



## ANALISIS TAMAN ALAT CUACA KOTA BANDUNG DAN SUMEDANG MENGUNAKAN SATELIT TERRA BERBASIS PYTHON

\*Fiyka Wandira Priyahita<sup>1)</sup>, Neneng Sugianti<sup>2)</sup>, Hasniah Aliah<sup>1)</sup>

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi<sup>1)</sup>

Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia

Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Bandung<sup>2)</sup>

Email:fiykawp@gmail.com\*

### ABSTRAK

Klimatologi atau Ilmu cuaca adalah ilmu pengetahuan yang mengkaji tentang gejala-gejala cuaca yang mempunyai sifat umum dalam jangka waktu dan daerah yang luas di atmosfer permukaan bumi. Iklim adalah kondisi rata-rata cuaca berdasarkan waktu yang panjang untuk suatu lokasi. Perbedaan iklim begitu besar yang memberikan pengaruh yang luas terhadap manusia untuk menduduki dan mengelola bumi. Iklim bergantung kepada hubungan yang kompleks. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi iklim yaitu suhu, curah hujan, dan angin. Cuaca dan iklim akan selalu menyertai dan mempengaruhi kehidupan manusia untuk melaksanakan pekerjaan dan keadaan cuaca yang baik akan sangat berpengaruh. Musim hujan, musim pancaroba dan musim kemarau merupakan perbedaan kondisi cuaca yang ada di Indonesia. Indonesia merupakan daerah tropis, secara geografis berada di sekitar ekuator. Daerah Indonesia dikatakan negara tropis disebabkan oleh adanya posisi matahari yang berubah antara garis balik dalam suatu periode tahun. Kota Bandung dan Sumedang terdapat taman alat yang digunakan sebagai tolak ukur analisis dari suatu cuaca secara *real-time* dan terdapat juga berbagai satelit Terra yang digunakan untuk menganalisis cuaca. Study awal yang akan dilakukan adalah menganalisis tiga buah data yaitu hasil satelit Terra, hasil data Taman Alat BMKG Bandung, dan hasil Taman Alat Lapan Sumedang. Akan terdapat kesimpulan mengenai penyebab perubahan iklim di Wilayah Bandung dan Sumedang.

*Kata kunci:* - Musim; atmosfer; klimatologi; cuaca; kelembaban; tekanan; suhu

## **PENDAHULUAN**

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika bertanggung jawab terhadap pusat pelayanan terhadap penyajian data, informasi pelayanan jasa meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika. Pengamatan meteorologi dan geofisika di Indonesia dimulai tahun 1841 oleh Dr. Onnen. Pada era sekarang hasil kerja BMKG bisa diakses oleh masyarakat dengan mudah, misalnya untuk peringatan cuaca provinsi, tinggi gelombang, perubahan iklim, potensi banjir dan lain-lain.

Ahli geografi memberi kontribusi yang besar dalam BMKG. Hampir semua tugas dapat dilakukan oleh ahli geografi karena ahli geografi memiliki pengetahuan dan ketrampilan tentang meteorologi, klimatologi, geofisika, serta berbagai macam ilmu pendukung lainnya. Salah satu contoh yang paling sederhana adalah meramalkan cuaca dan iklim.

Perubahan iklim adalah perubahan jangka panjang dalam distribusi pola cuaca secara statistik sepanjang periode atau istilah ini bisa juga berarti perubahan keadaan cuaca rata-rata [1]. Adanya perbedaan iklim terlalu besar di berbagai tempat di dunia memberikan pengaruh yang luas terhadap kemampuan manusia menduduki atau mengelola bumi sebagai suatu tempat yang pantas untuk ditinggali. Iklim bergantung kepada hubungan yang kompleks yang terjadi antara keadaan daratan, lautan dan atmosfer. [2]

Keunggulan tinggal di daerah tropis seperti Indonesia ini tentu banyak hal yang menguntungkan kepada negara ini. Tapi juga memberikan kerugian. Indonesia berada di letak geografis yang sangat strategis, yaitu diapit oleh dua benua dan dua samudra dan memiliki tanah yang subur. Indonesia termasuk negara yang dilewati khatulistiwa, sehingga matahari bersinar sepanjang tahun di Indonesia. [5, 6]

Cuaca dan iklim merupakan dua kondisi yang hampir sama tetapi berbeda pengertian, khususnya terhadap kurun waktu [2]. Cuaca merupakan bentuk awal yang dihubungkan dengan penafsiran dan pengertian akan kondisi fisik udara sesaat pada suatu lokasi dan suatu waktu, sedangkan iklim merupakan kondisi lanjutan yang merupakan kumpulan dari kondisi cuaca, yang kemudian disusun dan dihitung dalam bentuk rata-rata kondisi cuaca dan waktu tertentu [2, 6].

