

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1 Pengertian Meteorologi

Menurut **Bayong Tjasjono (1999)**, Meteorologi adalah ilmu yang mempelajari proses fisis dan gejala cuaca yang terjadi di dalam atmosfer terutama pada lapisan bawah yaitu troposfer. Pengertian lain tentang Meteorologi adalah ilmu yang mempelajari masalah atmosfer, khususnya bagian bawah, yang mana gejala cuaca dan iklim terjadi misalnya, suhu, udara, cuaca, angin, dan berbagai sifat fisika dan kimia atmosfer lainnya yang digunakan untuk keperluan prakiraan cuaca.

Meteorologi berasal dari Bahasa Yunani yaitu *meteoros* yang berarti ruang atas (atmosfer) dan *logos* yang artinya ilmu atau kajian. Sehingga secara harfiah, Meteorologi dapat diartikan sebagai ilmu tentang atmosfer. Ada Juga beberapa orang yang mungkin menyangkah bahwa meteorologi adalah ilmu yang mempelajari tentang meteor. Meteor dan pergerakan benda-benda angkasa lainnya dipelajari dalam cabang khusus ilmu Geografi yang bernama ilmu Astronomi.

Berdasar ruang lingkupnya, ilmu meteorologi terbagi menjadi beberapa bagian. *Macam-macam Ilmu Meteorologi* tersebut adalah:

- a. Ilmu Meteorologi fisik yang membahas tentang struktur dan komposisi atmosfer, pemindaian radiasi elektromagnetik dan akustik dalam atmosfer, serta proses-proses fisik yang terjadi pada saat terjadinya pembentukan awan, presipitasi, listrik di atmosfer dan fenomena-fenomena lain yang erat kaitanya dengan ilmu fisika dan kimia.
- b. Ilmu meteorology dinamik yaitu ilmu meteorology yang mempelajari tentang gejala-gejala atmosfer dari segi kefinamisan dengan menggunakan pendekatan analitis yang didasarkan pada prinsip-prinsip dinamika fluida.
- c. Ilmu Meteorologi Sinoptik yaitu meteorology yang mempelajari tentang gejala atmosfer yang mencakup deskripsi, analisis peta cuaca, dan prakiraan gerak atmosfer pada skala yang relative besar untuk keperluan ramalan cuaca

d. Ilmu Meteorologi Sinoptik yaitu meteorology yang mempelajari tentang gejala atmosfer yang mencakup deskripsi, analisis peta cuaca, dan prakiraan gerak atmosfer pada skala yang relative besar untuk keperluan ramalan cuaca

e. Ilmu Meteorologi Terapan yaitu aplikasi meteorology yang berhubungan dengan penggunaan data, analisis, dan ramalan cuaca berbagai bidang ilmu yang terkait erat seperti: Building Meteorologi, Meteorologi Satelit, Urban Meteorologi, Biometeorologi, Agrometeorologi, Rural Meteorologi, Marine Meteorologi, Meteorologi aeronautika, Meteorologi kesehatan, dll.

Ilmu Meteorologi sangat bergantung pada kegiatan yang disebut sebagai observasi atau pengamatan. Pengamatan dilakukan untuk mendapatkan data dari parameter-parameter berpengaruh pada perubahan cuaca yang kemudian dianalisis sehingga dihasilkan prakiraan cuaca yang kemudian dianalisis sehingga dihasilkan prakiraan cuaca yang bermaksud untuk diterapkan di segala bidang kehidupan. *Parameter-parameter meteorology* yang diamati antara lain:

- 1) Suhu (Temperature)
- 2) Tekanan (Pressure)
- 3) Angin (Wind)
- 4) Penguapan (Evaporation)
- 5) Awan (cloud) Hujan (Rain)
- 6) Cuaca (Weather)
- 7) Penglihatan Mendatar (Visibility)
- 8) Penyinaran Matahari (Sun)
- 9) Kelembapan (Humidity)
- 10) Keadaan Tanah misalnya apakah tanah tersebut lembab, kering, basah.

