



BMKG

# Mengenal Alat Ukur Cuaca dan Penakar Hujan Sederhana Serta Kalibrasinya



**BMKG**

## LATAR BELAKANG

- Cuaca dan iklim merupakan unsur lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman



**Data cuaca/iklim sangat penting**

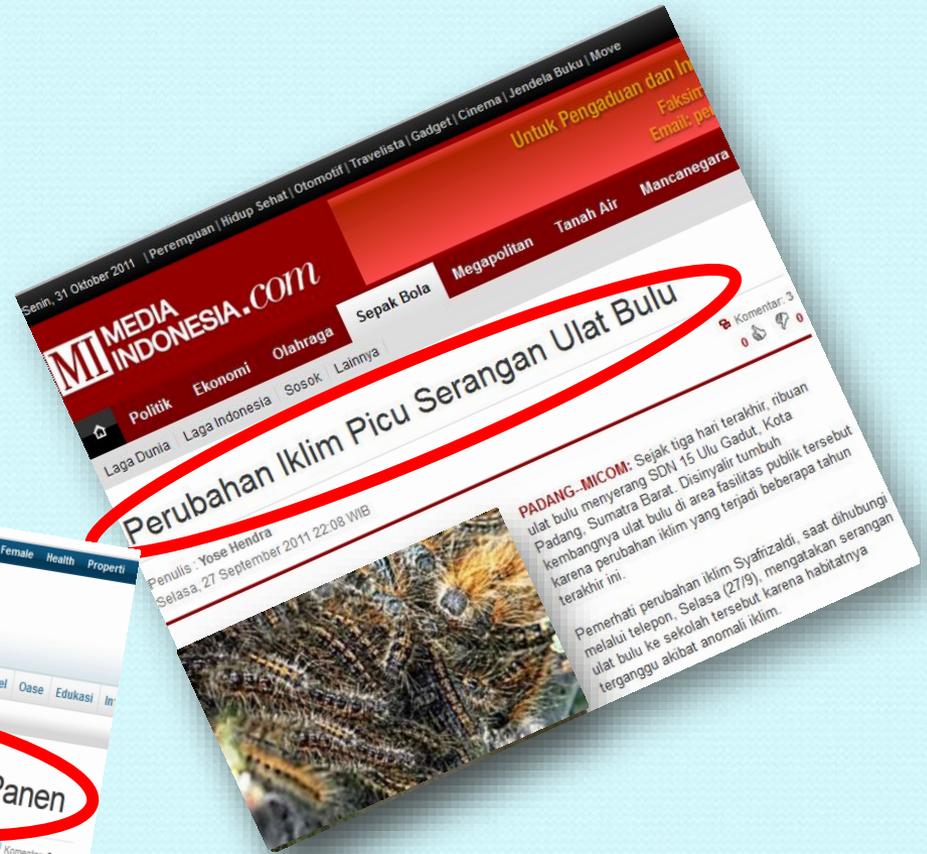
- Pengenalan alat ukur cuaca diharapkan dapat meningkatkan pemahaman masyarakat akan pentingnya pengamatan cuaca/iklim untuk kegiatan pertanian.



**Data cuaca/iklim “MAHAL”**



# Pengaruh Unsur Cuaca Terhadap Pertanian





## Tujuan

- Mengenalkan berbagai jenis alat ukur cuaca yang digunakan di untuk mengamati unsur cuaca/iklim;
- Meningkatkan kesadaran masyarakat petani tentang pentingnya data cuaca/iklim untuk mendukung kegiatan pertanian
- Mendorong masyarakat petani agar mampu pengukur curah hujan dengan membuat alat ukur sederhana menggunakan corong



BMKG

# Pengertian

**Peralatan meteorologi** adalah alat yang digunakan untuk pengukuran unsur cuaca diantaranya adalah: a.suhu udara, b.kelembaban udara,c. curah hujan,d. arah dan kecepatan angin,e. radiasi matahari f. penguapan .

**Pengukuran** adalah penentuan **besaran**, **dimensi**, atau **kapasitas**, terhadap suatu standar atau **satuan ukur**