## **DASAR TEORI**

Bandung terletak pada koordinat 107° BT and 6° 55' LS. Luas Kota Bandung adalah 16.767 hektare [7]. Kota ini secara geografis terletak di tengah-tengah provinsi Jawa Barat, sehingga, sebagai ibu kota provinsi, Bandung mempunyai nilai strategis terhadap daerah-

daerah disekitarnya. Kota Bandung terletak pada ketinggian  $\pm 768$  m di atas permukaan laut rata-rata (*mean sea level*), dengan di daerah utara pada umumnya lebih tinggi daripada di bagian selatan [8]. Ketinggian di sebelah utara adalah  $\pm 1050$  msl batas daerah utara kota Bandung yaitu Kabupaten Bandung Barat, Kota Cimahi dan Kabupaten Sumedang, sedangkan di bagian selatan adalah  $\pm 675$  msl batas daerah bagian Bandung selatan adalah Kabupaten Garut dan Kabupaten Cianjur [9]. Keadaan geologis dan tanah yang berada di Kota Bandung dan sekitarnya ini terbentuk pada zaman kwarter dan mempunyai lapisan tanah alluvial hasil letusan Gunung Tangkuban Perahu. Jenis material dibagian utara umumnya merupakan jenis andosol, dibagian selatan serta bagian timur terdiri atas sebaran jenis alluvial dengan bahan endapan liat dan dibagian tengah dan barat tersebar jenis tanah andosol.



**Gambar 1.** Taman Alat BMKG Bandung [10]

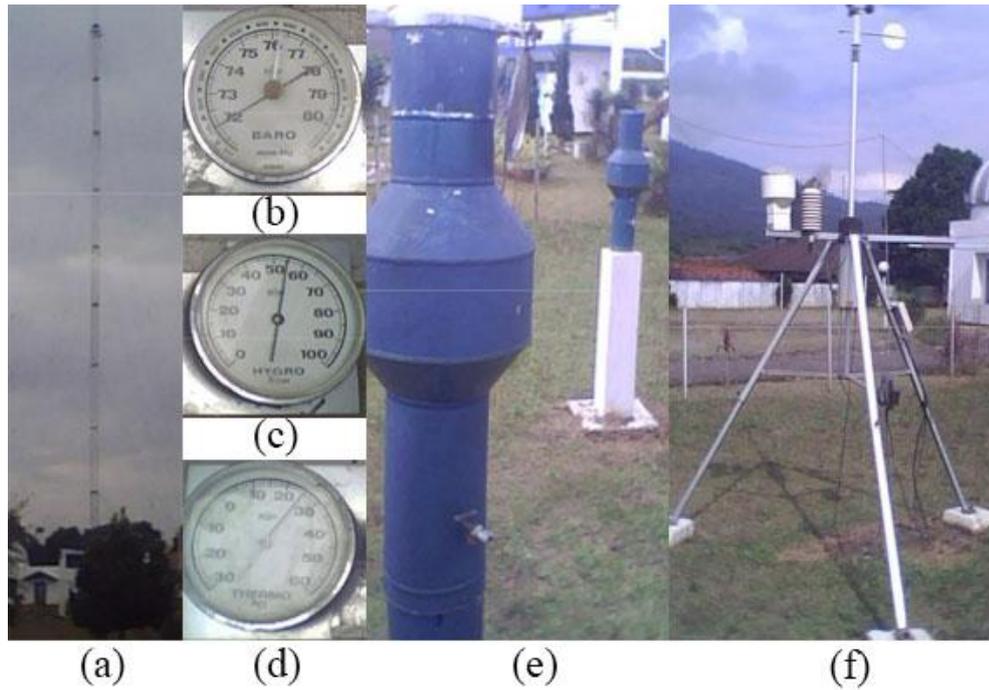
Cuaca adalah keadaan udara pada saat tertentu dan di wilayah tertentu yang relatif sempit dan jangka waktu yang sempit.



