

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Umum

1. Pengertian hujan

Menurut (**Soegianto**, 2010) dalam bukunya yang berjudul Meteorologi dan Oceanografi mengatakan bahwa curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang jatuh pada tempat yang datar dengan asumsi tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir. Curah hujan 1 mm adalah air hujan setinggi 1 mm yang jatuh pada tempat yang datar seluas 1 m dengan asumsi tidak ada yang menguap, mengalir dan meresap. Kepulauan maritim indonesia yang berada di wilayah tropik memiliki curah hujan tahunan yang tinggi, curah hujan semakin tinggi di daerah pegunungan. Curah hujan yang tinggi di wilayah tropik pada umumnya di hasilkan dari proses konveksi dan pembentukan awan hujan panas. Pada dasarnya curah hujan di hasilkan dari gerakan masa udara lembab ke atas. Agar terjadi gerakan ke atas, atmosfer harus dalam kondisi tidak stabil. Kondisi tidak stabil terjadi jika udara yang naik lembab dan *lapserate* (penurunan suhu terhadap ketinggian) udara lingkungannya berada antara *lapserate* kering dan *lapserate* jenuh.

Jadi kesetabilan udara ditentukan oleh kondisi kelembaban. Karena itu jumlah hujan tahunan, intensitas, durasi, frekuensi dan distribusinya terhadap ruang dan waktu sangat bervariasi. Sementara itu di indonesia, presentase curah hujan yang diterima bervariasi antara 8 persen sampai 38 persen dengan rata-rata 22 persen. Sebagai perbandingan nilai tertinggi di Bavaria, Jerman adalah 3,7 persen. Di Bogor, lebih dari 80 persen curah hujan yang di terima terjadi dengan curah paling sedikit 22 mm.

2. Pengertian Badai

Menurut (**Supangkat**, 2012) dalam bukunya yang berjudul Meteorologi dan Oceanografi untuk pelayaran mengatakan bahwa badai adalah salah

satu fenomena skala *regional* yang muncul di samudra tropis. Siklon tropis disebut juga *Typhoon* atau *Hurricane* atau *Tropical Cyclone* merupakan pusaran *siklonal* sistem cuaca pada daerah tekanan rendah yang berkembang di daerah perairan tropis yang hangat dengan suhu permukaan laut di atas 27° C. Siklon tropis muncul di samudera tropis yang di sertai dengan angin dahsyat berputar dan hujan sangat lebat. Pelepasan panas kondensasi oleh awan *konvektif* dalam siklon merupakan sumber energi utama siklon tropis. Kebanyakan siklon tropis terbentuk pada daerah lintang antara 10° dan 20° dari *equator*. Sebagian besar siklon tropis 67 persen terjadi di Belahan Bumi Utara.

3. Pengertian Keselamatan Pelayaran

Menurut (Lasse, 2015) dalam bukunya yang berjudul Keselamatan Pelayaran di Lingkungan Teritorial Pelabuhan dan Pemanduan Kapal mengatakan bahwa kecelakaan dalam pelayaran yang terjadi karena faktor manusia merupakan faktor yang paling besar mempengaruhi terjadinya kecelakaan pelayaran, yang antara lain meliputi kecerobohan di dalam menjalankan kapal, kurang mampunya awak kapal dalam menguasai berbagai permasalahan yang mungkin timbul dalam pelayaran kapal, dan juga bisa juga terjadi kesalahan secara sadar muatan kapal yang terlalu berlebihan. Faktor teknis biasanya terkait dengan kekurangan cermatan di dalam desain kapal, penelantaran perawatan kapal sehingga mengakibatkan kerusakan kapal atau bagian-bagian kapal yang menyebabkan kapal mengalami kecelakaan. Selanjutnya faktor alam atau cuaca buruk yang merupakan permasalahan dan seringkali dianggap sebagai penyebab utama dari kecelakaan laut. Permasalahan yang biasanya dialami adalah badai, gelombang yang tinggi yang di pengaruhi oleh musim, arus yang besar. Juga abut yang mengakibatkan jarak pandang yang terbatas.

Fenomena cuaca ekstrim yang terjadi sejak awal tahun merupakan suatu kondisi anomali cuaca dari biasanya terjadi dimana periode waktu

atau bulan yang seharusnya cuacanya cerah menjadi sebaliknya. *Anomali* kondisi cuaca ini disebabkan oleh adanya efek Pemanasan Global yang di tandai gejala pergantian musim yang sudah di prediksi.

4. Pengertian Awan

Menurut (M. Chaeran, 2012) dalam bukunya yang berjudul Diktat Matakuliah Meteorologi mengatakan bahwa awan merupakan kumpulan besar dari titik-titik air atau kristal-kristal es yang halus di atmosfer. Di saat musim kemarau sedikit sekali kita menjumpai awan di udara, dikarenakan penguapan yang terjadi sedikit, namun pada saat musim hujan dapat kita jumpai banyak sekali awan dikarenakan banyaknya kandungan uap air di udara. Namun tidak semua jenis awan dapat menghasilkan hujan, oleh karena itu pengenalan jenis, bentuk, sifat-sifat awan sangat di perlukan. Awan tidak sama jenisnya dan selalu berubah bentuk, awan bergantung pada ketinggian dan suhunya, awan dibedakan menurut bentuk dan tingginya, yang tinggi keatas.