Parameter meteorologi diatas dapat diamati secara langsung menggunakan panca indra ataupun menggunakan alat tergantung dari tingkat kesulitan dan ketersediaan alat. Namun hasil akhir yang diterima merupakan murni perkiraan dan ramalan yang dibuat oleh manusia berdasarkan data-data hasil analisa. Sehingga kemungkinan ramalan prakiraan tersebut meleset dan tidak tepat selalu ada.

2.1.2 Pengertian Klimatologi

Menurut **Bayong Tjasjono (1999)**, klimatologi merupakan ilmu yang mempelajari jenis iklim di muka bumi dan faktor penyebabnya. Klimatologi juga dapat diartikan sebagai ilmu yang mencari gambaran dan penjelasan mengapa iklim dan cuaca di berbagai tempat di bumi bisa berbeda, serta bagaimana hubungan antara iklim dengan kehidupan manusia sehari-hari.

Klimatologi berasal dari Bahasa Yunani yaitu klima yang berarti tempat, zona, wilayah, atau dapat diartikan sebagai Klima berarti kemiringan (slope) planet bumi yang berhubungan dengan lintang tempat atau kemiringan khayal dari bumi dan logos yang berarti ilmu atau mempelajari. Klimatologi tidak terlepas dari meteorologi, sehingga kadang-kadang meteorologi dianggap sama dengan klimatologi. Meteorologi atau ilmu cuaca menekankan pada proses fisika yang terjadi di atmosfer, misalnya hujan, angin, dan suhu. Klimatologi juga dapat diartikan sebagai ilmu yang mencari gambaran dan penjelasan mengapa iklim dan cuaca di berbagai tempat di bumi bisa berbeda, serta bagaimana hubungan antara iklim dengan kehidupan manusia sehari-hari. Klimatologi merupakan salah satu dari cabang-cabang ilmu geografi yang sering disejajarkan dengan meteorologi karena memiliki kemiripan, namun keduanya memiliki perbedaan mendasar dalam kajiannya, meteorologi fokus mengkaji proses di atmosfer sedangkan klimatologi lebih mengkaji pada hasil akhir dari proses-proses atmosfer.

2.1.3 Pengertian Geofisika

Menurut **Bisri Mustofa (2008)** Pengertian geofisika adalah bagian dari ilmu bumi yang mempelajari bumi dengan menggunakan prinsip-prinsip atau kaidah fisika. Pengertian lain Geofisika adalah bagian dari ilmu bumi yang mempelajari bumi menggunakan kaidah atau prinsip-prinsip fisika, seperti bentuk bumi, reaksi terhadap gaya, serta medan potensial bumi (medan magnet dan gravitasi). Di dalamnya termasuk juga meteorologi, elektrisitas atmosferis dan fisika ionosfer. Penelitian geofisika untuk mengetahui kondisi di bawah permukaan bumi melibatkan pengukuran di atas permukaan bumi dari parameter-parameter fisika yang dimiliki oleh batuan di dalam bumi. Dari pengukuran ini dapat ditafsirkan bagaimana sifat-sifat dan kondisi di bawah permukaan bumi baik itu secara vertikal maupun horisontal. Dalam skala yang berbeda, metode

geofisika dapat diterapkan secara global yaitu untuk menentukan struktur bumi, secara lokal yaitu untuk eksplorasi mineral dan pertambangan termasuk minyak bumi dan dalam skala kecil yaitu untuk aplikasi geoteknik (penentuan pondasi bangunan dll), karena memerlukan dasar-dasar ilmu fisika yang kuat, atau ada juga yang memasukkannya ke dalam bagian dari Geologi. Saat ini, baik geofisika maupun geologi hampir menjadi suatu kesatuan yang tak terpisahkan Ilmu bumi.

