

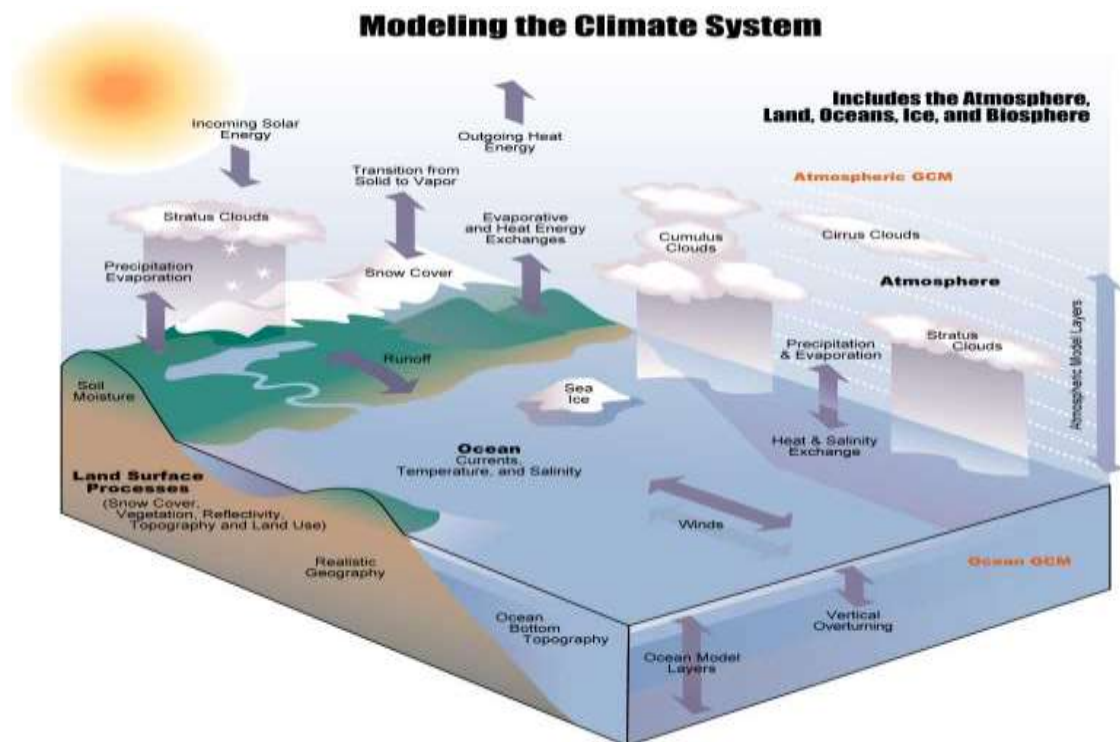
## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Definisi Umum

##### 1. Pengertian Meteorologi

Menurut Tjasjono (2011) Meteorologi adalah ilmu yang mempelajari masalah atmosfer, misalnya, suhu, udara, cuaca, angin, dan berbagai sifat fisika dan kimia atmosfer lainnya yang digunakan untuk keperluan prakiraan cuaca. Dalam kamus besar bahasa Indonesia, meteorologi di definisikan sebagai cabang ilmu geografi yang mempelajari tentang ciri-ciri fisik dan kimia atmosfer untuk meramalkan keadaan cuaca di suatu tempat secara khusus dan di seluruh dunia secara umum. Pengertian meteorologi yang lain adalah bahwa meteorologi adalah ilmu yang mempelajari proses fisis dan gejala cuaca yang terjadi di dalam atmosfer terutama pada lapisan bawah yaitu troposfer.



Gambar 1. *Modeling the Climate System*  
Sumber : Dokumen BMKG Kelas II Semarang

## 2. Pengetian Keselamatan

Keselamatan adalah suatu keadaan aman, dalam suatu kondisi yang aman secara fisik, sosial, spiritual, finansial, politis, emosional, pekerjaan, psikologis, ataupun pendidikan dan terhindar dari ancaman terhadap faktor-faktor tersebut. Untuk mencapai hal ini, dapat dilakukan perlindungan terhadap suatu kejadian yang memungkinkan terjadinya kerugian ekonomi atau kesehatan (Ridley, 2012)



Gambar 2. Simbol Keselamatan  
Sumber : Dokumen BMKG Kelas II Semarang

## 3. Pengertian Navigasi

Dikutip dari Ensiklopedia (2018) Navigasi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari kata *navis* yang artinya perahu atau kapal dan *agake* yang artinya mengarahkan, secara harafiah artinya mengarahkan sebuah kapal dalam pelayaran. Seiring dengan perkembangan jaman kata 'navigasi' tidak lagi hanya digunakan dalam dunia maritime tetapi sering juga digunakan di daratan dan udara. Navigasi adalah cara menentukan posisi dan arah perjalanan baik di

medan sebenarnya maupun pada peta (Anonim, 2010). Menurut Supriyono (2013), navigasi adalah proses mengarahkan gerak kapal dari satu titik ke titik yang lain dengan aman dan lancar serta untuk menghindari bahaya atau rintangan-pelayaran. Istilah navigasi tersebut berasal dari bahasa latin Navis = kapal/kendaraan/vehicle dan Agere = mengarahkan/menjalankan/ membawa. Menurut kamus besar bahasa Indonesia (Balai Pustaka) navigasi diartikan sebagai :

- a. Ilmu tentang menjalankan kapal laut atau kapal terbang.
- b. Tindakan menetapkan haluan kapal atau arah terbang.
- c. Pelayaran/penerbangan.