Ada 4 kumpulan yang utama, yaitu awan rendah, awan menengah, dan awan tinggi, awan yang berkembang vertikal.

a. Awan Rendah



Gambar 1 Awan Rendah
Sumber : BMKG

Ketinggian awan rendah dibawah 2000 m kebanyakan terdiri dari titik-titik air, jenis awan: *Stratus*, *Stratuscumulus*, *Nimbostratus*.

b. Awan Menengah



Gambar 2 Awan Menengah
Sumber : BMKG

Ketinggian awan menengah 2000-6000 m, merupakan campuran titik air dan kristal es, jenis awan: *Alto cumulus*, *Altostratus*.

c. Awan Tinggi



Gambar 3 Awan Tinggi
Sumber : BMKG

Ketinggian awan tinggi lebih dari 6000 m, suhu sangat rendah, terdiri dari kristal-kristal es, jenis awan: *Cirrus*, *Cirrostratus*, *Cirrocumulus*.

d. Awan Vertikal



Gambar 4 Awan Vertikal
Sumber : BMKG

Awan vertikal merupakan awan yang dihasilkan oleh kantong udara yang hangat dan lembab yang masih mampu naik sampai ketinggian yang cukup tinggi melewati aras kondensasi, jenis awan: *Cumulus*, *Cumulo nimbus*.

5. Pembentukan Awan

Menurut (**Donny Widiyasmoro**, 2017) dalam produk Stamar yang berjudul Buletin Cuaca Kelautan mengatakan bahwa udara selalu mengandung uap air. Apabila uap air ini meluap menjadi titik-titik air, terbentuklah awan. Peluapan ini boleh berlaku dengan dua cara:

- a. Apabila udara panas, lebih banyak uap terkandung didalam udara karena air lebih cepat menyekat. Udara panas yang sarat dengan air ini akan naik tinggi, hingga tiba di satu lapisan dengan suhu yang lebih rendah, uap itu akan mencair dan terbentuklah awan, molekul-molekul titik air yang tak terhingga banyaknya. Suhu udara tidak berubah, tetapi keadaan atmosfer lembab. Udara makin lama akan menjadi tepu dengan uap air.
- b. Apabila awan telah terbentuk, titik-titik air dalam awan akan menjadi semakin besar dan awan itu akan semakin berat, dan perlahan daya

tarikan bumi menariknya ke bawah. Hinggalah sampai satu peringkat titik-titik itu akan terus jatuh ke bawah dan turunlah hujan.

Namun jika titik-titik air tersebut bertemu udara panas, titik-titik itu akan menguap dan lenyaplah awan itu. Inilah yang menyebabkan awan itu selalu berubah-ubah bentuknya. Air yang terkandung di dalam awan silih berganti menguap dan mencair. Inilah juga yang menyebabkan kadang-kadang ada awan yang tidak membawa hujan.

2.2. Unsur-unsur Penyebab Terbentuknya Awan

Menurut (**Widodo Pranowo**, 2015) dalam bukunya yang berjudul *Dinamika Oceanografi* mengatakan bahwa pada dasarnya udara itu mengandung uap air, jika uap air itu meluap menjadi titik-titik air, terbentuklah awan. Awan merupakan kelompok yang terdiri dari butiran es, air dan terlihat mengelompok di atmosfer. Proses ini mengeluarkan energi yang menyebabkan udara dingin, ketika dikelilingi oleh milyaran tetesan lain atau kristal mereka menjadi terlihat sebagai awan. Unsur-unsur terbentuknya awan meliputi:

1. Suhu atau Temperatur

Panas yang umumnya diukur dalam satuan joule (J) atau dalam satuan lama kalori (cal) adalah salah satu bentuk energi yang di kandung oleh suatu benda. Sedangkan suhu mencerminkan energi kinetik rata-rata dari gerak molekul-molekul. Di atmosfer peningkatan panas laten akibat penguapan tidak menyebabkan kenaikan suhu udara, tetapi penguapan justru menurunkan suhu udara karena proporsi panas menjadi berkurang.

2. Kelembaban Udara

Pemanasan yang terjadi pada permukaan bumi, mengakibatkan air yang ada pada permukaan bumi, baik itu didarat maupun dilaut, akan mengalami penguapan dan termuat ke udara. Dan kandungan uap yang ada pada udara inilah yang dinamakan kelembaban udara. Kelembaban ini pula dapat berubah-ubah, tergantung pada pemanasan yang sedang terjadi. Semakin tinggi suhu di suatu kawasan, maka akan tinggi pula tingkat

kelembaban udara di kawasan tersebut. Hal ini terjadi karena udara yang mengalami pemanasan dan merenggang dan terisi oleh uap air.