Contoh :Tinggi air hujan dalam satuan mm

Panas dalam satuan derajat celcius



**BMKG**

# TAMAN ALAT





**BMKG**

# **Sangkar Meteorologi**



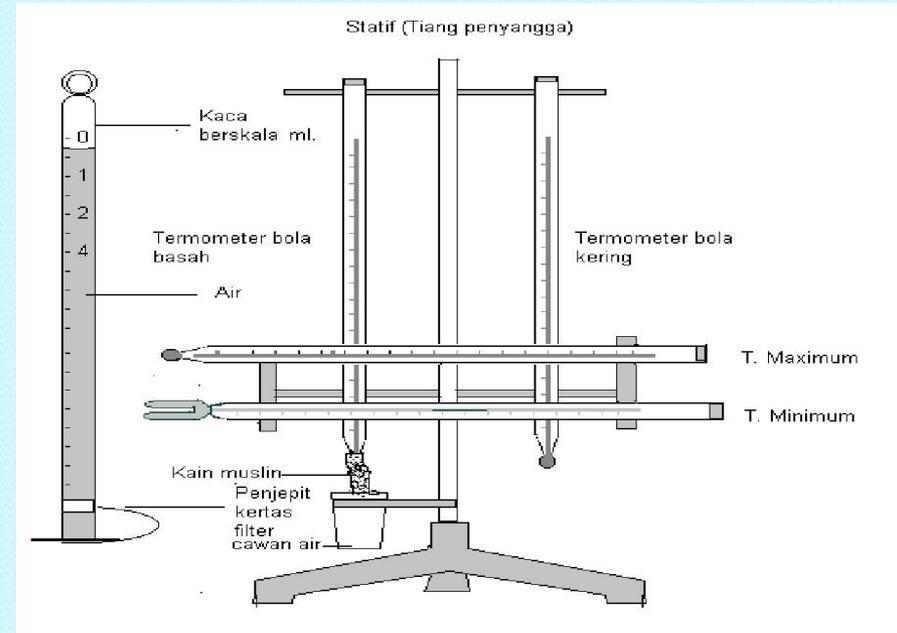
Sangkar Meteorologi, berfungsi untuk meletakkan peralatan meteorologi.



# Sangkar Meteorologi

BMKG

Psycrometer ( 4 bhThermometer) : Alat Pengukur Suhu Udara



Thermometer; berfungsi untuk mengukur suhu udara, terdiri dari Thermometer Bola Basah, Bola Kering , Maksimum, Minimum.  
Satuan : suhu derajat celcius, dan kelembaban %



BMKG

## Termometer Tanah : Alat pengukur Suhu Tanah



Termometer tanah , berfungsi untuk mengukur suhu tanah, pada kedalaman 0, 2, 5 ,10, 20,50, 100 cm

## Termometer Tanah Gundul



- Fungsi alat : Pengukur Suhu tanah Gundul.
- Satuan : Derajat Celcius
- Keterangan : \* Kedalaman 0 cm, 5 Cm. 10 Cm, 20 Cm, 50 Cm, 100 cm. Benda kuning pada thermometer 50 cm dan 100 cm adalah parafin yang berfungsi agar ketika alat tersebut dibaca maka suhu tidak berubah. Data suhu tanah ini digunakan dalam kegiatan pemupukan tanah.



BMKG

## Anemometer, Wind Shock



Anemometer, berfungsi untuk mengukur arah dan kecepatan angin di permukaan, dengan satuan derajat dan knots

Skala Beaufort dan kecepatan angin.

Skala Beaufort	Tingkat an	Kecepatan (knot)	Kecepatan (m/dt)	Kecepatan (km/jam)	Tanda- tanda di darat
0	Tenang	< 1	0 - 0,2	< 1	Tenang; asap mengepul vertical.
1	Teduh	1 – 3	0,3 - 1,5	1 -5	Asap mengepul miring, tetapi alat anemometer tidak berputar.
2	Sepoi lemah	4 – 6	1,6 -3,3	6 - 11	Terpaan angin terasa di muka, anemometer berputar perlahan.
3	Sepoi lembut	7 – 10	3,4 - 5,4	12 - 19	Daun-daun kecil di pohon bergerak; bendera dapat berkibar.
4	Sepoi sedang	11 – 16	5,5 - 7,9	20 - 28	Debu dan kertas dapat terbang; ranting pohon bergerak.
5	Sepoi segar	17 – 21	8,0 - 10,7	29 - 38	Pohon-pohon kecil terlihat condong. Genangan air di tanah terlihat berombak kecil.
6	Sepoi kuat	22 – 27	10,8 - 13,8	39 - 49	Batang pohon terlihat bergerak; suara berdesing dari kawat telpon dapat terdengar; payung dapat terangkat.
7	Angin ribut lemah	28 – 33	13,9 - 17,1	50 - 61	Pohon – pohon bergerak; berjalan terasa berat.
8	Angin ribut	34 – 40	17,2 - 20,7	62 - 74	Batang pohon dapat patah, sampai pohon tumbang.
9	Angin ribut kuat	41 – 47	20,8 - 24,4	75 - 88	Dapat membawa kerusakan cerobong; pot-pot beterbangan.
10	Badai	48 – 55	24,5 - 28,4	89 -102	Kerusakan lebih besar; tetapi di darat jarang terjadi.
11	Badai amuk	56 – 63	28,5 - 32,6	103 - 117	Kerusakan berat; tetapi sangat jarang terjadi di darat.
12	Topan	> 63	> 32,6	> 117	Hampir tidak pernah terjadi.

