



**MODUL  
PRAKTIKUM**

# **KLIMATOLOGI**

**Penulis  
Dr. Rini Fitri, SP., MSi**

**PRODI ARSITEKTUR LANSKAP  
FAKULTAS ARSITEKTUR LANSKAP DAN TEKNOLOGI LINGKUNGAN  
UNIVERSITAS TRISAKTI**

**JAKARTA**

**2023**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat ALLAH SWT atas segala Rahmad-Nya sehingga modul praktikum klimatologi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Modul praktikum klimatologi ini dibuat khusus untuk membantu mahasiswa dalam materi tambahan mengenai klimatologi, menguasai konsep teoritis ilmu klimatologi sebagai aspek ekologis dalam mendukung konsep perancangan dalam pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu kami dalam penyelesaian modul ini. Semoga modul praktikum ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa untuk penambahan ilmu pengetahuan dan pengembangan materi khususnya matakuliah Klimatologi. Kami menyadari bahwa modul ini masih jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi perbaikan dan kesempurnaan modul praktikum ini.

Jakarta, 3 Januari 2023  
Salam dan hormat kami

Dr. Rini Fitri, SP., MSi

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	i
<b>DAFTAR ISI</b>	ii
Iklm Mikro Perkotaan	1
Mikroklimat dan Kenyamanan	4
Penentuan Tipe Iklm Menurut Mohr, Schmidt-Ferguson	9
<b>REFERENSI</b>	12

## IKLIM MIKRO PERKOTAAN

### A. Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk yang semakin pesat berpengaruh dalam peningkatan suhu udara di perkotaan. Tekanan terhadap sumber daya lingkungan perkotaan disebabkan pertumbuhan penduduk yang pesat, berdampak pada peningkatan suhu di perkotaan, dan mengindikasikan luasan ruang terbuka di perkotaan yang menyempit (Munawir et al., 2017). Iklim mikro adalah iklim lokal, yang hanya terdapat pada suatu wilayah, bersifat terbatas, namun iklim mikro mempunyai komponen yang penting untuk kehidupan seluruh makhluk hidup. Hal tersebut disebabkan iklim mikro akan langsung berpengaruh terhadap makhluk hidup (Lakitan., 1994). Menurut Idham (2016) pengaruh langsung dari iklim mikro disebabkan oleh beberapa unsur diantaranya yaitu

- a. Suhu;
- b. Kelembaban;
- c. radiasi matahari;
- d. hembusan angin di wilayah setempat

Pengaruh langsung yang diberikan oleh iklim mikro dapat berdampak pada pertumbuhan tanaman hingga kenyamanan manusia di wilayah setempat. Dampak positif tersebut tercapai apabila iklim mikro terkontrol dengan baik, pengontrolan iklim mikro diperankan oleh vegetasi yang dapat menurunkan suhu, melalui proses penyerapan dan refleksi radiasi matahari, dan pengendalian kecepatan angin serta pengurangan suhu tanah (Obi., 2014).

Iklim kota ditentukan oleh karakteristik komponen keruangan yang kemudian berinteraksi secara ekologis dan kompleks wilayah. Cahyani (1989) dalam penelitiannya menyatakan tingginya suhu di kota didominasi oleh bangunan (91%), berdampak pada meningkatnya suhu sebesar  $33,4^{\circ}\text{C}$  daripada minim bangunan (14%) suhunya ( $31,1^{\circ}\text{C}$ ). Iklim mikro kota berkaitan dengan kenyamanan hidup manusia secara fisiologis berdasarkan parameter meteorologis baik suhu maupun kelembaban (Utomo., 2009). Parameter meteorologis ini menurut U.S. National Weather Service diformulasikan sebagai berikut:

$$DI = T - 0,55 (1-0,001 rh) (T-58)$$

Dimana:

T = suhu udara dalam fahrenheit

rh = kelembaban relatif (%)

DI = discomfort indeks (indeks kenyamanan)

## B. Alat dan Bahan

- Peta administratif kota yang menjadi sampel dengan skala 1:20.000
- Peta land use yang diperoleh dari *google earth* lengkap dengan koordinat.
- Termometer.
- Global Positioning System* (GPS) untuk menentukan lokasi sampel
- Lembar observasi kenampakan ruang
- Stopwatch*

## C. Tujuan praktikum

Mengidentifikasi iklim mikro suatu kota secara sederhana.