3. Awan

Apabila awan telah terbentuk, titik-titik air dalam awan akan menjadi semakin besar dan awan itu akan menjadi semakin berat, dan perlahan-lahan daya tarik bumi menariknya ke bawah. Hingga sampai satu peringkat titik-titik itu akan terus jatuh ke bawah dan turunlah hujan.

4. Tekanan Udara

Tekanan udara merupakan suatu gaya yang timbul dikarenakan adanya berat dari lapisan udara. Udara sendiri merupakan kumpulan gas yang mana masing-masing memiliki massa dan menempati ruang. Karena massa yang dimilikinya, udarapun memiliki tekana. Suhu dikawasan sangat berpengaruh terhadap tekanan udara dikawasan tersebut. Jika suhu semakin tinggi, maka tekanan udara akan semakin rendah. Hal ini di sebabkan udara yang hangat bersifat renggang. Dan sebaliknya jika suhu semakin rendah, maka tekanan udara akan semakin tinggi dikarenakan udara yang dingin jauh lebih padat daripada udara yang panas. Jadi suhu sangat menentukan perbedaan tekanan udara pada tiap kawasan yang berbeda di muka bumi.

5. Radiasi Matahari

Matahari menyinari Bumi, dan proses matahari yang menyinari bumi ini disebut insolasi. Dan akibatnya penyinaran tersebut, maka terjadilah pemanasan di permukaan bumi. Dan proses tersebut dinamakan radiasi. Radiasi dari matahari tersebut menjadi sumber panas utama bagi bumi.

6. Angin

Dapat diketahui bahwa kawasan di bumi ini tidaklah sama. Dikarenakan adanya perbedaan pada tekanan udara pada kawasan yang berbeda, maka udara yang berada pada salah satu kawasan tersebut akan bergerak kekawasan lainnya. Udara akan bergerak dan berpindah dari satu daerah yang tinggi ke daerah yang lebih rendah untuk mengisi ruang.

Maka udara bergerak pindah dari daerah yang dingin ke daerah yang jauh lebih panas. Dan udara yang bergerak dan pindah tersebut disebut Angin.

7. Curah Hujan

Dalam pengertiannya, hujan merupakan proses dimana jatuhnya air (H₂O) dari udara ke permukaan bumi. Air yang jatuh tersebut dapat berbentuk cairan maupun padat (salju atau es). Hujan terjadi karena adanya penguapan air yang di sebabkan oleh pemanasan sinar matahari. Uap-uap air akan naik ke atmosfer dan mengalami kondensasi yang membentuk awan, yang lama kelamaan awan akan memberat, dikarenakan kandungan airnya makin banyak. Jika uap di awan mencapai jumlah tertentu. Maka titik-titik air pada awan tersebut akan jatuh sebagai hujan.

Namun jika titik-titik air tersebut bertemu udara panas, titik-titik air itu akan menguap dan lenyaplah awan itu. Inilah yang menyebabkan awan selalu berubah-ubah bentuknya. Air yang terkandung di dalam awan silih berganti menguap dan mencair. Inilah juga yang menyebabkan kadang-kadang ada awan yang tidak membawa hujan.

2.3. Alat-alat Pengukur Cuaca

Prakiraan cuaca baik harian maupun prakiraan musim, mempunyai arti penting dan banyak dimanfaatkan dalam bidang pelayaran. Pada proses pengamatan keadaan atmosfer, digunakan beberapa alat. Sebelum ditemukan satelit meteorologi, satu-satunya cara untuk mendapatkan gambaran menyeluruh mengenai keadaan atmosfer adalah dengan memasukan keadaan yang diamati pada stasiun cuaca di seluruh dunia ke dalam peta cuaca (Neiburger, 1982).

Pada pengamatan keadaan atmosfer di stasiun cuaca atau stasiun meteorologi digunakan beberapa alat yang mempunyai sifat-sifat yang hampir sama dengan alat-alat ilmiah lainnya yang digunakan untuk penelitian di dalam laboratorium, misalnya bersifat peka dan teliti. Perbedaannya terletak pada penempatannya dan pada pemakaiannya. Alat-alat laboratorium umumnya di pakai pada ruang tertutup, terlindungi dari hujan dan debu-debu, angin dan lain sebagainya serta digunakan oleh observer. Dengan demikian

sifat alat-alat meteorologi disesuaikan dengan tempat pemasangannya dan para petugas yang menggunakan (**Anonim**, 2008).

Masyarakat dalam melaksanakan kegiatan pelayaran memerlukan informasi cuaca harian seperti tinggi gelombang dan angin kencang yang terjadi di tengah laut melalui laporan yang dikeluarkan oleh BMKG. Observasi yang dilakukan di BMKG Maritim Klas II Semarang yaitu dengan pengamatan permukaan, pengamatan udara dan penginderaan jauh. Pengamatan dilakukan di darat berupa kecepatan angin, kelembaban udara dan juga di laut berupa gelombang dan arus. BMKG telah menyediakan pusat informasi mengenai data cuaca, prakiraan cuaca dan iklim cuaca (**Anshari et al**, 2013).