#### 1) Navigasi Darat

Menurut Somantri (2014), navigasi darat adalah bagian ilmu untuk menentukan suatu objek dan arah perjalanan, baik pada medan sebenarnya maupun pada peta. Kemampuan membaca dan memahami peta, menggunakan alat navigasi untuk menentukan posisi serta menganalisa dan memberikan asumsi awal terhadap medan yang dilalui merupakan salah satu dari keahlian dasar yang perlu dimiliki oleh setiap penggiat alam bebas. Namun, navigasi darat adalah ilmu praktis, yang hanya terasah jika dipraktikkan langsung pada kondisi sebenarnya. Pemahaman mengenai teori dan konsep hanyalah membantu untuk memahami ilmu navigasi, bukan menjamin kemampuan navigasi darat seseorang. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a). Tentukan beberapa titik yang menyebar;
- b). Arahkan dengan menggunakan kompas;
- c). Dipeta buat dengan busur derajat;
- d). Titik perpotongannya merupakan titik yang dituju.

Menurut penjelasan pada Diktat Badan Diklat Wanadri (2015), navigasi darat adalah penentuan posisi dan arah perjalanan baik di medan sebenarnya maupun pada peta. Berkaitan dengan pengertian tersebut, pemahaman tentang kompas dan peta serta cara penggunaannya mutlak

harus dikuasai. Pengetahuan bernavigasi darat ini juga berguna bila suatu saat tenaga kita diperlukan untuk usaha-usaha pencarian dan penyelamatan korban kecelakaan atau tersesat di gunung dan hutan, dan juga untuk keperluan olahraga antara lain lomba *orienteering*.

## 2) Navigasi Laut

Navigasi laut atau ilmu pelayaran ialah suatu ilmu pengetahuan yang mengajarkan cara untuk melayarkan sebuah kapal dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan selamat aman dan ekonomis. Disebabkan pengaruh laut, misalnya ombak, arus, angin maka jarak yang terpendek belum tentu dapat ditempuh dalam waktu yang tersingkat. Dapat saja terjadi bahwa jarak yang panjang adalah pelayaran yang baik ditempuh dalam waktu yang lebih singkat karena dalam pelayarannya mendapat arus dari belakang (Adi dan Djaja, 2014). Menurut Adi dan Djaja (2014), secara garis besar ilmu pelayaran dibagi atas:

- a). Ilmu Pelayaran Datar, yaitu ilmu pelayaran yang menggunakan benda-benda bumiawi (Pulau, Gunung, Tanjung, Suar, dan lain lain) sebagai pedoman dalam membawa kapal dari suatu tempat ke tempat lain.
- b). Ilmu Pelayaran Atronomis, yaitu ilmu pelayaran yang menggunakan benda-benda angkasa (Matahari, Bulan, Bintang, dan lain lain) sebagai pedoman membawa kapal dari suatu tempat ke tempat lain.
- c). Navigasi Electronics, yaitu ilmu navigasi yang berdasarkan atas alat-alat elektronika seperti radio pencari arah (RDF), RADAR, LORAN, DECCA dan lain lain.

Pelayaran merupakan unsur yang sangat menentukan dalam kelancaran transportasi laut untuk menunjang pencapaian sasaran pembangunan nasional. Ketidak selarasan penanganan sistem dan masalah transportasi laut, serta timpangnya perhatian terhadap persoalan keselamatan pelayaran, dapat menghambat penyediaan layanan transportasi di seluruh wilayah Benua Maritim Indonesia. Kelancaran transportasi laut merupakan media interaksi antar pulau yang berperan

sebagai “jembatan penghubung”, yang efektif dan efisien dalam perwujudan wawasan nusantara (Windyandari, 2011).