## Panci penguapan terbuka , berfungsi untuk mengukur penguapan udara



1. Panci Bundar Besar ( diameter 122 cm , tinggi 25,4 cm )
2. Hook Gauge yaitu suatu alat untuk mengukur perubahan tinggi permukaan air dalam panci, Hook Gauge mempunyai bermacam-macam bentuk, sehingga cara pembacaannya berlainan.
3. Still Well ialah bejana terbuat dari logam (kuningan) yang berbentuk silinder dan mempunyai buah kaki.
4. Thermometer air dan thermometer maximum/ minimum
5. Cup Counter Anemometer



BMKG

## TERMOMETER APUNG



Thermometer ini merupakan bagian/ kelengkapan dari alat evaporasi panci terbuka. Berfungsi untuk mengetahui suhu permukaan air yang terjadi di permukaan bumi/ tanah. Terdiri dari thermometer maksimum (thermometer air raksa) dan thermometer minimum (thermometer alcohol). Suhu rata-rata air didapat dengan menambahkan suhu maksimum dan minimum, kemudian dibagi dua.



BMKG

## Barometer Air Raksa



## Barograph



Fungsi alat untuk mengukur tekanan udara dengan satuan mb / hpa dibaca setiap jam



BMKG

# Thermohygrogrpah



Thermohygrogrpah , berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban secara otomatis

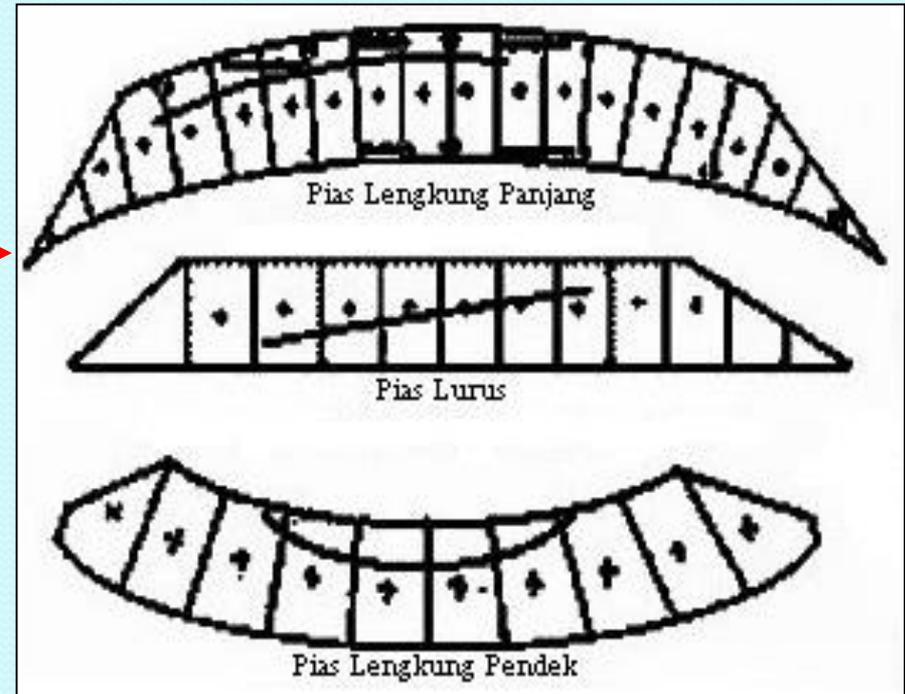
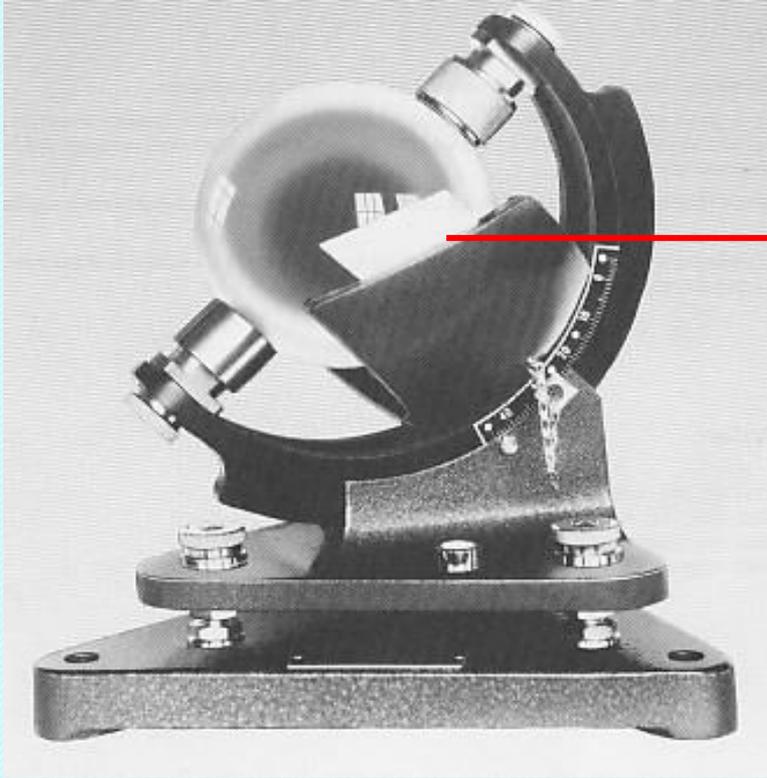