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 di analisis sehingga dihasilkan prakiraan cuaca yang bermanfaat untuk di terapkan di segala bidang. Parameter-parameter meteorologi yang diamati antara lain adalah suhu (*Temperature*), tekanan (*Pressure*), angin (*Wind*), penguapan (*Evaporation*), awan (*Cloud*), hujan (*Rain*), cuaca (*Weather*), penglihatan mendatar (*Visibility*), penyinaran matahari (*Sun*), kelembaban (*Humidity*).

Adapun alat-alat meteorologi yang ada di Stasiun Meteorologi Maritim diantaranya alat pengukur curah hujan, alat pengukur kelembaban relatif udara (Psikometer Sangkar, Higrograf, Higrometer, Sling Psikometer), alat pengukur suhu udara (Termometer Biasa, Termometer Maksimum, Termometer Minimum dan Termometer Maksimum-Minimum Six Bellani), alat pengukur suhu air (Termometer Maksimum-Minimum Permukaan Air), alat pengukur panjang penyinaran matahari (Solarimeter tipe Jordan, Solarimeter tipe Combell Stokes), alat pengukur suhu tanah (Termometer Permukaan Tanah, Termometer Selubung Kayu, Termometer Bengkok, Termometer Maksimum-Minimum Tanah, Termometer Simons, Stick

Termometer), alat pengukur evaporasi (Panci Evaporasi Kelas A, Piche Evaporimeter, Biram Anemometer) (**Prawirowadoyo**, 1996).

1. Penakar Hujan Tipe Hellman



Gambar 5 Penakar Hujan Tipe Hellman
Sumber : BMKG

Penakar hujan tipe HELLMAN merupakan alat yang digunakan untuk mengukur curah hujan selama 24 jam mulai dari jam 07.00 pagi sampai jam 07.00 pagi esoknya.

a. Spesifikasi :

- 1) Luas Corong : 200 cm²
- 2) Tinggi : 1,2 m

b. Bagian-bagian :

- 1) Corong selang air
- 2) Kertas pias wadah penampung air
- 3) Tabung

c. Apabila hujan turun, air hujan akan masuk melalui corong. Kemudian air hujan tersebut akan masuk kedalam tabung yang terdapat pelampung. Apabila dalam tabung tersebut airnya penuh (maksimal

10 mm³) ketika diisi oleh air hujan, maka pelampung yang terdapat di dalam tabung tersebut akan terangkat. Bersama keluarnya air hujan tersebut maka pena akan mencatatnya pada kertas pias dengan garis-garis vertikal. Dengan garis-garis vertikal tersebut kita dapat mengetahui curah hujan selama 24 jam.

2. Penakar hujan tipe *OBS (Observatorium)*



Gambar 6 Penakar Hujan Tipe *OBS (Observatorium)*
Sumber : BMKG

Penakar hujan tipe OBS hampir sama penakar hujan tipe HELLMAN yaitu untuk mengukur curah hujan. Hanya saja pada penakar hujan tipe *OBS* ini diukur secara manual setiap 3 jam yang pengukurannya dimulai pada jam 08.00 pagi dan pada pengukuran ini menggunakan gelas pengukur.

a. Spesifikasi :

- 1) Luas corong : 200 mm
- 2) Tinggi : 1,2 m

b. Bagian-bagian :

- 1) Corong

- 2) Gelas ukur
 - 3) Kerang
- c. Cara kerja saat hujan turun, air hujan tersebut akan masuk ke dalam penakar yang berbentuk corong. Selanjutnya, air hujan tersebut akan tertampung didalam wadah penampung. Untuk pengukuran, digunakan gelas ukur untuk mengukur curah hujan.

3. *Campbell Stoke*



Gambar 7 *Campbell Stoke*
Sumber : BMKG

Campbell Stoke merupakan alat yang digunakan untuk merekam penyinaran matahari dalam sehari (24 jam). Adapun *Campbell Stoke* berbentuk bulat karena hal ini bertujuan agar merekam perjalanan matahari dari timur hingga barat. Alat ini menggunakan kertas *recorder* (kertas pias) untuk mengukur penyinaran matahari. Alat ini dipasang di tempat terbuka terkena langsung oleh matahari.