#### **4. Pengertian Kelembaban Udara**

Kelembaban adalah konsentrasi uap air di udara. Angka konsentrasi ini dapat diekspresikan dalam kelembaban absolut, kelembaban spesifik atau kelembaban relatif. Alat untuk mengukur kelembaban disebut higrometer. Sebuah humidistat digunakan untuk mengatur tingkat kelembaban udara dalam sebuah bangunan dengan sebuah pengawal lembab (dehumidifier). Dapat dianalogikan dengan sebuah termometer dan termostat untuk suhu udara. Perubahan tekanan sebagian uap air di udara berhubungan dengan perubahan suhu. Konsentrasi air di udara pada tingkat permukaan laut dapat mencapai 3% pada 30 °C (86 °F), dan tidak melebihi 0,5% pada 0 °C (32 °F). Kandungan uap air dalam udara hangat lebih banyak daripada kandungan uap air dalam udara dingin. Jika udara banyak mengandung uap air didinginkan maka suhunya turun dan udara tidak dapat menahan lagi uap air sebanyak itu. Uap air berubah menjadi titik-titik air. Udara yang mengandung uap air sebanyak yang dapat dikandungnya disebut udara jenuh. Kelembaban udara pada ketinggian lebih dari 2 meter dari permukaan menunjukkan perbedaan yang nyata antara malam dan siang hari. Pada lapisan udara yang lebih tinggi tersebut, pengaruh angin terjadi lebih besar. Udara lembab dan udara kering dapat tercampur lebih cepat (Benjamin, 2010).

Kelembaban udara disuatu tempat berbeda-beda, tergantung pada tempatnya. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhinya, diantaranya: Jumlah radiasi yang dipancarkan matahari yang diterima bumi, pengaruh daratan atau lautan, pengaruh ketinggian (altitude) dan pengaruh angin (Handoko, 2012). Kelembaban udara yang lebih tinggi pada udara dekat permukaan pada siang hari disebabkan karena penambahan uap air hasil evapotranspirasi dari permukaan. Proses ini berlangsung karena permukaan tanah menyerap radiasi matahari selama siang hari tersebut. Pada malam hari, akan berlangsung proses kondensasi atau pengembunan yang memanfaatkan

uap air yang berasal dari udara. Oleh sebab itu, kandungan uap air di udara dekat permukaan tersebut akan berkurang (Benjamin, 2010).

Dalam kelembaban ini kita mengenal beberapa istilah yaitu kelembaban mutlak, kelembaban spesifik dan kelembaban relatif. Kelembaban mutlak adalah massa uap air yang berada dalam satu satuan udara yang dinyatakan dalam gram/ m, kelembaban spesifik merupakan perbandingan massa uap air di udara dengan satuan massa udara yang dinyatakan dalam gram/ kilogram, sedangkan kelembaban relatif merupakan perbandingan jumlah uap air di udara dengan jumlah maksimum uap air yang mengandung panas dan temperatur tertentu yang dinyatakan dalam persen ( % ) (Kartasaputra, 2011).

## **5. Pengertian Hujan**

Menurut Lakitan (2012) hujan adalah sebuah peristiwa presipitasi (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. Di Bumi, hujan adalah sebuah proses kondensasi (perubahan wujud benda ke wujud yang lebih padat) uap air di atmosfer menjadi suatu butiran air yang cukup berat untuk jatuh dan biasanya tiba di sebuah daratan. Dua proses yang mungkin akan terjadi bersamaan bisa mendorong udara semakin jenuh menjelang hujan, yaitu suatu pendinginan udara atau penambahan suatu uap air ke udara. Butir hujan memiliki ukuran yang beragam mulai dari yang mirip penekuk (butiran besar), hingga dengan butiran kecilnya. Berikut adalah proses terjadinya hujan :

### **a. Panas matahari (Air Menguap)**

Matahari adalah sebagian dari isi alam. Matahari yang selalu menyinari bumi dengan teriknya yang menimbulkan efek panas, sehingga panasnya matahari bisa air danau, sungai dan laut menguap ke udara. Selain dari air danau sungai dan laut air yang menguap ke udara juga bisa disebabkan juga dari tubuh manusia, hewan dan tumbuh-tumbuhan benda-benda lain yang mengandung air.

b. Suhu udara yang tinggi (uap air menjadi padat – terbentuk awan)

Suhu udara di Indonesia termasuk ke golongan suhu udara yang tinggi akibatnya panas matahari akan membuat uap air tersebut mengalami kondensasi (pemadatan) dan menjadi sebuah embun. Embun terbentuk dari titik-titik air kecil sehingga suhu udara semakin tinggi membuat titik-titik dari embun semakin banyak berkumpul memadat dan akan membentuk menjadi awan. Menurut kajian Neilburger tahun 2010, pada tahapan ini, tetes-tetes air memiliki ukuran jari-jari sekitar 5-20 mm. Dalam ukuran ini tetesan air akan jatuh dengan kecepatan 0,01-5 cm/detik sedangkan kecepatan aliran udara ke atas jauh lebih tinggi sehingga tetes air tersebut tidak akan jatuh ke bumi.

c. Dengan bantuan angin (Awan kecil menjadi awan besar)

Adanya angin dari udara yang menyebabkan tiupan yang akan membantu awan-awan bergerak ke tempat yang lain. Pergerakan angin memberikan pengaruh besar terhadap awan sehingga membuat awan kecil menyatu dan kemudian membentuk awan yang lebih besar lagi lalu bergerak ke langit atau ke tempat yang memiliki suhu lebih rendah. Dan semakin banyak butiran awan yang terkumpul awan akan berubah warna menjadi semakin kelabu.