**Gambar 2.** Alat BMKG Bandung (a)Cambell Stokes, (b)Temperatur bola basah, (c)Temperatur Bola Kering (d)Termohidrograp (e)Anemometer (f)Panci Terbuka

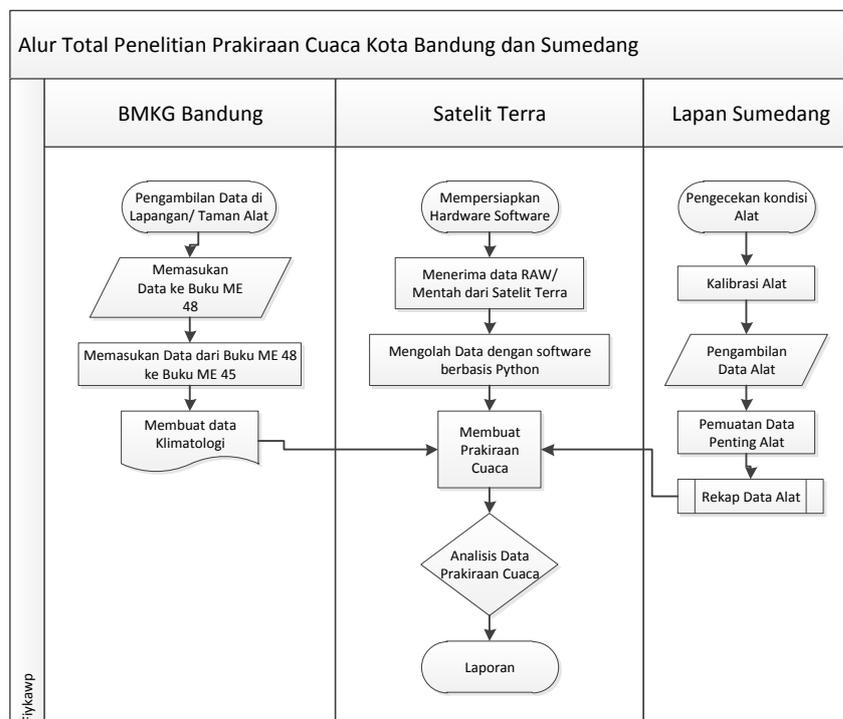


**Gambar 3.** (a)Ilustrasi bentuk Satelit Terra, (b)Receiver, (c)Stasioner, (d)KomputerServer, (e)Tampilan Awal Software Python, (f)Osiloskop, dan (g)Tampilan Website Cuaca



**Gambar 4.** Alat Lapan Sumedang (a)Pemancar, (b)Barometer, (c)Hydrometer, (d)Thermometer, (e)Pengukur intensitas air, dan (f) Anemometer

## METODE PENELITIAN



**Gambar 5.** Diagram Alir Penelitian

Pada **Gambar 5**. Merupakan diagram alir penelitian yang akan menjelaskan beberapa langkah dalam penelitian prakiraan cuaca kota Bandung dan Sumedang. Langkah pertama dalam pengambilan data untuk prakiraan yaitu pengambilan data di lapangan atau yang sering disebut taman BMKG. Data yang diambil di taman alat yaitu data temperatur curah hujan, penguapan dan lamanya penyinaran matahari. Kemudian dimasukkan kedalam buku ME 48, buku ME 48 ini merupakan buku synoptik untuk mencatat hasil pengamatan dari Pukul 00 GMT sampai 18 GMT. Setelah buku ME 48 selesai dimasukkan kedalam buku synoptik ME 45, buku ME 45 ini digunakan untuk penyimpanan data cuaca setiap hari selama satu bulan yang kemudian dirata-ratakan dan menghasilkan data tetap klimatologi. Dalam membuat prakiraan cuaca harian, BMKG bekerja sama dengan satelit Australia untuk mendapatkan data untuk Arah kecepatan Angin, Temperatur dan Kelembaban udara, mulai dari permukaan 200 hPa sampai ketinggian 850 hPa. Setelah hasil tersebut telah dianalisis, kemudian dibagikan ke kantor-kantor BMKG yang lain dan instansi yang bekerja sama untuk data prakiraan.