- a. Spesifikasi : Dari pabrik
- b. Bagian-bagian :
 - 1) Kertas *Recorder* (Kertas Pias)
 - 2) Bola Kaca

3) Penyangga

c. Cara Kerja :

Cahaya matahari akan masuk kedalam *campbell stoke*, kemudian cahaya matahari tersebut akan membakar kertas *recorder* (kertas pias). Untuk pengukurannya, dapat dilihat dari garis-garis pembakaran pada kertas *recorder*

4. Fan Evapotimeter



Gambar 8 Fan Evaporimeter
Sumber : BMKG

Fan evaporimeter merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui besarnya penguapan dalam sehari (24 jam). Alat ini terbuat dari bahan stainless, karena bahan stainless ini bersifat lambat panas dan lambat dingin. Hal ini mempermudah dalam pengukuran. Apabila alat ini terbuat dari baja yang bersifat cepat panas maka pengukurannya pun susah dilakukan. Demikian pula bahan dari aluminium.

a. Spesifikasi :

- 1) Tinggi : 25cm
- 2) Diameter : 50 cm

b. Bagian-bagian :

- 1) *Steel weels*, untuk mengukur ketinggian air dengan dudukannya yang disebut dengan dudukan *hook gauge*
- 2) Anemometer, untuk mengukur kecepatan angin. Hal ini sangat penting karena laju penguapan di tentukan oleh kecepatan angin
- 3) Termometer maksimum, untuk mengukur suhu tertinggi
- 4) Termometer minimum, untuk mengukur suhu terendah

c. Cara Kerja :

Cahaya matahari akan masuk kedalam fan evaporimeter, mengakibatkan terjadinya penguapan yang di tandai dengan berkurangnya air di dalam wadah tersebut. Pengukuran penguapan tersebut dapat di ukur menggunakan *steel weels*. Untuk mengukur kecepatan angin dapat menggunakan anemometer. Pengukuran kecepatan angin ini sangat di perlukan berhubungan karena besarnya penguapan juga ditentukan dengan kecepatan angin. Adapun untuk mengukur suhu dapat menggunakan thermometer maksimum dan minimum.

5. Termometer bola kering, dan basah



Gambar 9 Termometer bola kering, dan basah

Sumber : BMKG

Thermometer bola basah dan bola kering (*psychrometer*) adalah thermometer air raksa dalam bejana kaca untuk mengukur suhu udara

aktual yang terjadi. Satuan yang ditetapkan untuk pengukuran suhu udara adalah derajat *Celsius*. Namun di beberapa negara bagian barat masih menggunakan derajat *Kelvin* atau *Fahrenheit*.

a. Spesifikasi :

Tinggi Sangkar : 1,5 m

b. Bagian-bagian :

- 1) Thermometer bola kering
- 2) Thermometer bola basah

Jika suhu naik, air raksa dalam bola akan mengembang dan naik melalui kolom tabung thermometer yang berskala. Jika suhu turun air raksa dalam tabung akan turun. Ujung permukaan atas air raksa adalah suhu udara pada saat pembacaan.

6. Termometer Air Laut



Gambar 10 Termometer Air Laut

Sumber : (<https://apriliaerlita.com/2015/11/02/termometer-air-laut/>)

Termometer air laut ini merupakan alat yang digunakan untuk mengukur suhu air laut. Adapun hal yang banyak mempengaruhi saat pengukuran

suhu air laut yaitu adanya minyak yang tersebar di air laut tersebut. Karena minyak tersebut sangat mempengaruhi suhu air laut.

a. Spesifikasi :

- 1) Tinggi : 30,5 cm
- 2) Diameter Wadah Pelindung : 10 cm

b. Bagian-bagian :

- 1) Bola Pelampung
- 2) Tali
- 3) Penggulung Tali
- 4) Thermometer
- 5) Wadah Pelindung Thermometer

c. Cara Kerja :

Thermometer dicelupkan kedalam laut maksimal sedalam 2 meter. Kemudian di tunggu hingga ± 5 menit. Setelah itu thermometer diangkat kembali untuk melihat pengukurannya dapat dilihat pada air raksa dalam thermometer tersebut.

7. Barometer *Digital*



Gambar 11 Barometer *Digital*

Sumber : (https://www.weatherbuffs.com/Barometer_.htm)

Barometer *Digital* adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur tekanan udara. Barometer umum digunakan dalam peramalan cuaca,

dimana tekanan udara yang tinggi menandakan cuaca yang bersahabat, sedangkan tekanan udara rendah menandakan udara badai.

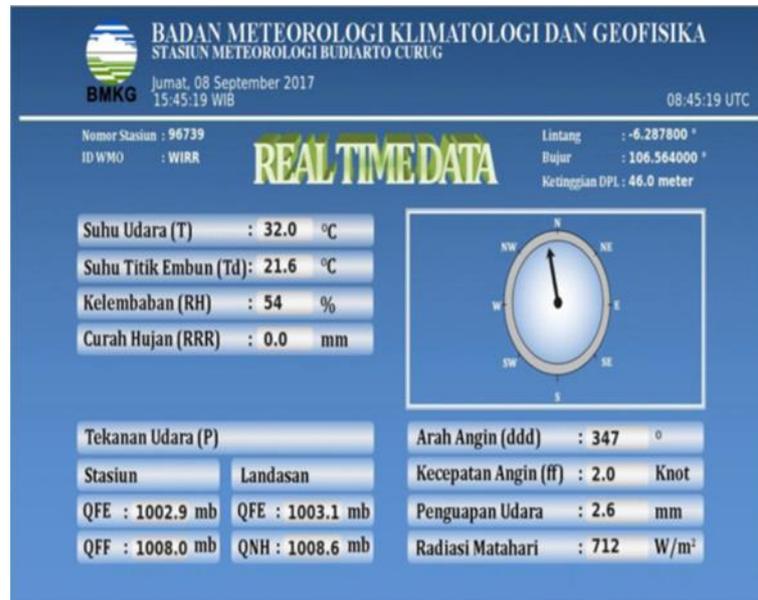
a. Bagian-bagian

- 1) Tabung Kaca
- 2) Merkuri
- 3) *Reservoir* (penyimpan cairan)

b. Cara Kerja :