d. Terbentuklah hujan

Dan setelah awan semakin kelabu akibatnya titik-titik air semakin berat dan tidak terbendung lagi akan membuat butiran-butiran air tadi jatuh ke bumi sehingga terjadilah hujan. Berikut jenis-jenis hujan :





Gambar 3. Proses terjadinya hujan  
 Sumber : Dokumen BMKG Kelas II Semarang

1) Berdasarkan Proses Terjadinya

- a). Hujan Siklonal, yakni jenis hujan yang terjadi karena suatu udara panas yang naik dan disertai dengan angin berputar.
- b). Hujan Senithal, yakni jenis hujan yang sering terjadi di suatu daerah sekitar ekuator(garis khayal yang membagi bumi menjadi bagian utara dan selatan), akibat dari terjadinya pertemuan Angin Pasat Timur Laut dengan Angin Pasat Tenggara. lalu angin tersebut naik dan membentuk suatu gumpalan-gumpalan awan di sekitar ekuator yang berakibat awan menjadi jenuh dan turunlah hujan.
- c). Hujan Orografis, yakni salah satu jenis hujan yang terjadi dikarenakan angin yang mengandung suatu uap air yang bergerak horizontal. Angin tersebut akan perlahan naik menuju pegunungan ,



suhu udaranya yang menjadi dingin yang sehingga terjadi suatu kondensasi. Terjadilah hujan di sekitar pegunungan.

- d). Hujan Frontal, yaitu jenis hujan yang terjadi jika massa udara yang dingin bertemu dengan massa udara yang panas. Tempat pertemuan antara kedua massa itu bisa disebut dengan bidang front. Karena lebih berat, pada massa udara dingin menjadi yang berada lebih di bawah. Di sekitar bidang front inilah sering terjadi hujan lebat yang biasa disebut dengan hujan frontal.
- e). Hujan Muson atau Hujan Musiman, yakni jenis hujan yang terjadi karena Angin Musim (Angin Muson). Penyebab terjadinya sebuah Angin Muson yakni dikarenakan adanya suatu pergerakan semu tahunan Matahari antara Garis Balik Utara dan Garis Balik Selatan. Di Indonesia, hujan muson terjadi pada bulan Oktober sampai dengan April. Sementara di pada kawasan Asia Timur terjadi pada bulan Mei sampai dengan Agustus. Siklus inilah yang menyebabkan adanya musim penghujan dan musim kemarau.

## 2) Berdasarkan Ukuran Butirannya

- a). Hujan Gerimis yakni jenis hujan yang diameter butirannya kurang dari 0.5 mm.
- b). Hujan Salju, yakni jenis hujan yang terdiri dari sebuah kristal-kristal es yang suhunya berada di bawah 0 derajat Celcius.
- c). Hujan Batu Es, yakni jenis hujan curahan batu es yang turunnya dalam sebuah cuaca panas dari awan yang suhunya dibawa 0 derajat Celcius.
- d). Hujan Deras, yakni jenis hujan yang curahan air yang turun dari awan dengan suhu diatas 0 derajat Celcius dengan diameter kurang lebih 7 mm.

## 3) Berdasarkan Besar Curah Hujan (Definisi BMKG)

- a). Hujan Sedang, yakni memiliki diameter berukuran 20-50 mm perhari.

- b). Hujan Lebat, yakni memiliki diameter berukuran 50-100 mm perhari.
- c). Hujan Sangat Lebat, yakni memiliki diameter berukuran di atas 100 mm perhari.

## **2.2 Keilmuan Dasar Tentang Kelembaban Udara**

Menurut Benjamin (2010) kelembaban udara adalah sejumlah uap air yang berada dalam keadaan campuran gas antara udara dan uap air. Jumlah uap air dalam udara hanya merupakan bagian kecil saja dari atmosfer. Kira-kira 2 % dari jumlah masa. Tetapi jumlah ini tidak konstan, bervariasi antara 0-5%. pada gambar diatas, alat tersebut merupakan psikrometer, psikrometer merupakan contoh dari sekian alat pengukur kelembaban udara. Walaupun jumlahnya kecil, tetapi kelembaban udara mempunyai arti penting karena besar uap air di udara merupakan sebuah salah satu indikator akan terjadinya hujan. Uap air tersebut juga menyerap radiasi bumi, sehingga kelembaban udara juga ikut berperan mengatur suhu. Semakin besar jumlah uap air dalam suatu udara, maka semakin besar energi potensial yang tersedia dalam suatu atmosfer dan dapat merupakan sumber terjadinya hujan angin, sehingga berarti menentukan udara itu kekal atau tidak kekal. Adapun faktor faktor yang mempengaruhi dari tinggi rendahnya kelembaban udara di suatu tempat sangat bergantung pada beberapa faktor sebagai berikut, yakni suhu, tekanan udara, pergerakan angin, kuantitas dan kualitas penyinaran, Vegetasi, dan ketersediaan air di suatu tempat (air, tanah, perairan).