**BMKG**

# Lama Penyinaran Matahari

CAMPBELL STOKES

KERTAS PIAS

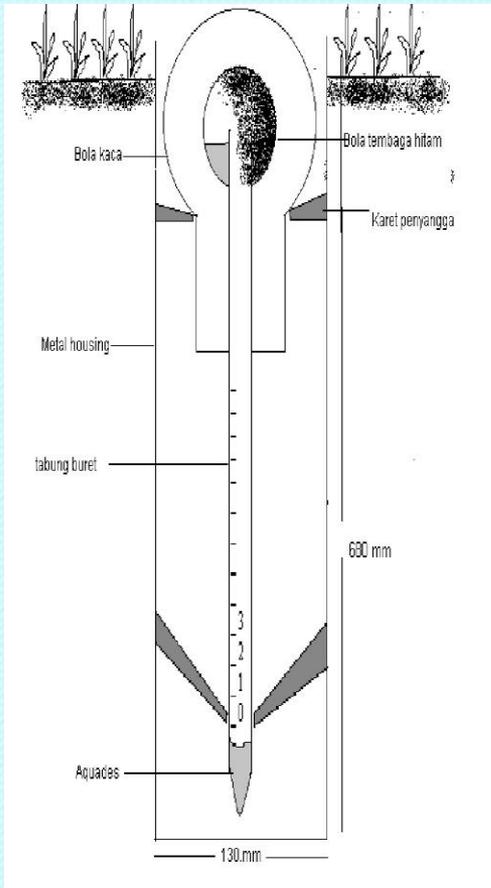


Jenis Pias	Belahan Bumi	
	Utara	Selatan
Lengkung Panjang	11 April – 31 Agustus	11 Oktober – 28/29 Pebruari
Lurus	1 September – 10 Oktober dan 1 Maret – 10 April	1 Maret – 10 April dan 1 September – 10 Oktober
Lengkung Pendek	11 Oktober – 28/29 Pebruari	11 April – 31 Agustus



BMKG

# Gun Bellani Integrator Radiation



- Pencatat Intensitas Cahaya Matahari
- Satuan : Calori/Cm<sup>2</sup> (Langley).
- Intensitas Cahaya Matahari = Selisih pembacaan skala dikalikan konstanta dibagi 21
- Cara kerja alat : Sewaktu memasang alat dipagi hari, alat dibalik dan dikembalikan sehingga permukaan air dalam tabung mendekati nol. Air dlm alat volumenya konstan dan bila kena cahaya matahari akan menguap dan berkondensasi shg air turun kebawah.



**BMKG**

## Penakar hujan Otomatis Type Hellman



Curah hujan (mm) 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 (tertampung) pada tempat yang datar seluas 1 m<sup>2</sup> dengan asumsi tidak ada yang menguap, mengalir dan meresap. Curah hujan 1 mm jumlahnya sama dengan 1 liter air hujan/m<sup>2</sup>

**Fungsi alat**  
**Satuan**  
**Keterangan**

- : Pencatat Instensitas Curahhujan / tingkat kelebattannya**
- : Milimeter ( mm ).**
- : \* Setiap hari pias diganti (pias Harian atau Pias Mingguan). Hujan dengan Instensitas lebat bentuk grafik terjal hujan dengan intensitas Ringan bentuk grafik landai.**
- \* Waktu terjadi dan berakhirnya hujan dapat diketahui.**