Prinsip kerja dari barometer raksa mengacu pada konsep fisika tentang fluida terutama bersangkutan dengan tekanan, hukum kontinuitas dan manometer (pengukur tekanan). Sebuah barometer raksa memiliki tabung kaca dengan ketinggian minimal 84 cm, di tutup pada salah satu ujungnya, dengan *reservoir* merkuri mengisi penuh, dan terbuka di pangkalnya. Berat merkuri menciptakan vakum di bagian atas tabung. Merkuri dalam tabung menyesuaikan sampai berat merkuri dalam kolom tabung menghasilkan tekanan atmosfer bekerja pada *reservoir*. Barometer bekerja dengan menyeimbangkan berat merkuri dalam tabung gelas terhadap tekanan atmosfer sama seperti satu set timbangan. Jika berat merkuri kurang dari tekanan atmosfer, tingkat merkuri dalam tabung gelas naik. Jika berat merkuri lebih dari tekanan atmosfer, tingkat merkuri jatuh/turun. Tekanan atmosfer pada dasarnya adalah berat udara di atmosfer di atas *reservoir*, sehingga tingkat merkuri terus berubah sampai berat merkuri dalam tabung gelas persis sama dengan berat udara di atas *reservoir*. *Torricelli* mencatat bahwa ketinggian air raksa dalam barometer berubah sedikit setiap hari dan menyimpulkan bahwa ini di karenakan terjadi perubahan tekanan di atmosfer. Desain barometer merkuri yang menimbulkan ekspresi tekanan atmosfer dalam inci atau milimeter atau kaki, tekanan dikutip tingkat tinggi merkuri dalam kolom vertikal.

8. AWS (Automatic Weather Station)



Gambar 12 AWS (Automatic Weather Station)

Sumber :

(<https://tes.borneonews.co.id/berita/57502-setelah-equinox-hujan-akan-mengguyur-pangkalan-bun-april-mendatang>)

Automatic Weather Station adalah serangkaian sensor-sensor meteorologi yang disusun secara terpadu dan secara otomatis mencatat data-data meteorologi (suhu, tekanan, kelembaban, penyinaran matahari, curah hujan, angin) yang kemudian menghasilkan pulsa-pulsa elektrik yang akan ditampung dan diubah dalam data logger sehingga dapat ditampilkan pada layar komputer atau translator. AWS di pasang pada ketinggian 10 meter diatas permukaan tanah terbuka yang bebas dari hambatan. Sensor cuaca mengirimkan data realtime langsung ke *display*. Pencatatan data cuaca dapat diprogram sesuai kebutuhan, umumnya pencatatan data setiap 10 menit sekali. Data yang tersimpan di data *logger* dapat dipanggil menggunakan data *collect* (pengambilan data dari data *logger* ke komputer). Dalam AWS selain menggunakan listrik, juga menggunakan tenaga solar sel. Sehingga jika listrik padam, AWS tetap digunakan.

a. Tujuan Penggunaan AWS

- 1) Menambah kepadatan jaringan yang ada dari data yang tersedia.
- 2) Menyupply data cuaca diluar jam pengamatan.
- 3) Meningkatkan reliabilitas data hasil pengukuran karena menggunakan pengukuran secara digital.
- 4) Untuk menjamin keseragaman data, karena menggunakan cara pengukuran yang sama.
- 5) Membantu para observer pemula.
- 6) Mengurangi *human error*.
- 7) Memperkecil biaya operasi, karena sedikit menggunakan tenaga observer.
- 8) Mendapatkan pengukuran dan pelaporan dengan frekuensi yang tinggi (banyak).
- 9) Membantu pengamatan di bidang klimatologi yang membutuhkan data dalam jangka waktu yang panjang.

b. Bagian-bagian AWS :

1) Sensor

Sensor digunakan pada AWS adalah jantung dan jiwa dari sistem. Oleh karena itu banyak perawatan harus dilakukan ketika memilih sensor yang tepat untuk kebutuhan pengguna. AWS standar Biro menggunakan sensor untuk memantau temperature, kelembaban, kecepatan angin dan arah, tekanan dan curah hujan. Sensor lanjutan lainnya yang tersedia untuk aplikasi khusus. Sensor ini dapat memantau ketinggian awan (Ceilometer), visibilitas, cuaca saat ini, badai, suhu tanah (pada kisaran kedalaman) dan suhu terestrial.