### **1. Pengertian Kapasitas Udara**

Kapasitas Udara adalah jumlah uap air maksimum yang dapat dikandung oleh udara pada suatu suhu. Semakin tinggi suhu makin besar kapasitas udara. Kapasitas udara dicapai berarti udara jenuh uap air. begitu pula sebaliknya. Kejenuhan udara dapat dicapai melalui 2 cara, yakni:

- a. Dengan menambah uap air melalui penguapan (Pada keadaan suhu dan tekanan yang sama). Jika suhu naik, berarti kapasitas udara juga akan naik, maka untuk mencapai kejenuhan tetap dengan menambah uap air.

- b. Dengan menurunkan suhu atau apabila suhu turun sebab dengan turunnya suhu maka kapasitas udara akan turun, sehingga apabila suhu turun terus maka pada suatu saat akan dicapai keadaan udara jenuh (atau kapasitas udara akan sama dengan jumlah uap air yang ada di atmosfer).

## 2. Jenis-jenis Kelembaban Udara

Adapun kelembaban udara memiliki jenis jenis tertentu yang dibagi dalam 3 bentuk, yakni:

### a. Kelembaban Spesifik

Kelembaban Spesifik adalah Berat uap air persatuan berat udara (termasuk berat uap airnya) dengan satuan gr/kg (hampir sama dengan tekanan udara). Diatas lautan mengikuti Tekanan udara (pada saat Tekanan udara tinggi, kelembaban Spesifik tinggi). Didarat mengalami 2 kali maksimum kelembabannya dan 2 kali minimum kelembabannya selama 24 jam:

- 1) Minimum kelembaban pertama, saat Tekanan minimum.
- 2) Maksimum kelembaban pertama, menjelang tengah hari.
- 3) Minimum kelembaban kedua, pada senja hari.
- 4) Maksimum kelembaban kedua, saat Tekanan maksimum.

Kelembaban tahunan biasanya tertinggi pada musim panas dan terendah pada musim dingin. kelembaban tahunan pada daerah bermusim hujan dan kemarau, tertinggi musim hujan dan terendah musim kemarau.

### b. Kelembaban Absolut

Kelembaban Absolut adalah Berat uap air persatuan volume udara dengan satuan g/m<sup>3</sup>.

### c. Kelembaban Udara Nisbi (relatif)

Kelembaban udara nisbi (relatif) adalah perbandingan antara uap air yang betul-betul ada di udara dengan jumlah uap air dalam udara tersebut, jika pada temperatur dan tekanan yang sama udara tersebut jenuh dengan uap air. kelembaban udara nisbi harian umumnya berlawanan dengan suhu

maksimum pagi hari dan minimum sore hari. kelembaban tahunan bervariasi menurut lintang. Pada lintang kecil 30 LU - LS Besar pada musim panas kecil pada musim dingin di daerah lintang besar, sebaliknya.

Adapun tambahan pengertian dalam istilah di kelembaban udara itu sendiri, yakni: RH. RH adalah kelembaban udara atau kapasitas udara atau kelembaban spesifik atau kapasitas udara. Satuan dari RH sama, yaitu %. Beberapa istilah yang berhubungan dengan kelembaban udara :

1) Titik Embun

Titik embun adalah suhu yang bertepatan dengan jenuhnya udara. Jika udara didinginkan melampaui titik embun, maka kelebihan yang tidak dapat dikandung oleh udara akan dilepas.

2) Kondensasi

Kondensasi adalah perubahan air dari bentuk uap ke cair.

3) Sublimasi

Sublimasi adalah Perubahan Bentuk uap ke padat.

3. Perhitungan Kelembaban Udara

Kelembaban udara dapat dihitng melalui rumus dibawah. biasanya kelembaban udara dipengaruhi oleh tekanan uap. Tekanan Uap adalah bagian dari tekanan atmosfer yang disebabkan oleh uap air dan dinyatakan dalam atm, mbar atau cm Hg. Berikut rumus perhitungan kelembaban udara:

a. Perhitungan Kelembaban Mutlak (jika kelembaban mutlak belum diketahui)

$$E_m : e_w - \alpha.p. (T_d - T_w) \text{ mbar}$$

dimana:

- 1)  $e_w$  : tekanan uap jenuh pada temperatur bola basah (tabel)
- 2)  $T_d$  : temperatur bola kering 0C
- 3)  $T_w$  : temperatur bola basah 0C
- 4)  $P$  : tekanan barometer udara (mbar) yang tergantung ketinggian(tabel)
- 5)  $\alpha$  : konstanta psikrometrik yang tergantung tipe Ventilasi:
- 6)  $\alpha$  : 0.000662 :Psikrometrik ventilasi tipe Assman dg ka. 5 m/dt; atau
- 7)  $\alpha$  : 0.000800 :Psychrometric dgn ventilasi alam dengan ka. 1 m/det.
- 8)  $e_a$  : tekanan uap aktual