Bidang kajian ilmu geofisika meliputi meteorologi (udara), geofisika bumi padat dan oseanografi (laut). Beberapa contoh kajian dari geofisika bumi padat misalnya seismologi yang mempelajari gempa bumi, ilmu tentang gunung api (Gunung Berapi) atau volcanology, geodinamika yang mempelajari dinamika pergerakan lempeng-lempeng di bumi, dan eksplorasi seismik yang digunakan dalam pencarian hidrokarbon

2.1.4 Pengertian Cuaca

Menurut **Kartasapoetra (2010)** Cuaca merupakan keadaan atmosfer pada waktu tertentu yang sifatnya berubah-ubah setiap waktu atau dari waktu ke waktu. Pengertian lain cuaca adalah keadaan atau pun kondisi udara yang terjadi pada wilayah tertentu (yang relatif sempit) dalam jangka waktu yang relatif singkat. Cuaca juga dapat diartikan sebagai keadaan udara harian di wilayah tertentu yang relatif sempit. Dapat juga diketahui bahwa cuaca merupakan kondisi udara yang dihitung dalam satuan hari dengan lokasi tertentu yang mana mencakup daerah yang tidak begitu luas dan keadaan cuaca dapat berubah-ubah setiap hari. Pada dasarnya, keadaan cuaca mudah sekali berubah-ubah karena ada beberapa factor yang mempengaruhi, diantaranya tekanan udara, kelembapan udara, suhu, angin, dan curah hujan.

2.1.5 Pengertian Iklim

Menurut **Winarso (2013)** Iklim merupakan merupakan kumpulan dari kondisi cuaca yang kemudian disusun dan dihitung dalam bentuk rata-rata kondisi cuaca

dalam kurun waktu tertentu. Pengertian lain iklim yaitu keadaan cuaca rata-rata dalam waktu satu tahun yang penyelidikannya dilakukan dalam waktu yang lama (minimal 30 tahun) dan meliputi wilayah yang luas atau Iklim ialah suatu keadaan rata-rata dari cuaca di suatu daerah dalam periode tertentu. Konferensi Iklim didunia (World Climate Conference) tahun 1979 menggunakan istilah iklim yang didefinisikan sebagai “Sintesis kejadian cuaca selama kurun waktu panjang yang secara statis dapat dipakai untuk menyatakan statistic, misalnya nilai rata-rata, variasi, yang berbeda keadaan tiap saat”.

Studi tentang iklim dipelajari dalam klimatologi. Iklim di suatu tempat di bumi dipengaruhi oleh letak geografis dan topografi tempat tersebut. Pengaruh posisi relatif matahari terhadap suatu tempat di bumi menimbulkan musim, suatu penciiri yang membedakan iklim satu dari yang lain. Perbedaan iklim menghasilkan beberapa sistem klasifikasi iklim. Iklim merupakan suatu konsep yang abstrak, dimana iklim merupakan komposit dari keadaan cuaca hari ke hari dan elemen-elemen atmosfer di dalam suatu kawasan tertentu dalam jangka waktu yang panjang

2.2. Gambaran Umum Cuaca dan Iklim

Unsur-unsur cuaca dan iklim berbeda dari tempat yang satu dengan yang lainnya. Perbedaan tersebut disebabkan karena pengendali iklim atau faktor iklim, yaitu ketinggian tempat, latitude (letak bintang), daerah-daerah tekanan, arus-arus laut, dan permukaan tanah (**Kartasapoetra, 2004**)

Menurut **Kartasapoetra (2004)**, Berikut ini merupakan penjelasan unsur-unsur cuaca dan iklim :

1. Suhu Udara

Suhu udara adalah ukuran energi kinetik rata – rata dari pergerakan sebuah molekul – molekul. Suhu udara diukur menggunakan thermometer. Keadaan suhu udara sepanjang hari dapat diamati dengan termograf dan kertas yang berisi catatan suhu disebut termogram. Catatan pada termograf dan thermometer dapat menunjukkan adanya perubahan suhu udara sepanjang hari. Biasanya suhu udara tertinggi terjadi pada jam 13.00 atau 14.00, sedangkan suhu terendah lain terjadi pada pukul 04.00 atau 05.00. Suhu udara didaerah dataran lebih tinggi dari pada didaerah pegunungan. Demikian pula suhu udara di daerah tropis lebih tinggi dari pada didaerah sedang atau dingin (kutub).