2) Data *Logger*

Data *logger* adalah sebuah alat elektronik yang berfungsi mencatat data dari waktu ke waktu baik yang terintegrasi dengan sensor dan instrumen didalamnya maupun eksternal sensor dan instrumen.

3) Catu Daya

Catu Daya berasal dari battery dan solar panel yang berfungsi memberi tenaga kepada AWS agar bisa bekerja secara terus menerus.

4) Penangkal Petir

Berfungsi untuk menetralsir arus bertegangan tinggi dan mengamankan peralatan AWS baik sensor maupun peralatan lainnya.

5) Sistem Akuisi Data

Merupakan sebuah sistem pengukuran fenomena fisik atau listrik seperti, arus, temperatur, dan tegangan dari sensor AWS oleh perangkat akuisi data yang diteruskan ke komputer untuk diolah dan ditampilkan dalam bentuk tabel atau grafik.

6) Sistem Komunikasi Data

Terdiri dari modem komunikasi *GSM (Global System For Mobile communication)* dan software sistem maupun software aplikasi yang berfungsi menyimpan dan mengirim data pengamatan.

7) Sarana Penunjang

Berupa tiang, pagar, komputer untuk *AWS portable* biasa menggunakan tripot yang bisa di pindah.

c. Cara Kerja :

Secara sederhana cara kerja dari AWS adalah mengumpulkan data pengamatan parameter cuaca secara otomatis melalui sensor-sensor secara berkala **selanjutnya** dikirim melalui jaringan *GPRS (General Packet Radio Service)* menggunakan layanan *GSM (Global System for Mobile communication)* ke seluruh stasiun meteorologi seluruh indonesia. Sistem pengelolaan data cuaca oleh AWS merupakan gabungan dari disiplin ilmu elektronik dan informatika. Hasil yang diberikan oleh AWS adalah informasi yang bermanfaat untuk peneliti terkait iklim dan cuaca, yang pada akhirnya bisa bermanfaat untuk kesejahteraan masyarakat.

2.4. Pengiriman Informasi Cuaca

Pengamatan atau observasi terhadap beberapa unsur cuaca menjadi sangat vital. Hal ini menjadi salah satu acuan bagi seorang prakirawan dalam membuat prakiraan cuaca maupun peringatan dini cuaca. Oleh karena itu, dibutuhkan ilmu dan pengetahuan serta pengalaman yang baik untuk mengamati unsur-unsur cuaca tersebut. Hal ini dikarenakan kondisi unsur-unsur cuaca yang cepat berubah atau berfluktuasi (labil). Setiap pengamat atau observer setiap saat harus memantau perkembangan serta perubahan tiap-tiap unsur cuaca guna menghasilkan data meteorologi yang akurat yang nantinya tentu akan berpengaruh terhadap prakiraan cuaca yang dibuat oleh seorang prakirawan. Pengamatan terhadap beberapa unsur-unsur cuaca harus dilakukan dengan baik dan benar sehingga menghasilkan data-data yang akurat yang kemudian bisa digunakan sebagai acuan dalam penelitian di bidang meteorologi maupun konstruksi bangunan.

Sistem komunikasi dan pengiriman informasi cuaca dapat dilakukan dengan berbagai cara. Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Mas Semarang saat ini menggunakan media komunikasi faximile atau fax untuk menyampaikan informasi dan untuk memastikan bahwa informasi yang diberikan tersampaikan ke pengguna radio pantai digunakan media telepon.

Faximile atau bisa dikenal dengan fax, berasal dari kata 'facsimile' dalam bahasa latin, yang artinya membuat salinan yang sama dengan aslinya. Mesin faks adalah peralatan komunikasi yang digunakan untuk mengirimkan dokumen dengan menggunakan suatu perangkat yang mampu beroperasi melalui jaringan telepon dengan hasil yang serupa dengan aslinya.



Gambar 13 *Faximile*

Sumber : (<http://ratnasarikumaladewi.blogspot.com/2015/03/faximile.html>)

1. Cara Kerja Mesin Fax

Proses kerja mesin fax diawali dengan keharusan bahwa penerima dan pengirim harus memiliki mesin fax. Pengirim akan memasukkan dokumen yang hendak dikirim ke bagian *feeder* mesin fax dan selanjutnya menekan nomor telepon mesin fax yang dituju. Ketika koneksi telah terjadi dengan mesin fax tujuan, maka mesin fax akan melakukan *scanning* dengan membaca area yang sangat kecil pada dokumen tersebut. Mesin fax tersebut akan mengubahnya menjadi suatu sinyal listrik untuk kemudian menerjemahkan daerah yang dibaca sebagai daerah gelap atau terang dengan menandainya “0” untuk gelap dan “1” untuk terang. Sinyal listrik tersebut lalu ditransmisikan melewati saluran telepon dan menuju mesin penerima fax. Mesin penerima tersebut kemudian menangkap dan mengartikan sinyal listrik untuk membuat suatu dokumen yang persis sama dengan aslinya dan kemudian mencetaknya.