9) (ed–ea) : difisit kejenuhan

b. Perhitungan Kelembaban Udara

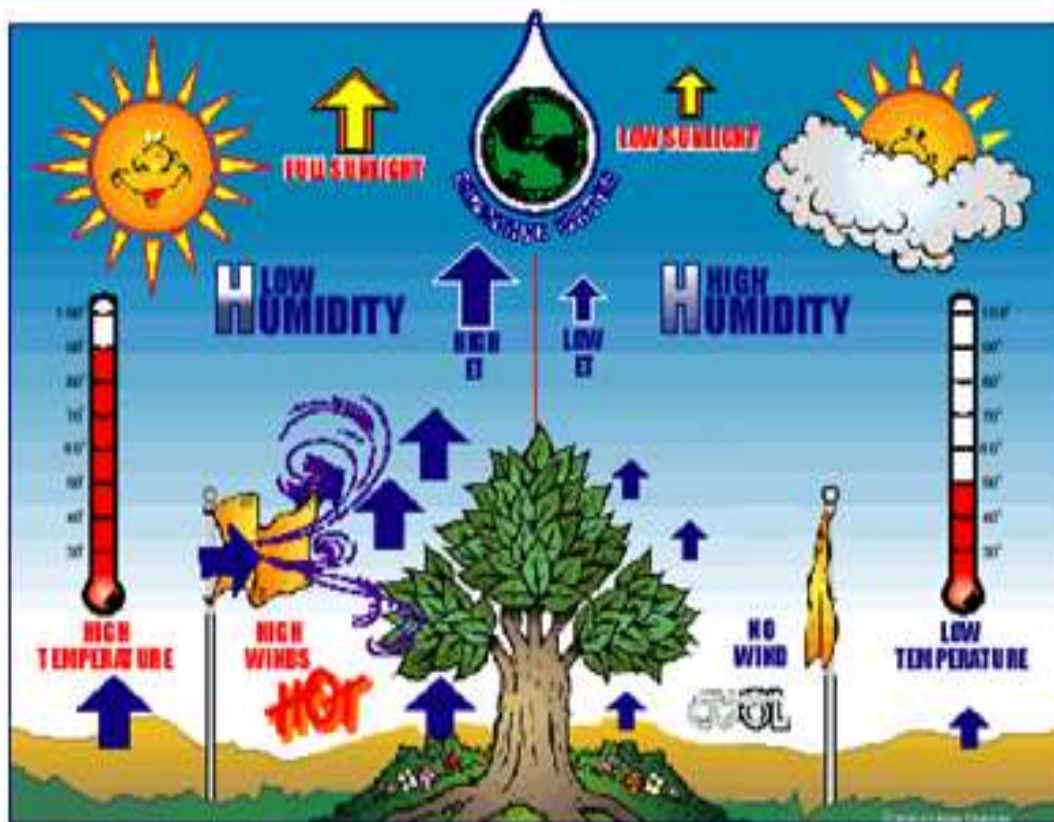
$$RH : ea/em \times 100 \% = \dots\dots\%$$

dimana:

- 1) RH : Kelembaban Udara
- 2) EA : Kelembaban Absolut atau Tekanan Uap Aktual (mbar)
- 3) EM : Kelembaban Mutlak (mbar)

### 2.3 Prinsip Kelembaban Udara

Beberapa prinsip yang umum digunakan dalam pengukuran kelembaban udara yaitu metode pertambahan panjang dan berat pada benda-benda higroskopis, serta metode termodinamika. Alat pengukur kelembaban udara secara umum disebut higrometer sedangkan yang menggunakan metode termodinamika disebut psikrometer (Kartasapoetra, 2011).



Gambar 4. Hubungan kelembaban dengan suhu dan angin  
Sumber : Dokumen BMKG Kelas II Semarang