## D. Prosedur Kerja

- Tentukan titik-titik lokasi tapak yang akan diamati
- Catat suhu dan kelembaban relatif berdasarkan waktu dan hari yang ditetapkan.
- Hitung nilai *discomfort* Indeks sesuai rumus indeks kenyamanan
- Catat tata ruang dan penggunaan lahan pada titik lokasi pengamatan
- Rekam aktivitas manusia yang dilakukan di titik lokasi pengamatan dan tuliskan pada tabel pengamatan dan pengukuran yang sudah disediakan.

Tabel 1 pengamatan suhu di hutan kota

Pukul	Hari dan suhu (F <sup>0</sup> )			Rata-rata
	Senin	Kamis	Sabtu	
00.07 wib				
12.00 wib				
17.00 wib				

Tabel 2 pengamatan suhu di hutan kota

<b>Pukul</b>	<b>Hari dan kelembaban relatif</b>			<b>Rata-rata</b>
	<b>Senin</b>	<b>Kamis</b>	<b>Sabtu</b>	
00.07 wib				
12.00 wib				
17.00 wib				

## MIKROKLIMAT DAN KENYAMANAN

### A. Pendahuluan

Iklm mikro adalah faktor-faktor kondisi iklim setempat yang memberikan pengaruh langsung terhadap fisik pada suatu lingkungan. Iklm mikro merupakan iklim di lapisan udara terdekat permukaan bumi dengan ketinggian + 2 meter (Bunyamin, 2010). Faktor-faktor iklim yang sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah curah hujan, terutama untuk pertanian lahan kering, suhu maksimum dan minimum serta radiasi. Dengan mengetahui faktor-faktor cuaca tersebut pertumbuhan tanaman, tingkat fotosintesis dan respirasi yang berkembang secara dinamis dapat disimulasi (Setiawan, 2009). Intensitas cahaya dan suhu udara merupakan komponen iklim yang dapat diamati. Pada skala kecil, iklim mikro sangat mudah untuk diamati karena lingkupnya yang tidak terlalu luas. Menurut Miller (1988) mikroklimatologi yaitu membahas berkaitan dengan atmosfer sebatas ruang antara akar tanaman hingga sekitar puncak tajuk tanaman. Kondisi iklim suatu daerah berdasarkan ruang lingkup terdiri dari 3 (tiga) kondisi diantaranya :

1. Makroklimat adalah iklim umum yang mencakup wilayah luas (kilometer persegi), termasuk jumlah dan sebaran curah hujan serta faktor iklim seperti curah hujan rata-rata, suhu maksimum, suhu minimum dan suhu rata-rata, arah angin dan angin. (klimatologi yang membahas keadaan iklim daerah yang luas dan skala besar).
2. Mesoklimat adalah iklim yang luasnya sepuluh kilometer persegi, terdiri dari topografi, badan air. keadaan iklim yang lebih kecil itulah yang menjelaskan adanya variasi makroklimat oleh keadaan topografi, badan air. klimatologi yang membahas perilaku atmosfer dalam daerah yang relatif sempit, tetapi pola iklimnya sudah berbeda dari iklim wilayah sekitarnya.
3. Mikroklimat merupakan keadaan iklim pada skala kecil, variasi keadaan iklim dipengaruhi oleh kondisi permukaan tanah seperti: jenis tanah, tutupan vegetasi, dan massa. membahas atmosfer sebatas ruang antara perakaran hingga sekitar puncak tajuk tanaman.

*Microclimate* atau iklim mikro adalah kondisi iklim pada suatu ruang yang sangat terbatas sampai batas kurang lebih setinggi dua meter dari permukaan tanah. Iklim mikro merupakan iklim dalam ruang kecil yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti hutan, rawa, danau, dan aktivitas manusia. Pengaruh lingkungan terhadap iklim mikro misalnya terhadap suhu udara, suhu tanah, kecepatan arah angin, intensitas penyinaran yang diterima oleh suatu permukaan, dan kelembaban udara (Holton, 2004). Unsur-unsur iklim yang berperan dalam menciptakan iklim mikro yang nyaman meliputi:

1. radiasi matahari,
2. temperatur udara,
3. aliran udara (angin) dan
4. kelembapan.