2. Cara Menggunakan Mesin Fax

Fungsinya untuk pengiriman data-data yang kita butuhkan, juga digunakan sebagai alat untuk komunikasi dan juga dapat digunakan sebagai sarana untuk mengcopy dokumen atau kertas yang kita inginkan.

a. Menghidupkan mesin/turn on mesin fax

- 1) Sambungkan *steker* mesin fax ke soket yang ada. Mesin fax akan hidup dan lihat pesan pada di layar *display* yang akan di *front panel*.
- 2) *Open cover* atau *out of paper* buka *cover* dan masukan kertas yang sesuai dengan petunjuk yang ada di tempat meletakkan kertas.
- 3) *Press start* tekan tombol *start* perhatikan mesin bekerja, untuk mesin fax yang menggunakan *cutter* mesin akan memotong kertas dan yang tidak ada pemotong hanya keluar kertas saja.
- 4) Langkah seterusnya *input jack* telepon dimesin bahagian yang tertulis *Line*, lalu cuba angkat gagang telefon atau tekan tombol *sp-phone/monitor* dengarkan nada *tone*, apabila ada nada *tone* berhenti mesin sudah bersedia untuk digunakan.

b. Mengirim Dokumen atau Kirim Fax

Cara pengiriman ada dua macam :

1) Manual

- a) Siapkan dokumen yang akan dihantar.
- b) Masukan dokumen secara *face down*.
- c) Angkat gagang *handset* atau tekan tombol *sp-phone* pada monitor akan terdengar *tone*.
- d) Masukan nomor fax tujuan yang hendak dihantar.
- e) Apabila sudah terdengar nada fax atau *beep* panjang, tekan tombol *start*.
- f) Mesin fax akan bekerja, dan tunggu sampai dokumen dihantar.

Cara ini digunakan bila nomor yang dituju belum pasti terhubung dengan mesin fax atau posisi penerima di atur dengan *Tel mode*, kerana banyak pengguna yang memakai nomor fax sekaligus sebagai nomor telefon.

2) Otomatis

- a) Siapkan dokument yang akan dikirim.
- b) Masukan dokumen secara *face down* /tulisan membelakangi si pengirim.

c) Masukkan nomer tujuan dan tekan *start*.

d) Mesin fax akan bekerja, dan tunggu sampai dokumen terkirim.

Cara ini dilakukan apabila nomer tujuan memang khusus untuk fax untuk mesin lama tipe Vxx tidak perlu tekan *start*.

c. Menerima Dokumen Fax

1) Manual

Cara manual digunakan apabila seseorang menggunakan dua fungsi fax dan telepon, untuk langkah ini seseorang mengatur *Tel* untuk *Receive Mode*. Bila terdengar nada dering angkat *handset* atau tekan *sp-phone* pastikan apakah suara manusia atau *beep* panjang fax, jika suara manusia lanjutkan pembicaraan bila *beep* panjang fax tekan *start*, *display Receive* dan kiriman akan dicetak. untuk mesin fax yang mempunyai fasilitas *friendly reception* dan mengaktifkannya atau posisi “*on*” tidak perlu tekan *Start* cukup letakan *handset* pada tempatnya dokumen akan di cetak secara otomatis.

2) Otomatis

Cara ini digunakan mesin memang khusus untuk menerima dokumen. Cukup aktifkan *Receive Mode* pada posisi “*on*” atau pada posisi *Fax Only*.

3. Pemilihan Mode

Dalam mengirim suatu dokumen, mesin fax menyediakan tiga pilihan mode, yaitu :

- a. *Mode standard*. Mode ini merupakan cara tercepat dalam mengirim dokumen yang juga berarti lebih hemat pulsa. Tetapi kualitas hasil pengirimannya kadang-kadang kurang baik. Terlebih jika dokumen tersebut bukan asli atau hasil *foto copy*.
- b. *Mode fine*. Dalam *mode* ini resolusi hasil pengiriman lebih baik tetapi membutuhkan waktu transmisi yang lebih lama pula.
- c. *Mode superfine*. *Mode* ini mampu menghasilkan hasil kiriman paling baik di antara kedua *mode* sebelumnya, yang akan sangat berguna untuk

pengiriman dokumen yang sangat penting. Tetapi waktu yang dibutuhkan dalam pengiriman juga jauh lebih lambat.

4. Kelebihan dan Kekurangan Menggunakan Mesin Fax

Mesin fax membantu pengiriman suatu dokumen ke tempat yang jauh dalam waktu singkat. Ketika mengirim dokumen ke tempat yang jauh, maka mesin fax akan mengirim lebih cepat dan spontan melampaui kinerja pengiriman surat melalui pos. Namun kekurangan mesin fax dalam kualitas telah menurunkannya dalam posisi di bawah surat elektronik atau email sebagai bentuk alat transfer dokumen secara elektronik yang telah tersebar luas dan digunakan banyak sekali orang.