## HASIL PENELITIAN

### BMKG dan Lapan Sumedang

Tekanan udara adalah gaya persatuan luas yang diakibatkan oleh berat udara yang berada di atasnya. Perbedaan suhu akan menyebabkan perbedaan tekanan udara. Tekanan udara menunjukkan tenaga yang bekerja untuk menggerakkan masa udara dalam setiap satuan luas tertentu. Alat untuk mengukur tekanan udara adalah barometer air raksa, barometer aneroid seperti pada **Gambar 4b** dan alat perekam tekanan udara disebut barograf. [13].

Udara akan menjadi panas karena adanya penyinaran matahari. Dari penyinaran tersebut, permukaan bumi akan menerima panas udara. Kemudian dipancarkan kembali setelah diubah dalam bentuk gelombang panjang. Alat pengukur temperatur udara dinamakan termometer atau termograf yang terdapat pada **Gambar 2**. Ada juga kecepatan angin yang diambil oleh Anemometer seperti pada **Gambar 4f** dan **Gambar 2e**.

**Tabel 1.** Data rata-rata permukaan selama bulan Juli Tahun 2015

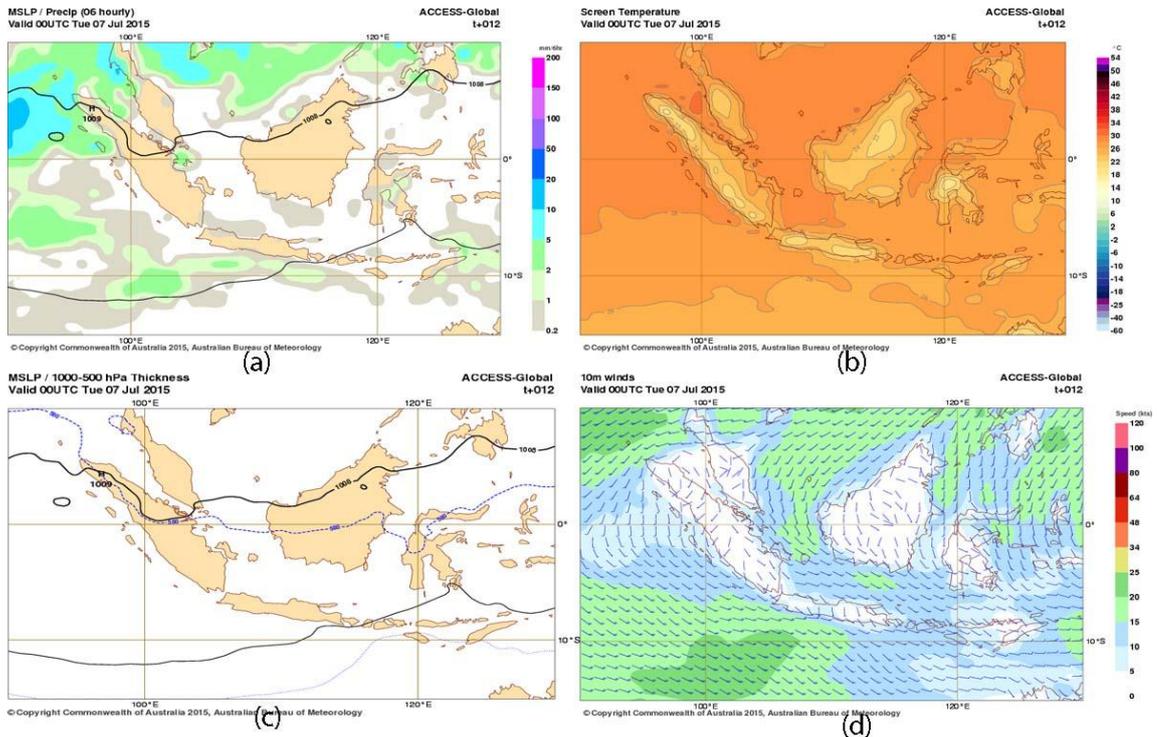
Time (GMT)	00	06	12	18
Tekanan Permukaan	0,2-1	<0,2	<0,2u	<0,2
Temperatur Permukaan	14-18	22-16	18-22	14-18
Kelembaban Permukaan	70-80	30-40	50-60	80-90
Kecapatan Angin Permukaan	0-5 <sub>T</sub>	0-5 <sub>T</sub>	5-10 <sub>T</sub>	0-5 <sub>S</sub>