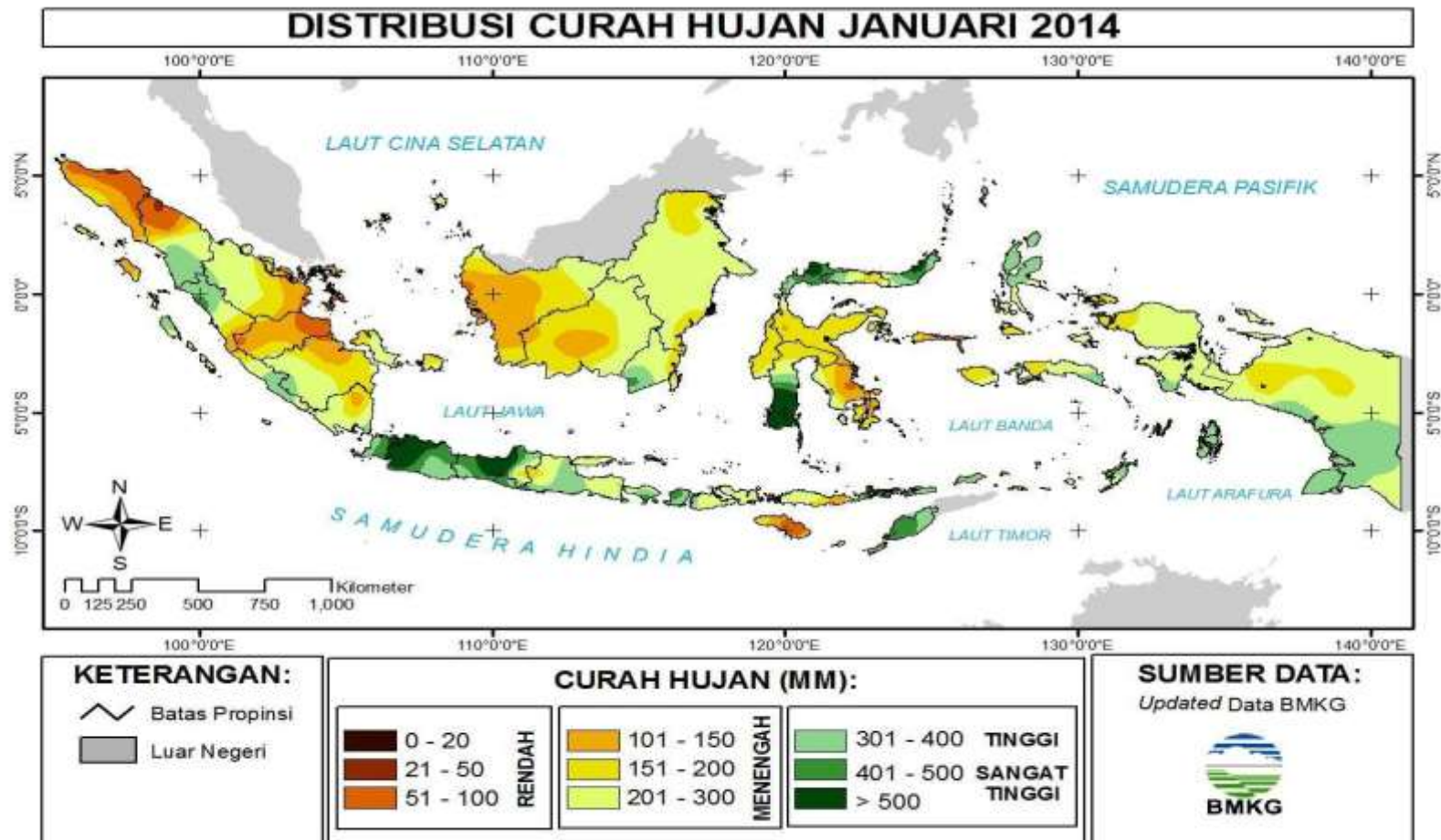
## 2.4 Curah Hujan

Menurut Lakitan (2012) curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter. Intensitas hujan adalah banyaknya curah hujan persatuan jangka waktu tertentu. Apabila dikatakan intensitasnya besar berarti hujan lebat dan kondisi ini sangat berbahaya karena berdampak dapat menimbulkan banjir, longsoran efek negatif terhadap tanaman. Hujan merupakan satu bentuk presipitasi yang berwujud cairan. Presipitasi sendiri dapat berwujud pada (misalnya salju hujan es) atau aerosol (seperti embun dan es). Hujan terbentuk apabila titik air yang terpisah jatuh ke bumi dari awan. Tidak semua air hujan sampai ke permukaan bumi karena sebagian menguap ketika jatuh melalui udara kering. Hujan jenis ini disebut sebagai virga. Hujan memainkan peranan penting dalam siklus hidrologi. Lembaban dari laut menguap, berubah menjadi awan, terkumpul menjadi awan mendung, lalu turun kembali ke bumi, dan akhirnya kembali ke laut melalui sungai dan anak sungai untuk mengulangi daur ulang itu semula. Intensitas curah hujan adalah jumlah curah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu, yang terjadi pada satu kurun waktu air hujan terkonsentrasi.