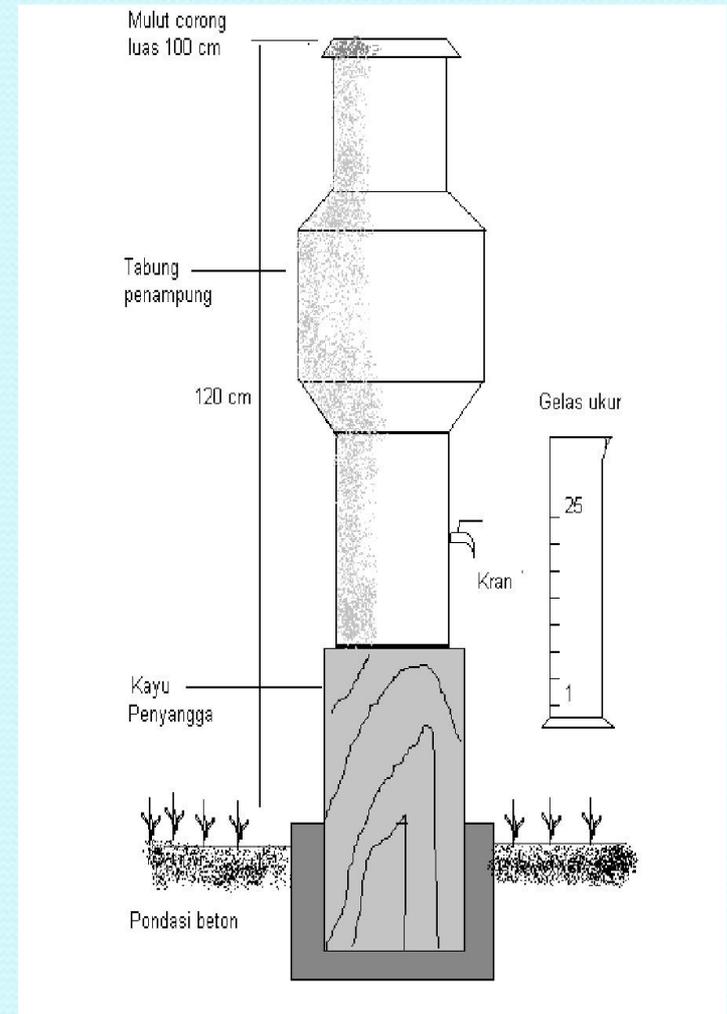


BMKG

Panakar hujan Onservatorium merupakan penakar hujan non-recording. **Penakar hujan OBS berfungsi untuk mengukur jumlah curah hujan yang jatuh pada permukaan tanah dalam periode waktu 24 jam.** Jumlah curah hujan yang terukur dinyatakan dalam satuan mm.

Pencatatan data curah hujan hasil pengukuran dinyatakan dalam bilangan bulat. Apabila tidak ada hujan ditulis strip (-). Bila curah hujan yang terukur kurang dari 0.5 mm maka ditulis 0, jika lebih dari 0.5 ditulis 1.

## Penakar Hujan Observatorium (OBS)





## Penakar Hujan Observatorium (OBS)

Panakar hujan OBS, pada pengamatan Agroklimat diamati tiap jam 07.00 waktu setempat

### **Bagian-bagian Alat**

Panakar hujan OBS terdiri dari lima bagian utama yaitu.

1. Corong penakar yang berbentuk lingkaran yang dapat dilepas dengan luas 100 cm persegi.
2. Tabung panampung air hujan.
3. Kran untuk mengeluarkan air
4. Penyangga
5. Gelas ukur dengan skala 0 – 25 mm



BMKG

## Penakar Hujan Observatorium (OBS)

### Syarat - syarat pemasangan :

- a. Penakar hujan harus dipasang pada lapangan terbuka. jarak yang terdekat antara pohon / bangunan dengan penakar hujan adalah 1 kali tinggi pohon / bangunan tersebut.
- b. Penakar hujan tidak boleh dipasang pada tanah miring (lereng bukit), puncak bukit, diatas dinding atau atap.
- c. Penakar dipasang dengan cara disekrup / dipaku pada balok bulat yang dicat putih dan ditanam pada pondasi beton, tinggi penakar hujan dari permukaan corong sampai permukaan tanah 120 Cm. letak penampang corong harus datar (horizontal) bukaan kran diberi kunci gembok sebagai pengaman.
- d. Penakar harus dipagar keliling dengan kawat, ukuran 1.5 m x 1.5 m dengan tinggi 1m, agar tidak dapat diganggu binatang dan orang yang tidak berkepentingan.



## Penakar Hujan Observatorium (OBS)

### Pemeliharaan :

- a. Alat harus selalu dijaga tetap bersih, dan dicat aluminium.
- b. Kayu di cat putih, supaya tahan lama terhadap rayap dan cuaca.
- c. Corong harus tetap bersih, tidak boleh tertutup oleh benda-benda atau kotoran yang dapat menyumbatnya.
- d. Kran harus selalu diperiksa, jika bocor (air menetes keluar) sumbu pembuka kran dikeluarkan kemudian diberi gemuk. Apabila badan penakar hujan bocor, maka harus segera diperbaiki dengan disolder.
- e. Bak penampung air hujan harus sering dikontrol dan dibersihkan dari endapan debu / kotoran, dengan jalan menuangkan air ke dalamnyadankrandibuka.