2. Tekanan Udara

Tekanan udara tekanan yang diberikan oleh udara pada setiap satuan luas bidang datar di permukaan bumi sampai ke atmosfer. Besarnya tekanan udara di suatu tempat berbeda-beda. Makin tinggi suatu tempat dari permukaan laut, makin rendah tekanan udaranya. Demikian pula tempat yang panas, udaranya mengembang keatas sehingga tekananya rendah. Jika terjadi perbedaan tekanan udara maka akan terjadi gerakan udara dari daerah yang bertekanan udara tinggi (maksimum) menuju daerah yang bertekanan udara rendah (minimum). Gerakan udara ini disebut angin. Tekanan udara diukur dengan alat yang disebut Barometer dengan satuan milibar.

3. Kelembapan Udara

Kelembapan udara adalah tingkat kebasahan udara karena dalam udara air selalu terkandung dalam bentuk uap air. Kandungan uap air dalam udara hangat lebih banyak daripada kandungan uap air dalam udara dingin. Kelembapan udara dibedakan menjadi dua, yaitu kelembapan mutlak (absolut) dan kelembapan relative (nisbi). Kelembapan mutlak adalah kelembapan yang menunjukkan jumlah uap air yang terkandung dalam udara sedangkan kelembapan nisbi adalah kelembapan bilangan yang menunjukkan berapa persen perbandingan antara jumlah uap air yang ada dalam udara dan jumlah air maksimum yang dapat ditampung oleh udara tersebut.

4. Awan

Pengertian Awan adalah suatu gumpalan uap air yang terbentuk oleh adanya siklus daur air yang terus menerus terjadi. Siklus daur air ini biasa disebut oleh para ahli sebagai siklus hidrologi. Adanya pemuaiiaan air yang menguap menuju atmosfer dikarenakan oleh adanya panas bumi dan pancaran sinar matahari. Kemudian, terjadi pengembunan dan pepadatan uap air yang bergabung menjadi satu pada tingkat ketinggian tertentu diatas langit dan membentuk awan. Terbentuknya awan adalah akibat adanya kondensasi atau sublimasi, yaitu perubahan wujud dari uap air menjadi titik-titik air. Terbentuknya awan dikarenakan kelembapan udara yang mengalami pendinginan hingga membeku atau mencapai titik embun. Proses pendinginan terjadi karena kelembapan udara terdorong ke

atas sampai atmosfer. Seiring kenaikan ketinggian, tekanan udara pun berkurang. Kondisi ini menyebabkan udara yang mengandung uap air menyebar dan mengalami pendinginan. Pada saat mencapai titik embun, udara menyatu dengan uap air dan seluruh uap air yang terkondensasi dalam udara tersebut membeku dan membentuk embun melalui partikel-partikel udara yang sangat kecil.

Titik-titik air atau kristal-kristal es yang membentuk butiran awan bukanlah air murni, melainkan titik-titik air yang mengumpul di sekeliling inti kondensasi. Inti kondensasi berupa kristal-kristal garam yang ukurannya antara 0,1 dan 1 mikron. Kristal-kristal garam tersebut berasal dari deburan ombak (surf), debu, serta asap pabrik dan kendaraan bermotor. Awan yang terbentuk berukuran sesuai kekuatan alam yang mendorong kelembapan udara tersebut ke atas, serta sesuai dengan struktur temperature atmosfer. Garis pada peta yang menghubungkan daerah dengan tutupan awan yang sama dinamakan *isoneph*. Garis pada peta-peta yang menghubungkan daerah dengan titik embun yang sama dinamakan *isohime*.

Menurut **Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika**, bentuk awan dibagi menjadi 4 kelompok utama, yaitu awan tinggi, awan sedang, awan rendah, dan awan vertical. Pada gambar dibawah ini adalah jenis-jenis awan berdasarkan pengelompokannya :

a. Awan Tinggi (6.000 M – 12.000 M)

Awan tinggi terdiri dari Kristal-kristal es. Jenis ini dicirikan dengan kata *siro* atau *sirus*.