Besarnya intensitas curah hujan berbeda-beda tergantung dari lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Intensitas curah hujan yang tinggi pada umumnya berlangsung dengan durasi pendek dan meliputi daerah yang tidak luas. Hujan yang meliputi daerah luas, jarang sekali dengan intensitas tinggi, tetapi dapat berlangsung dengan durasi cukup panjang. Kombinasi dari intensitas hujan yang tinggi dengan durasi panjang jarang terjadi, tetapi apabila terjadi berarti sejumlah besar volume air bagaikan ditumpahkan dari langit. Adapun jenis-jenis hujan berdasarkan besarnya curah hujan (definisi BMKG), diantaranya yaitu hujan kecil antara 0 – 21 mm per hari, hujan sedang antara 21 – 50 mm per hari dan hujan besar atau lebat di atas 50 mm per hari. Curah hujan sebenarnya merupakan salah satu bentuk dari air endapan, yaitu

titik-titik air yang terdapat di awan dan kemudian jatuh ke permukaan bumi. Curah hujan terjadi karena massa udara yang membubung naik dan suhunya menurun. Apabila massa udara telah mencapai jenuh maka terjadilah kondensasi yang menyebabkan terjadinya hujan. Alat yang digunakan untuk mengukur curah hujan disebut Fluviometer atau penakar curah hujan. Alat Pengukur curah hujan ini diletakkan pada tempat yang terbuka dan diusahakan agar air lain tidak masuk ke dalam alat ini. Alat pengukur curah hujan ini akan menghitung banyaknya curah hujan harian, bualan, maupun tahunan.





Gambar 5. Distribusi curah hujan di Indonesia  
Sumber : Dokumen BMKG Kelas II Semarang

## 2.5 Keselamatan Bernavigasi

Keselamatan navigasi kapal menurut *Convention Safety Of Life at Sea* (SOLAS) 74/78 *Chapter V* membahas mengenai peraturan dan kelengkapan navigasi untuk semua kapal. Bab tersebut mengatur tentang penyampaian berita bahaya dan informasi yang dibutuhkan dalam menyampaikan berita yang membahayakan kapal. Meminta pada semua negara anggota untuk mendorong setiap kapal mengumpulkan data meteorologi yang dialami dan diuji, disebar luaskan untuk kepentingan keselamatan pelayaran. Pemerintah harus mendorong perusahaan pelayaran untuk menggunakan peralatan dengan akurasi yang tinggi, dan menyediakan sarana untuk mekalibrasi serta mengecek peralatan dimaksud.

Pemerintah diharapkan pula untuk menginstruksikan pada kapal-kapalnya agar mengikuti route yang sudah ditetapkan oleh IMO seperti antara lain "*separation on traffic*" di Selat Malaka dan menghindari *route* yang sudah ditentukan untuk kapal yang meminta bantuan atau pertolongan. *Regulation 12*, mengatur mengenai kelengkapan alat navigasi yang diharuskan di kapal sesuai ukuran atau gros ton setiap kapal. Sesuai peraturan dimaksud, kapal dengan ukuran 150 gros ton ke atas sudah harus dilengkapi dengan alat navigasi Peralatan penting dimaksud antara lain seperti *gyro compass*, *gyro repeater*, *echo sounding device radar installation*, *automatic eadar plotting aid* untuk kapal ukuran 10.000 gros ton atau lebih dan sebagainya.

Menurut SOLAS convention Dengan dikeluarkannya peraturan baru tahun 1990 mengenai keharusan memasang *Gobal Maritime Distress and Safety Systems* (GMDSS), maka penerapan semua peraturan yang berhubungan dengan komunikasi *radio telegraphy* dan *radio telephony* dianggap merupakan suatu kemajuan terbesar dalam dunia komunikasi Maritim sekarang ini. GMDSS adalah hasil pengembangan sistim pemberitahuan keadaan bahaya (*distress call*) dengan sistem otomatis, dapat dikirimkan hanya dengan menekan tombol (*press button*), menggantikan fungsi *telegraphy station* dan perwira radio sehingga dapat menghemat biaya operasi kapal. Konsep dasar dari GMDSS adalah petugas penyelamat di darat, dan kapal yang berada disekitar kapal yang dalam keadaan

bahaya ( *ship distress*) mendapat peringatan lebih awal, sehingga dapat segera melakukan koordinasi dengan SAR.

Sistim ini juga menyediakan komunikasi kapal yang sifatnya segera dengan aman, menyediakan informasi keselamatan maritim, informasi navigasi, perkiraan cuaca, peringatan akan cuaca buruk dan informasi keselamatan lainnya untuk kapal. Menjamin setiap kapal dapat melakukan fungsi komunikasi yang vital untuk keselamatan kapal itu sendiri dan kapal yang berada disekitarnya Peraturan ini sebagai tambahan (*amandement*) SOLAS 1974 untuk komunikasi radio, yang ditetapkan di London (IMO) tanggal, 11 Nopember 1988, dan diberlakukan pada semua kapal penumpang dan kapal jenis lain ukuran 300 GRT atau lebih. Pelaksanaan pemasangannya ditetapkan dari tahun 1992 s.d 1999. Namun demikian sejak tahun 1992 sudah ada peraturan tambahan baru untuk memasang alat keselamatan komunikasi yakni *Emergency Position Indicating Radio Beacons System* (EPIRBS) dengan maksud agar komunikasi berlangsung cepat untuk melakukan pertolongan bila terjadi kecelakaan di kapal.