BMKG

# Automatic Weather System



08-Mei-09 12:45



08-Mei-09 14:56



08-Mei-09 14:59



AWS , berfungsi untuk mengukur unsur2 cuaca secara otomatis ( sensor )  
Terdiri dari sensor temperatur, kelembapan,tekanan,hujan,angin,  
Intensitas radiasi matahari



**BMKG**

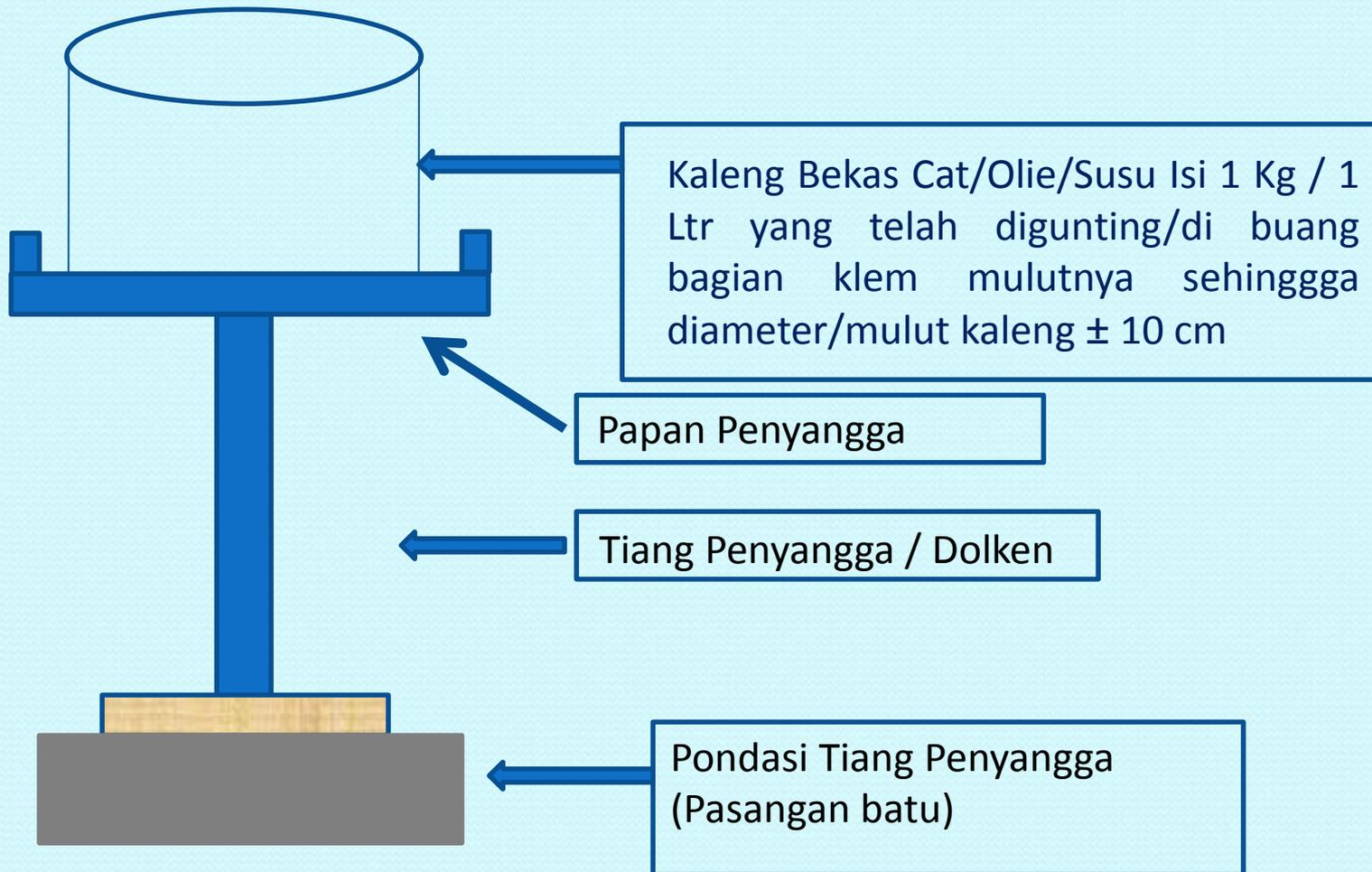
# Pengukur Curah Hujan Sederhana



BMKG

# Penakar Hujan Sederhana

- Memasang alat ukur hujan sederhana dari kaleng dan alat ukur hujan standard OBS di lahan terbuka atau lapangan.