- 1) *Sirus*, sejenis awan lembut dan mengandung Kristal-kristal es yang berbentuk seperti bulu burung.
- 2) *Sirostratus*, awan putih merata yang menyerupai kerudung tipis atau tabir.
- 3) *Sirokumululus*, awan yang muncul dalam bentuk bintik-bintik kecil atau riak kecil, seperti sisik ikan yang terkadang menyerupai ekor kuda betina.

b. Awan Sedang (2.000 M - 6.000 M)

Awan sedang terdiri dari butir-butir air dan Kristal-kristal es. Jenis awan ini dicirikan dengan kata *alto*.

- 1) *Alto cumulus*, awan yang membentuk serangkaian perahu rakit di langit. Oleh karena itu, langit kadang disebut langit makarel (*mackerel sky*).
- 2) *Alto stratus*, awan yang berlapis-lapis tebal yang dapat membuat matahari menjadi tampak berair

c. Awan Rendah (800 M - 2.000 M)

Awan rendah terdiri dari butiran-butiran air bercampur dengan Kristal-kristal es. Jenis awan ini ditandai dengan kata strato.

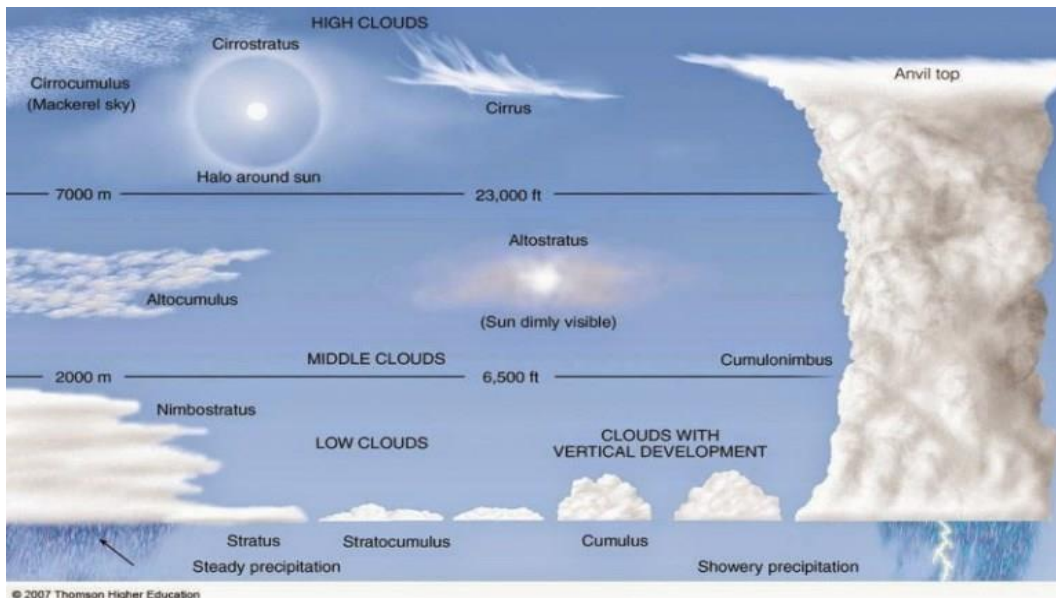
- 1) *Stratokumulus*, awan yang tebal, luas, dan bergumpal-gumpal . biasanya berbentuk kubah dan lebih kecil. Jika bergerak sendirian bernama cumulus, namun jika bergerak bersama-sama dinamakan stratokumulus.
- 2) *Stratus*, awan yang merata rendah dan berlapis-lapis. Stratus bersifat amorphous atau tidak berbentuk atau keabu-abuan. Lapisan awan ini sering menyelimuti puncak gunung. Namun, kadang-kadang turun ke tanah atau ke pantai. Selain itu, stratus juga dapat membawa hujan titik-rintik atau kadang salju, terutama diatas puncak gunung
- 3) *Nimbostratus*, lapisan awan yang luas biasanya muncul dalam keadaan gelap dan tidak berbentuk serta sebagian telah merupakan hujan

d. Awan vertikal

Awan vertical yaitu awab yang mengalami perkembangan secara vertical. Awan ini terdiri atas butir-butir air di bagian bawah. Awan ini terletak pada ketinggian kurang dari 2km

- 1) *Kumulus*, yaitu awan yang bergumpal-gumpal dengan dasar rata. Awan kumulus seperti balutan bulu domba lembut.

