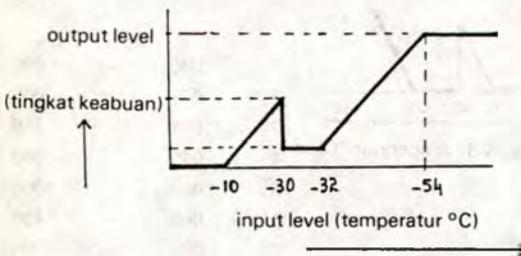


dengan GMS enhancement table 5 :

GMS ENHANCEMENT TABLE 5

N	INPUT LEVEL	OUTPUT LEVEL
1	000	000
2	044	020
3	088	140
4	070	030
5	076	030
6	088	240
7	090	000
8	100	000
9	255	255
10	—	—
11	—	—

Pola 3 :



GMS ENHANCEMENT TABLE 6

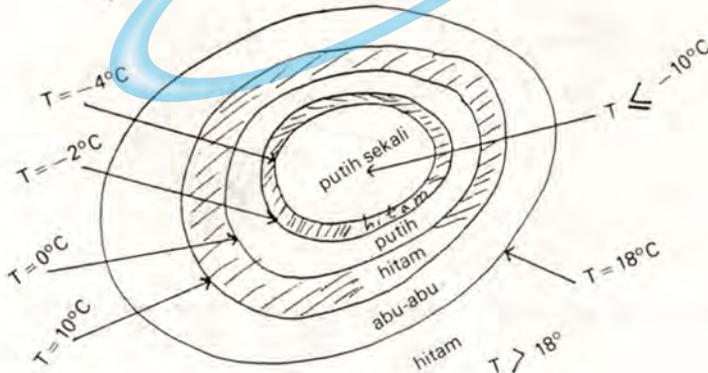
N	INPUT LEVEL	OUTPUT LEVEL
1	000	000
2	088	040
3	136	240
4	138	000
5	144	000
6	192	250
7	255	255
8	—	—
9	—	—
10	—	—
11	—	—

dengan GMS enhancement table 6 :

Pola isotherm-isotherm di atas dimanfaatkan untuk mendiskripsi jenis-jenis awan di atas Gunung Tangkuban Perahu khususnya dan daerah Jawa Barat pada umumnya selama kegiatan penelitian Hujan Buatan berlangsung. Pola isotherm ini dilakukan pada setiap hari dengan 3 masa pengamatan, yaitu pada jam-jam 00.03 GMT, 00.06 GMT dan 09.00 GMT. Sehingga dalam sehari, dengan 3 masa pengamatan dengan 3 pola akan menghasilkan 9 buah gambar (citra) dari satelit GMS.

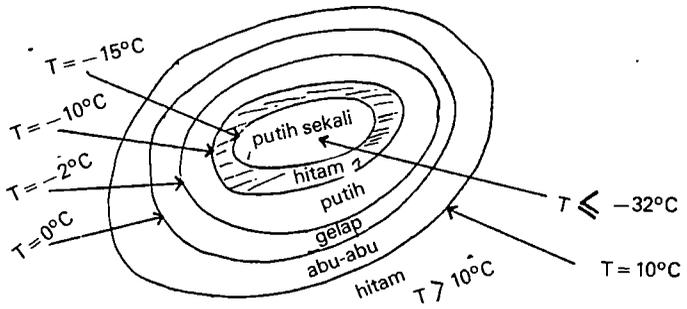
Dari grafik pola 1 dapat dikemukakan bahwa, temperatur awan yang paling tinggi (berarti: daerah dekat permukaan) pada gambar satelit GMS sensor IR adalah 18°C , sedang temperatur awan yang paling rendah adalah -10°C . Gambar hitam pada data satelit pola pertama ini mempunyai temperatur lebih besar dari 18°C . Daerah perbatasan yang pertama antara hitam dengan putih, mempunyai temperatur 18°C . Warna abu-abu mempunyai harga temperatur antara 18°C s/d 10°C . Daerah perbatasan kedua antara hitam dengan putih, harga temperaturnya 0°C . Warna awan yang semakin ke dalam semakin putih mempunyai temperatur antara 0°C s/d -2°C . Daerah perbatasan ketiga antara hitam dengan putih, temperaturnya -4°C . Warna awan yang sangat putih sekali mempunyai temperatur lebih kecil atau sama dengan -10°C .