BMKG



Corong plastik diameter 14 cm

Lem Karet

Tutup Jerigen

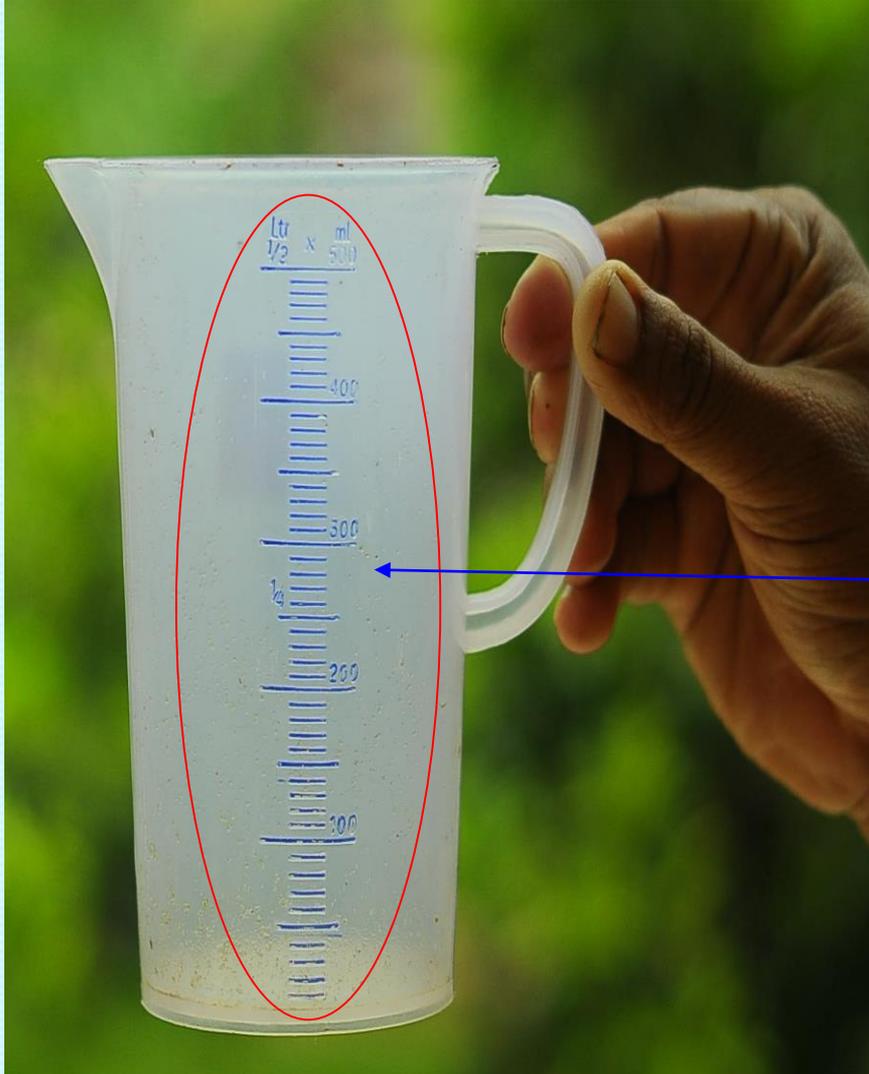
Jerigen ukuran 5 liter

Kotak untuk meletakkan jerigen



BMKG

# Gelas Pengukur Curah Hujan



Skala volume  
dengan satuan ml

## Prinsip Dasar Perhitungan ketinggian Air Hujan

- Pengukuran curah hujan pada prinsipnya mengukur ketinggian air hujan yang jatuh pada satu bidang luasan tertentu. Ketinggian air hujan dapat dihitung jika kita mengetahui volume air hujan yang masuk pada bidang dengan luasan yang sudah diketahui luasnya. Untuk menghitung ketinggian air hujan yang jatuh pada bidang dengan luasan tertentu dapat digunakan persamaan :

- $H = V/L$  ..... 1

- Dimana : H = ketinggian curah hujan

- V = Volume

- L = luas bidang



- Pada pengukuran curah hujan dengan menggunakan corong, digunakan corong dengan diameter 14 cm, berarti luas corong dapat dihitung dengan persamaan :