Zona yang nyaman bagi manusia dapat ditetapkan dengan membuat plot hubungan dari unsur-unsur iklim tersebut, kemudian menetapkan kisaran (range) dengan batas standar yang kita jadikan sebagai acuan. Sebagai Gambaran di daerah iklim sedang wilayah yang nyaman dapat digambarkan dengan kondisi temperatur dan kelembapan pada ketinggian tidak melewati 1000ft (305m) dari permukaan laut. Zona yang nyaman (*comfort zone*) ditunjukkan dalam bentuk diagram hubungan antara temperatur, kelembapan relatif, angin, dan radiasi matahari untuk mendapatkan keseimbangan iklim sehingga diperoleh kenyamanan yang maksimal bagi manusia (Carpenter., 1975; Grove 1983). Perhitungan indeks kenyamanan termis di suatu wilayah sangat dibutuhkan untuk mengetahui kondisi kenyamanan dalam beraktivitas sehari-hari. Mengukur tingkat kenyamanan termis di suatu kota berdasarkan THI (*Temperature Humidity Index*) dengan menggunakan data parameter iklim dari Stasiun Meteorologi. Rumus THI dari Thom (1959) dan dimodifikasi oleh Nieuwolt (1977) untuk wilayah tropis. Analisis indeks kenyamanan termis didasarkan kepada parameter suhu dan kelembapan relatif (Effendy, 2007). Pada nilai THI antara 21-24°C terdapat 100% populasi menyatakan nyaman, THI antara 25 -27°C hanya 50% populasi merasa cukup (sebagian nyaman), serta pada THI > 27°C sebanyak 100% populasi merasa tidak nyaman.



## B. Alat dan Bahan

Alat pengukur suhu, alat pengukur kelembapan (*Thermohygrometer*) dan alat tulis menulis.

## C. Tujuan Praktikum

Untuk mengetahui tingkat kenyamanan berdasarkan '*Bio Climatic Chart*' dan perhitungan *temperature humidity index* (THI).

## D. Prosedur Kerja

1. Tentukan lokasi yang akan diukur pada berbagai kondisi area seperti ruang terbuka perkerasan, ruang terbuka tanpa perkerasan, ruang terbuka rumput, dibawah pohon, dekat kolam/danau dsb.
2. Tentukan 3 (tiga) titik sample pengamatan
3. Lakukan pengukuran suhu, kelembapan, intensitas cahaya matahari (radiasi), kecepatan angin dan kecepatan suara.
4. Tetapkan waktu pengamatan: pagi, siang, sore
5. Catat kondisi lingkungan pengamatan dan cuaca pada hari pengamatan
6. Tentukan di *bioclimatic chart* termasuk kondisi seperti apa pada pagi, siang dan sore hari pada lingkungan tsb
7. Evaluasi hasil pengukuran berdasarkan '*Bio Climatic Chart*'
8. Hitung nilai THI dari kondisi Pagi, siang & sore.
9. Buat pembahasannya.

Adapun rumus THI dinyatakan dalam persamaan berikut ini:

$$\text{THI} = 0,8 T + (\text{RH} \times T)/500$$

Dimana :

THI = indeks kenyamanan / *Temperature Humidity Index* (°C)