Secara ringkas arti dari grafik-grafik di atas dapat digambarkan sebagai berikut :

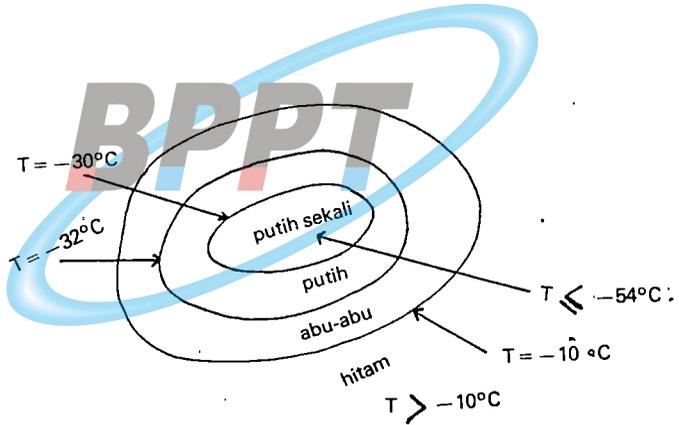


Gambar a: Skema interpretasi temperatur sebungkal awan dengan pola isotherm yang pertama.

Peng-arti-an yang sama untuk grafik pola 2 dan 3, dimana secara ringkas dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar b: Skema interpretasi temperatur sebungkal awan dengan pola isotherm yang kedua.



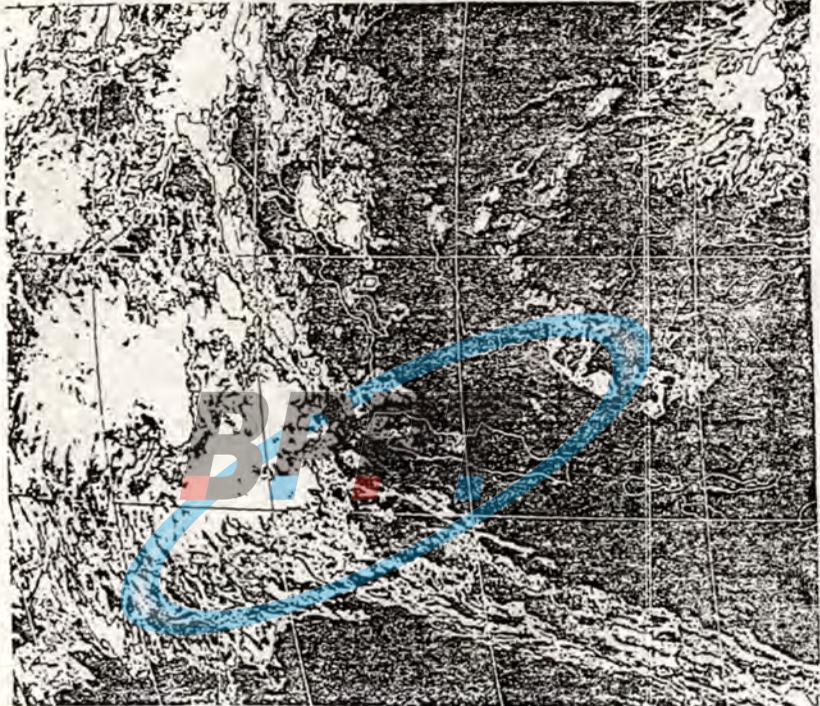
Gambar C: Skema interpretasi temperatur sebungkal awan dengan pola isotherm yang ketiga.

DESKRIPSI AWAN.

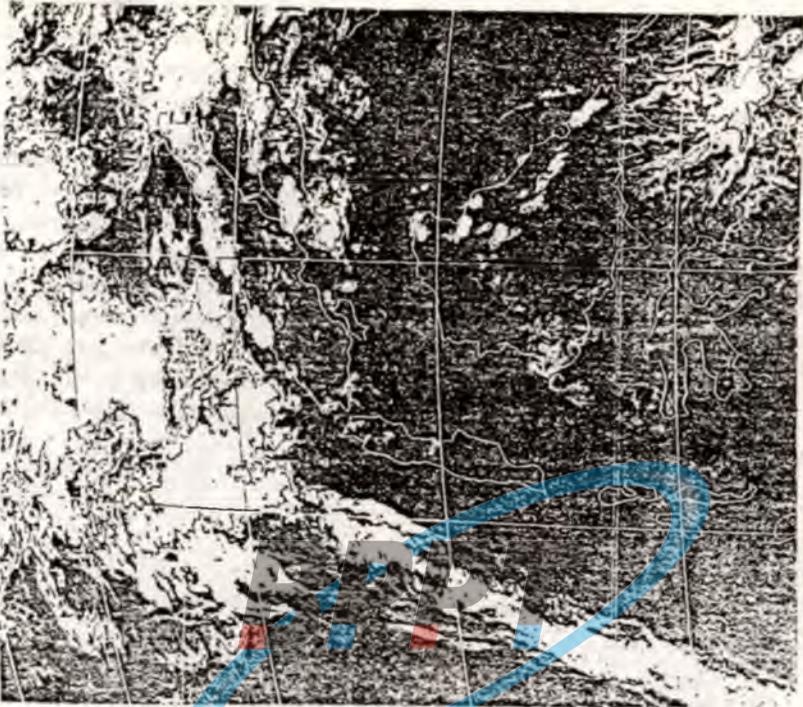
Contoh hasil photo (gambar) dari ketiga pola yang disebutkan di atas, dapat dilihat masing-masing pada gambar 1, gambar 2 dan gambar 3 berikut:



Gambar 1: Data satelit GMS—3 sensor IR tanggal 22 Juni 1987 pukul 09.00 GMT dengan pola isotherm pertama



Gambar 2: Data satelit GMS—3 sensor IR tanggal 22 Juni 1987 pukul 09.00 GMT dengan pola isotherm yang kedua.



Gambar 3: Data satelit GMS-3 sensor IR tanggal 22 Juni 1987 pukul 09.00 GMT dengan pola isoterm yang ketiga.

Dari gambar 1 terlihat, sebahagian besar wilayah Jawa Barat bahkan seluruh Jawa ditutupi oleh awan jenis Cumulus yang merata, dengan suhu berkisar antara $18 \text{ s/d } 10^{\circ}\text{C}$. Penyebaran tutupan awan tersebut tersebar merata seperti halnya pulau Sumatra dan Kalimantan.

Dari gambar 2 terlihat adanya awan-awan Cumulonimbus di atas perairan Selatan Jawa dan Selat Sunda serta beberapa tempat di Jawa Barat, dengan suhu awan berkisar antara $-10^{\circ}\text{C s/d } 0^{\circ}\text{C}$.

Dari gambar 3 terlihat awan Cumulonimbus (Cb) dengan suhu antara $-32^{\circ}\text{C s/d } -54^{\circ}\text{C}$ terdapat di atas Gunung Tangkuban Perahu dan kota Serang serta di atas Tanjung Karang.

KESIMPULAN.

Dari hasil analisa menggunakan pola isotherm tersebut dapat dideskripsikan jenis awan yang berada di atas Gunung Tangkuban Perahu selama penelitian percobaan Hujan Buatan berlangsung. Awan dominan yang tampak terdiri dari awan jenis Cumulus (Cu) dan Cumulonimbus (Cb). Kenampakan awan Cu di atas Gunung Tangkuban Perahu ada sebanyak 12 hari, dan awan Cb sebanyak 3 hari.

Sedangkan di atas wilayah Jawa Barat, setiap hari selama penelitian berlangsung (30 hari) tutupan awan pada umumnya didominasi oleh awan jenis Cu, kemudian awan Cirrus (Ci) dan selanjutnya awan Cb. Jumlah kenampakan awan Cu di Jawa Barat ada sebanyak 30 hari dengan suhu puncak awan mencapai -10°C . Sedangkan awan Ci, jumlah kenampakannya di atas wilayah Jawa Barat sebanyak 4 hari dengan suhu puncak awan mencapai -32°C . Sementara awan jenis Cb dengan jumlah kenampakan di atas wilayah Jawa Barat 15 hari, mempunyai suhu puncak awak lebih besar dari -54°C dengan suhu dasar awan antara 18°C s/d 10°C .

DAFTAR PUSTAKA :

1. P. de Felice: **"Meteorological Data From Satellites"**, Proceeding of WMO Seminar, Dakar, Nov. 1976, WMO No. 492, 1976.
2. B. Tjasyono, HK.,: **"Meteorologi Satelit"**, GM ITB, 1984.
3. G. Dugdale and R.P. Pearce: **"Practical Examples Including Interpretation of Satellites Data"**, Proceeding of WMO Seminar Dakar, Nov. 1976, WMO no. 492, 1976.
4. Soeryadi WH: **"The Use of Weather Satellites Picture to Predict the Weather in Indonesia"**.
5. Andi Agus Nur: **"Perhitungan Koefisien Curah Hujan dari Citra Satelit Cuaca untuk Estimasi Hujan Bulanan"**, GM ITB, 1986.