Di udara terdapat uap air yang berasal dari penguapan samudra merupakan sumber utama. Sumber lainnya berasal dari danau-danau, sungai-sungai, tumbuh-tumbuhan, dan sebagainya yang bersumber dari alam. Makin tinggi suhu udara, makin banyak uap air yang dapat dikandungnya, maka udara akan semakin lembab. Ada dua macam kelembaban udara. Kelembaban udara absolut merupakan banyaknya uap air yang terdapat di udara pada suatu medium. Dinyatakan dengan banyaknya gram uap air dalam 1 m<sup>3</sup> udara. Sedangkan kelembaban udara relatif adalah perbandingan jumlah uap air dalam udara (kelembaban absolut) dengan jumlah uap air maksimum yang dapat dikandung oleh udara tersebut dalam suhu yang sama dan dinyatakan dalam persen (%). [15]

Angin adalah udara yang bergerak pada suatu medium, misalnya fenomena keseharian yang selalu dirasakan. Gerakan udara mendatar atau sejajar dengan permukaan bumi akan terjadi karena adanya perbedaan tekanan udara antara satu tempat dengan tempat yang lain. [14]

### **Satelit Terra**

Prakiraan cuaca adalah salah satu cabang astronomi, tetapi berpengaruh sangat besar dalam kehidupan sehari-hari contoh kasus yang diambil yaitu prakiraan bulan juli atau saat musim kemarau. Agar dapat disebut sebagai musim kemarau, curah hujan per bulan harus di bawah 60mm per bulan (atau 20 mm per dasarian) selama tiga dasarian berturut-turut. Wilayah tropika di Asia Tenggara dan Asia Selatan, Australia bagian timur laut, Afrika, dan sebagian Amerika Selatan mengalami musim ini. Musim kemarau adalah pasangan dari musim penghujan dalam wilayah dwimusim. Musim kemarau di daerah tropis yang dipengaruhi oleh sistem muson. Gejala ENSO dikenal dapat memperpanjang durasi musim ini sehingga mengakibatkan kekeringan berkepanjangan. Pada **Gambar 6** merupakan hasil dari informasi Web yang diakumulasikan dengan 4 data yang didapat pada Tabel 1, 2, 3, dan 4. Perlengkapan yang dipakai untuk menghasilkan Web tersebut terdapat pada **Gambar 3**. Python yang dipakai adalah jenis Python 3.2. berbasis Dos seperti pada **Gambar 3e**.



**Gambar 6.** (a)Tekanan Permukaan (b)Temperatur (c)Kelembaban (d)Angin yang didapatkan dari informasi web berbasis Python

Dari hasil data yang didapat dan kemudian dianalisis, telah ditemukan, jika kelembaban kurang dari 60% maka tidak akan turun hujan. Sedangkan untuk pembentukan awan bisa terjadi jika kelembaban lebih dari 50%. Dari gambar diatas bisa di prediksi untuk tekanan, temperatur, kelembaban dan angin yang akan terjadi. Link milik negara Australia ini sangat berguna untuk membuat prakiraan khususnya di BMKG untuk hari ini sampai 3 hari kedepan atau lebih.

Contoh kasus bagian dalam Indonesia, daerah Pulau Jawa wilayah Kota Bandung. Di titik yang menunjukan Kota Bandung tersebut, terlihat warna yang sudah diketahui, warna tersebut berada disebelah kanan yang terlihat pada **Gambar 6(d)** , setelah itu dibuat prakiraan cuaca berapa persen untuk Kota Bandung untuk hari ini.