T = suhu udara atau temperatur udara (°C),

RH = Kelembaban udara (%),

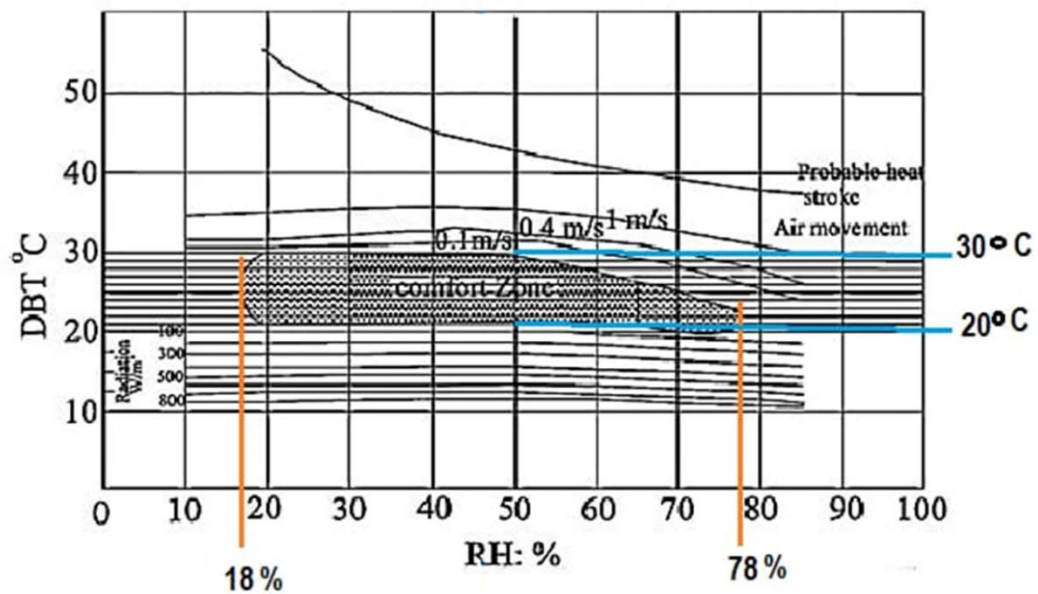
Nilai THI yang dihasilkan dari rumus diatas dapat menjadi gambaran apakah suatu kawasan yang diamatitermasuk kedalam kategori nyaman, tidak nyaman, ataukah sangat tidak nyaman berdasarkan indeks THI berikut ini.

Tabel 3 Kategori kenyamanan berdasarkan THI

Nilai THI	Kategori Kenyamanan
< 29	Nyaman
29 – 30,5	Tidak Nyaman
>30,5	Sangat Tidak Nyaman

Sumber : Frick &amp; Suskiyatno (1998)

### Bio Climatic Chart



### Lembar Pengamatan :

Lokasi Pengamatan		
Ciri-ciri	Soft material	Pohon, perdu, Semak, ground cover
		Kondisi : lebat / jarang
		Lainnya .....
	Hard Material	Alas berupa Tanah / aspal / keramik
Lainnya .....		

Tabel 4 Data Pengamatan Lokasi .....

Ulangan	Hari/ tanggal	Waktu Pengamatan	Data Pengamatan Lingkungan				
			Suhu (oC)	Kelembaban (%)	Radiasi (W / m <sup>2</sup> )	Kecepatan Angin (Km / Jam)	Suara (Hz)
I	a	Pagi					
		Siang					
		Sore					
II	b	Pagi					
		Siang					
		Sore					
III	c	Pagi					
		Siang					
		Sore					

## PENENTUAN TIPE IKLIM MENURUT MOHR, SCHMIDT-FERGUSON

### A. Pendahuluan

Dasar pengklasifikasian iklim Schmidt-Ferguson adalah jumlah curah hujan setiap bulannya, maka diperlukan sistem klasifikasi iklim untuk mengetahui rata-rata bulan basah, hujan, dan kering serta untuk menentukan iklim suatu wilayah. Hanya ada dua klasifikasi iklim yang berlaku di Indonesia, yaitu sistem Mohr tahun 1933 dan deret Schmidt-Ferguson tahun 1951. Klasifikasi ini diterbitkan pada tahun 1951 oleh Badan Meteorologi dan Geofisika Jakarta. Mohr mengatakan klasifikasi iklim didasarkan pada tingkat keparahan periode kering di daratan berdasarkan curah hujan. Mohr mengklasifikasikan tingkat kelembapan bulanan menjadi tiga kelompok: bulan kering, bulan basah, dan bulan basah.

Tabel 5 kelompok bulan kering, bulan basah, dan bulan basah.