- 2) *Kumulonimbus*, yaitu awan yang bergumpal-gumpal luas dan sebagian telah merupakan hujan, serta sering terjadi angin rebut. Awan ini adalah segerombolan awan putih yang berkembang dan membentuk menara yang dapat berdiameter sekitar 10 km dengan puncak menyerupai kembang kol atkola tau. Umumnya jenis awan ini muncul pada siang hari saat musim panas. Sifatnya yang meninggi membuat awan kumulonimbus selalu mengandung es di puncaknya. Seluruh es akan jatuh ke tanah dalam bentuk rintikan hujan atau serpihan salju dan es.



Gambar 2. Jenis-jenis Awan

Sumber : BMKG

5. Angin

Angin yaitu udara yang bergerak yang diakibatkan oleh rotasi bumi dan juga karena adanya perbedaan tekanan udara (tekanan tinggi ke tekanan rendah) di sekitarnya. Angin merupakan udara yang bergerak dari tekanan tinggi ke tekanan rendah atau dari suhu udara yang rendah ke suhu udara yang tinggi. Angin juga bisa dikatakan gerakan udara yang disebabkan adanya perbedaan suhu, yang selanjutnya mengakibatkan perubahan tekanan. Tekanan udara naik jika suhunya rendah dan turun jika suhunya tinggi.

6. Hujan

Hujan adalah sebuah peristiwa Presipitasi atau jatuhnya suatu cairan dari atmosfer yang berwujud cair maupun beku ke permukaan bumi berwujud cairan. Hujan ini membutuhkan keberadaan lapisan atmosfer tebal agar bisa menemui suhu di atas titik leleh es di dekat dan dia atas suatu permukaan Bumi.

2.3. Prakiraan Cuaca dan Iklim

Prakiraan cuaca merupakan rangkuman informasi kondisi cuaca harian hingga mingguan, sedangkan prakiraan iklim umumnya merupakan unsur-unsur iklim yang umumnya untuk wilayah Indonesia adalah prakiraan hujan bulanan atau prakiraan hujan yang berlangsung dalam satu musim. Dengan demikian, jenis prakiraan cuaca dan iklim dibedakan dalam kurun waktu dan jenis unsur yang diprakirakan, dimana prakiraan cuaca lebih banyak menyebut hamper semua unsur cuaca dan prakiraan iklim umumnya berkisar pada kuantitas curah hujan dan awal musim.

Prakiraan cuaca dan iklim merupakan bagian dari system informasi yang digunakan untuk melihat kondisi alam untuk waktu yang akan datang (harian hingga mingguan disebut prakiraan cuaca, bulanan/tahunan/musiman disebut prakiraan bulanan/tahunan/musiman) yang merupakan hasil analisis dan pengolahan data baik dari data lalu yang umumnya disebut data iklim maupun data yang terakhir. Suatu system prakiraan cuaca dan iklim menjadi suatu rentetan hasil pengamatan cuaca yang terus menerus, selanjutnya pengumpulan data untuk diolah dengan menggunakan persamaan matematika dan hasil olahan terakhir berupa angka yang menunjukkan unsur cuaca atau iklim tertentu (hujan,angina,suhu,kelembapan,dll)

Pada hakekatnya,system informasi cuaca atau iklim merupakan cara yang dilakukan untuk mengoptimalkan usaha pemantauan, pengumpulan, analisis data, sehingga menjadi bentuk evaluasi atau prakiraan cuaca dan iklim sedemikian hingga merupaka suatu usaha manusia untuk melihat perkembangan kondisi udara yang lalu, sekarang, dan yang akan datang khususnya dalam kaitan mengantisipasi kondisi ekstrim yang umumnya merugikan harta, benda, dan jiwa manusia. Sistem penyusunan informasi prakiraan cuaca dan iklim melibatkan beberapa aspek ilmu pengetahuan seperti

pengetahuan ilmu atmosfer bumi seperti fisika, matematika, statistic, dan kimia, selain itu unsure cuaca merupakan fungsi ruang dan waktu, pengetahuan skala proses fisis dan kima udara di atmosfer mutlak perlu diketahui.