## KESIMPULAN

Dengan menganalisis tiga buah data yaitu hasil satelit Terra, hasil data Taman Alat BMKG Bandung, dan hasil Taman Alat Lapan Sumedang. Dapat disimpulkan, Sinkronisasi data permukaan lebih akurat pada data yang terdapat pada BMKG dan Lapan Sumedang. Sedangkan pada data satelit Terra data yang dihasilkan lebih mudah dianalisis secara global.

**REFERENSI**

- [1] F. Fahma, "Perancangan Model Supply Demand Kedelai Sebagai Dasar Pengembangan Industri Berbasis Kedelai di Kabupaten Grobogan Jawa Tengah," *Gema Teknik Majalah Ilmiah Teknik*, Vol. X, NO. 1, P. 50, 2009.
- [2] A. As-Syakur, "Identifikasi Hubungan Fluktuasi Nilai SOI Terhadap Curah Hujan Bulanan di Kawasan Batukaru-Bedugul, Bali," *Bumi Lestari*, Vol. IV, No. 2, PP. -, 2007.
- [3] F. M. Mangunjaya, "Bertahan di Bumi: Gaya Hidup Menghadapi Perubahan Iklim," In Yayasan Obor Indonesia, Mangunjaya, 2008.
- [4] W. B. Harijono, "Analisis Dinamika Atmosfer di Bagian Utara Ekuator Sumatera Pada Saat Peristiwa El-Nino dan Dipole Mode Positif Terjadi Bersamaan," *Jurnal Sains Dirgantara*, Vol. V, No. 2, 2010.
- [5] D. S. Mintorogo, "Strategi Aplikasi Sel Surya (Photovoltaic Cells) Pada Perumahan Dan Bangunan Komersial," *Dimensi (Journal Of Architecture And Built Environment)*, Vol. 28, No. 2, 2004.
- [6] T. H. Karyono, "Wujud Kota Tropis di Indonesia: Suatu Pendekatan Iklim Lingkungan Dan Energi," *Dimensi (Journal of Architecture and Built Environment)*, Vol. 29, No. 2, 2004.
- [7] Andikasani, M. Rifqi, M. Awaluddin and A. Suprayogi, "Aplikasi Persebaran Objek Wisata di Kota Semarang Berbasis Mobile GIS Memanfaatkan Smartphone Android," *Jurnal Geodesi Undip*, Vol. iii, No. 2, pp. 28-39, 2014.
- [8] D. T. Pugh and Tides, *Tides, Surges and Mean Sea-Level (Reprinted with Corrections)*, John Wiley & Sons LTD, 1996.
- [9] Bronto, Sutikno and U. Hartono, "Potensi Sumber Daya Geologi di Daerah Cekungan Bandung dan Sekitarnya," *Indonesian Journal on Geoscience*, Vol. I, No. 1, pp. 9-18, 2006.
- [10] Puslitbang, B. M. K. G., "Kajian Cuaca Ekstrim di Wilayah Indonesia," BMKG, Bandung, 2008.
- [11] Wideasanti, A. Ayu and H. Hermawan, "Analisis Penempatan Sel Surya Pada Atap Setengah Lingkaran Sebagai Aplikasi Sistem Tenaga Off Grid," *Transient*, Vol. II, No. 3, pp. 791-798, 2013.

- [12] A. Fadholi, "Studi Pengaruh Suhu dan Tekanan Udara Terhadap Daya Angkat Pesawat di Bandara s. Babullah Ternate," *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, Vol. I, No. 2, 2013.
- [13] N. Asynuzar, "Pengembangan Aplikasi Pengolahan Data Cuaca pada Stasiun Meteorologi Maritim Pontianak," *Sistem dan Teknologi Informasi (Justin)*, Vol. III, No. 1, 2014.
- [14] M. Yusuf, "Desain Sensor Kecepatan Angin dengan Kontrol Adaptif untuk Anemometer Tipe Thermal," *EEPIS Final Project*, 2010.
- [15] K. E. A. Amelia, "Perancangan Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Titik Embun Udara Secara Realtime menggunakan Mikrokontroler Arduino dengan Logika Fuzzy Yang Dapat Diakses Melalui Internet," *UNAND*, 2010.