Bulan basah	$CH > 100 \text{ mm}$ , $CH > \text{Evaporasi}$
Bulan kering	$CH < 60 \text{ mm}$ , $CH < \text{Evaporasi}$
Bulan lembab	$60 \text{ mm} < CH < 100 \text{ mm}$ , $CH = \text{Evaporasi}$

Klasifikasi iklim Schmidt-Ferguson menggunakan kriteria yang sama dengan sistem Mohr, yaitu jumlah bulan basah dan bulan kering. Rasio Q, yaitu perbandingan rata-rata jumlah bulan kering dengan rata-rata jumlah bulan basah, kemudian dihitung. Semakin rendah nilai Q, maka semakin basah iklim wilayah tersebut. Hal yang sama juga berlaku sebaliknya. Klasifikasi iklim Schmidt – Ferguson berdasarkan nilai Q.

Tabel 6 Pembagian iklim menurut Schmidt – Ferguson berdasarkan nilai Q

Golongan	Nilai Q	Golongan	Nilai Q
A (sangat basah)	$0 < Q < 0.143$	E (agak kering)	$1.00 < Q < 1.67$
B (basah)	$0.143 < Q < 0.333$	F (kering)	$1.67 < Q < 3.00$
C (agak basah)	$0.333 < Q < 0.60$	G (sangat kering)	$3.00 < Q < 7.00$
D (sedang)	$0.60 < Q < 1.00$	H (lb. kering)	$> 7.00$

Data curah hujan untuk merancang suatu wilayah atau lanskap, disarankan untuk menggunakan data curah hujan setidaknya dari 10 tahun terakhir, termasuk data curah hujan rata-rata bulanan. Data rata-rata curah hujan bulanan kemudian dievaluasi untuk mengetahui kapan curah hujan tinggi (bulan basah) dan bulan mana yang kering. Jika wilayah atau lokasi tersebut daerah kering berarti terdapat 6 (enam) bulan kering atau lebih dalam setahun, dan jika wilayah atau lokasi tersebut tidak mempunyai sumber air yang mudah didapat, maka pendekatan perancangan harus memilih spesies tanaman yang tahan kekeringan. Data curah hujan selain untuk mengetahui hari hujan, juga perlu mengetahui jumlah curah hujan berdasarkan jumlah hari hujan. Adanya jumlah hari hujan maka dapat menentukan intensitas curah hujan. Jumlah curah hujan yang tinggi dengan jumlah hari hujan yang kecil menggambarkan kondisi curah hujan yang deras atau lebat. Jika kondisi tapak dengan topografi yang berlereng dan tidak ada/sedikit tutupan vegetasi maka akan terjadinya erosi dan longsor.