- $L = \pi \times R^2$  ..... 2

- $\pi = 3,14$

- R = jari – jari corong

- Dengan demikian luas corong dapat dihitung yaitu :
- Jari jari corong (R) = Diameter ( D)/2 = 14 cm/2 = 7 cm
- $L = 3.14 \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} = 153,86 \text{ cm}^2$  dibulatkan menjadi 154 cm<sup>2</sup>
- Untuk menghitung ketinggian hujan digunakan satuan mm oleh karena itu perlu ada konversi satuan yaitu :
  - Satuan luas adalah cm<sup>2</sup> , jadi 1 cm<sup>2</sup> = 100 mm<sup>2</sup>
  - Satuan Volume adalah ml , jadi 1 ml = 1000 mm<sup>3</sup>
- Maka untuk menghitung ketinggian hujan dengan satuan mm dapat dihitung dengan rumus :
- $H = V/L \times 10 \dots \dots \dots 3$
- Dimana :
  - H = ketinggian curah hujan dengan satuan mm
  - V = Volume air yang ditakar dengan satuan ml
  - L = luas bidang corong dengan satuan cm<sup>2</sup>
- **Contoh** : pada jam 7 pagi curah hujan ditakar dengan alat ukur volume sebanyak 500 ml, maka curah hujan yang jatuh dapat dihitung dengan persamaan 3 yaitu :
- Volume hujan 500 ml = 500000mm<sup>3</sup> ; luas corong 154 cm<sup>2</sup> = 15400
  - $H = 500000/15400 = 32,5 \text{ mm}$
- Jadi curah hujan yang tertakar sebesar 32,5 mm. Hasil pembacaan ini belum dikoreksi dengan penakar hujan OBS. Untuk koreksinya dilakukan dengan membuat garis regresi dari hasil pengukuran penakar hujan OBS dengan Penakar hujan corong.

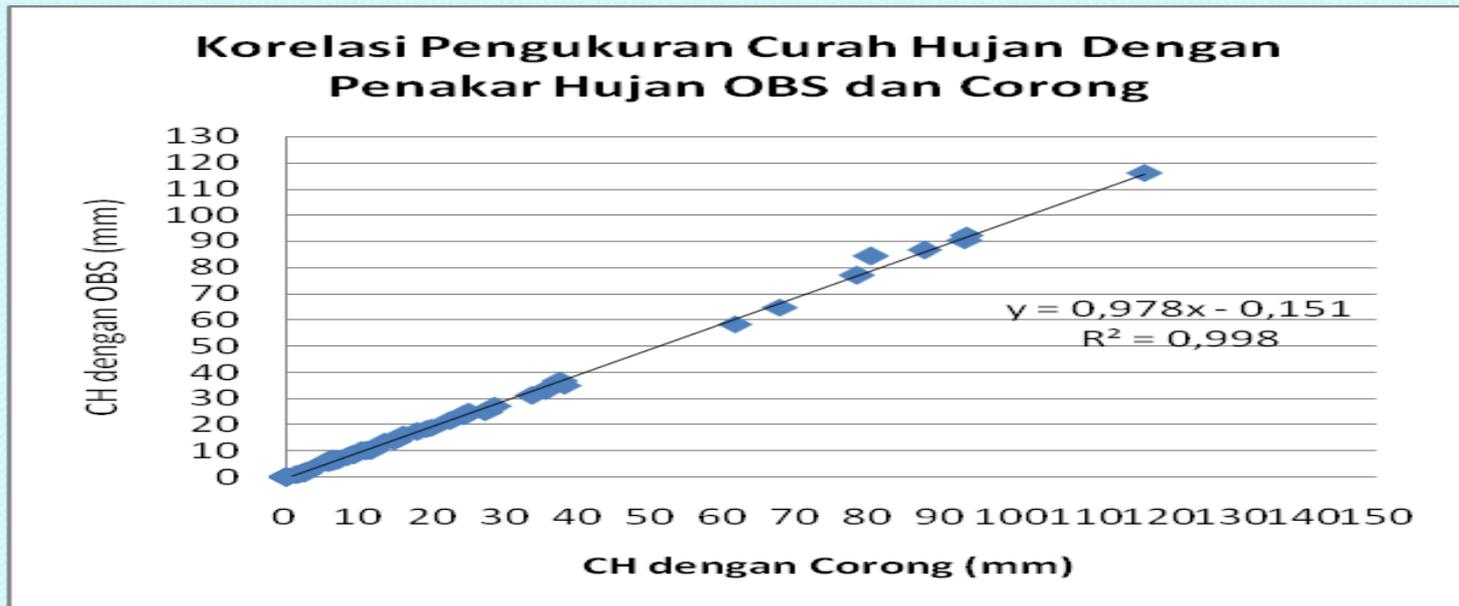


BMKG

# Kalibrasi Peralatan

- Kalibrasi dilakukan dengan cara membandingkan data hasil pengamatan penakar hujan obs dan hasil perhitungan dengan corong lalu dikorelasikan.
- Hasil pembacaan corong dikalibrasi menggunakan persamaan rekgresi dan hasilnya dibuat tabel

## Korelasi data hasil pembacaan CH Obs dan Corong luas diameter 14 cm



Y = curah hujan hasil kalibrasi

X = curah hujan pengukuran dengan corong

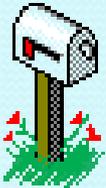


BMKG

# Iklīm Menyejahterakan Rakyat



## Terima kasih



### Stasiun Klimatologi Mlati

( Email : [staklim.yogya@gmail.com](mailto:staklim.yogya@gmail.com) (0274)  
2880151/2880152 )