#### **B. Alat dan Bahan**

Alat tulis dan warna

#### **C. Tujuan Praktikum**

Untuk mengetahui tipe iklim pada suatu wilayah

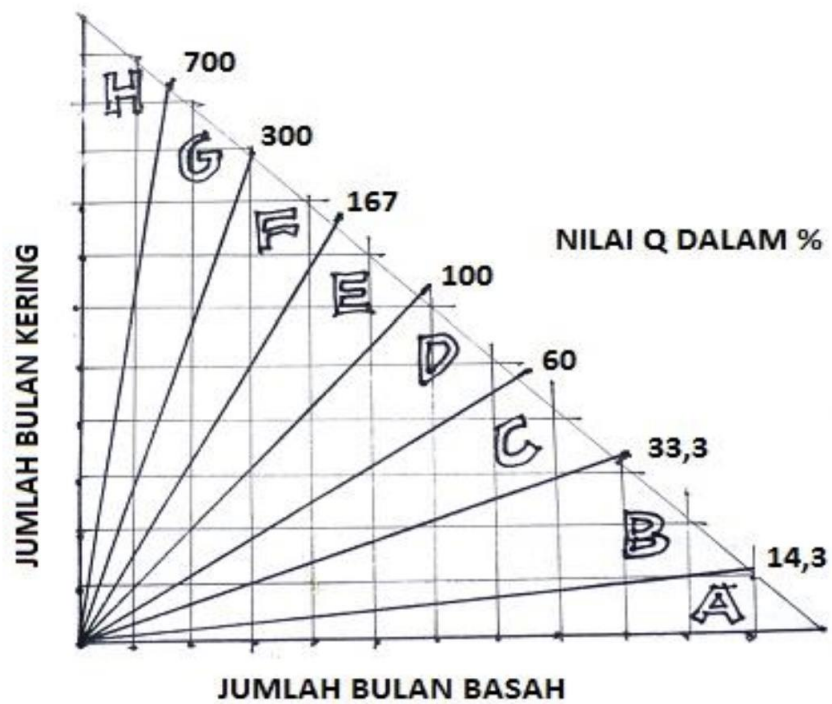
#### **D. Prosedur Kerja**

1. Masukkan data curah hujan 10 (sepuluh) tahun terakhir dari stasiun terdekat
2. Tetapkan bulan basah, bulan lembab, dan bulan kering menurut Mohr
3. Tetapkan rata-rata bulan basah dan bulan kering.
4. Hitung nilai Q
5. Plot tipe iklim dalam diagram tipe iklim Schmidt-Ferguson
6. Buat Histogram distribusi curah hujan tahunan

Tabel 7 Data Pengamatan Lokasi

Tahun Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	rata-rata	BB/Bk
Jan												
Feb												
Mar												
Apr												
Mei												
Jun												
Jul												
Agt												
Sep												
Okt												
Nop												
Des												
BK												
BB												

DIAGRAM TIPE IKLIM SCHMIDT - FERGUSON



## REFERENSI

- Bunyamin, Z. dan M. Aqil. 2010. Analisis Iklim Mikro Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Pada Sistem Tanam Sisip. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Sulawesi Utara. Prosiding Pekan Serealia Nasional. 294-300.
- Carpenter P.L., T.D. Walker, and F.O. Lanphear. 1975. *Plants in the Landscape*. W. H. Freeman and Co. San Fransisco. 481 p.
- Cahyani, W. 1989. Studi Tentang Kepadatan Bangunan dan Kepadatan Ruang Terbuka Hijau dan Pengaruhnya Terhadap Tinggi Rendahnya Temperatur Udara di Kotamadya Malang. Skripsi. IKIP Malang (tidak dipublikasikan).
- Effendy, S., A. Bey., A.F.M. Zain., dan., I. Santosa. 2007. Peranan Ruang Terbuka Hijau Dalam Mengendalikan Suhu Udara dan Urban Heat Island Wilayah Jabotabek. *Jurnal Agromet Indonesia*. 20(1): 23-33.
- Frick, H., Suskiyatno., FX., Bambang. 1998. *Dasar-dasar eko-arsitektur*, Kanisius, Yogyakarta.
- Grove, AB & Gresswell RW. 1983. *City Landscape*. United Kingdom: Construction Industry Conference Centre.
- Idham, N. C. (2016). *Arsitektur dan Kenyamanan Termal*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Lakitan, B. (1994). *Dasar-dasar Klimatologi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Munawir, S., Laili, I. Z., Ilham K, E. P. (2017). Peran Kanopi Pohon Sebagai Ecosystem Services Berbasis Iklim Mikro Terhadap Kenyamanan Pengendara Motor di Selaparang Kota Mataram. 22–27.
- Miller RW. 1988. *Urban Forestry, Planning and Managing Urban Greenspaces*. PrenticeHall.inc. New Jersey.
- Mohr. 1933. Penentuan bulan basah dan bulan kering.
- Nieuwolt S. 1977. *Tropical climatology*. London: Wiley.
- Obi, N.I. . (2014). The Influence of Vegetation on Microclimate in Hot Humid Tropical Environment-A Case of Enugu Urban. *International. Journal of Energy and Environmental Research*, 2(2), 28–38.
- Utomo. 2009. *Komponen Perancangan Arsitektur Lansekap*. Bumi Aksara. Jakarta
- Setiawan, E. 2009. *Pemanfaatan Data Cuaca Untuk Pendugaan Produktifitas (Studi Kasus Tanaman Cabe Jamu Di Madura)*. BMG. Jakarta. *Agrovigor* 2(1):1-7.
- Schmidt, F. H dan Ferguson, J. H. A. 1951. *Rainfall Types Based on Wet and Dry Period Rations for Indonesia With Western New Guinea*. Jakarta: Kementrian Perhubungan Meteorologi dan Geofisika.
- Thom, E. C. 1959. *The Distribution Index*. *Jounal Weatherize*.12(2): 57–60.