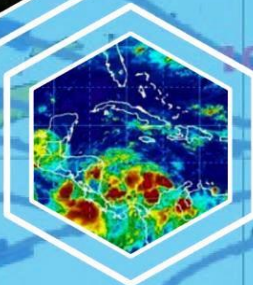
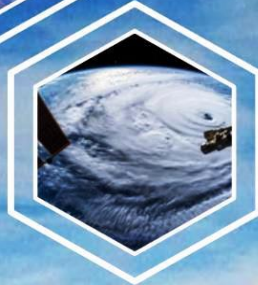
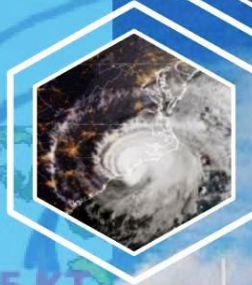


# INSTRUMENTASI KLIMATOLOGI DAN METEOROLOGI

Akas Pinaringan Sujalu  
Akas Yekti Pulihasih  
Maya Preva Biantary



# **INSTRUMENTASI KLIMATOLOGI DAN METEOROLOGI**

## **Penulis**

Akas Pinaringan Sujalu  
Akas Yekti Pulihasih  
Maya Preva Biantary

## **Tata Letak**

Ulfa

## **Desain Sampul**

Faizin

14 x 20 cm, xii + 205 hlm.  
Cetakan I, Juni 2022

**ISBN:** 978-623-466-066-1

Diterbitkan oleh:

## **ZAHIR PUBLISHING**

Kadisoka RT. 05 RW. 02, Purwomartani,  
Kalasan, Sleman, Yogyakarta 55571  
e-mail : [zahirpublishing@gmail.com](mailto:zahirpublishing@gmail.com)

Anggota IKAPI D.I. Yogyakarta  
No. 132/DIY/2020

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.  
Dilarang mengutip atau memperbanyak  
sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari penerbit.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga Buku Ajar Klimatologi Dasar yang terdiri dari 7 Bab dalam 14 modul ajar dapat diselesaikan. Buku ini secara garis besar berisi bahasan pada Bab 1 Uraian Umum Klimatologi, bab 2 tentang Pengertian Klimatologi, Cuaca dan Musim. Bab 3 tentang Atmosfer, Bab 4 tentang Faktor-Faktor Pengendali Iklim, Bab 5 tentang Unsur-Unsur Iklim, Bab 6 tentang Klasifikasi iklim dan Bab 7 tentang Pemanasan Global

Penulis yakin bahwa Pembaca akan banyak menemui istilah-istilah meteorologi yang dirasa masih asing. Oleh karena itu dengan maksud untuk memudahkan para Pembaca mengenali istilah-istilah yang dipandang masih asing tersebut, dalam buku ini istilah yang dirasa masih asing ditulis dalam kurung di belakangnya dengan huruf yang dicetak miring (*Italic*). Selain itu dalam buku ini digunakan bahasa dan istilah-istilah dalam bahasa Indonesia yang sederhana dengan merujuk kepada istilah-istilah klimatologi dan meteorologi yang telah dibakukan

Buku Instrumentasi Klimatologi ini dibuat sebagai sarana penunjang untuk memperlancar proses belajar mengajar bagi mahasiswa, khususnya mahasiswa yang mempelajari ilmu tentang alam semesta. Penyusunan Buku Ajar ini dapat terlaksana dengan baik atas bantuan semua pihak. Untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat langsung maupun tidak langsung didalam penulisan Buku Ajar Klimatologi Dasar ini

Akhirnya kami berharap semoga Buku Ajar Klimatologi Dasar ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkannya.

Samarinda,

September 2020

Penyusun

# DAFTAR ISI

## KATA PENGANTAR

## DAFTAR ISI

### I PENDAHULUAN

|                            |   |
|----------------------------|---|
| 1.1. Batasan Pengertian    | 1 |
| 1.2. Pembagian Klimatologi | 3 |
| 1.3. Sistem Iklim          | 4 |

### II. CUACA, IKLIM DAN MUSIM

|               |    |
|---------------|----|
| 2.1. Definisi | 7  |
| 2.2. Cuaca    | 8  |
| 2.3. Iklim    | 15 |
| 2.4. Musim    | 20 |

### III ATMOSFER

|   |    |
|---|----|
| 3.1. Definisi                           | 26 |
| 3.2. Fungsi Atmosfer                    | 28 |
| 3.3. Komposisi Atmosfer                 | 30 |
| 3.4. Perubahan Tekanan Atmosfer         | 34 |
| 3.5. Perubahan Kerapatan Atmosfer       | 35 |
| 3.6. Struktur Vertikal Lapisan Atmosfer | 37 |

### IV FAKTOR-FAKTOR PENGENDALI IKLIM

|   |    |
|---|----|
| 4.1. Batasan Pengertian                       | 57 |
| 4.2. Letak Lintang / Derajat Lintang          | 58 |
| 4.3. Radiasi Matahari                         | 62 |
| 4.4. Ketinggian Tempat di atas Permukaan Laut | 67 |
| 4.5. Posisi Terhadap Lautan                   | 71 |
| 4.6. Pusat Tekanan Tinggi dan Rendah          | 75 |
| 4.7. Massa Udara dan <i>Front</i>             | 83 |

|  |     |
|--|-----|
| 4.8. Arus Laut   | 88  |
| 4.9. Halangan Pegunungan / Topografi                         | 94  |
| 4.10. Gerak Semu Matahari                                    | 100 |
| <b>V UNSUR-UNSUR IKLIM</b>                                   |     |
| 5.1. Batasan Pengertian                                      | 103 |
| 5.2. Penyinaran Matahari dan Alat Ukurnya                    | 104 |
| 5.3. Suhu Udara dan Alat Ukurnya                             | 112 |
| 5.4. Kelembapan Udara dan Alat Ukurnya                       | 119 |
| 5.5. Evapotranspirasi dan Alat Ukurnya                       | 123 |
| 5.6. Tekanan Udara dan Alat Ukurnya                          | 129 |
| 5.7. Angin dan Alat Ukurnya                                  | 135 |
| 5.8. Curah Hujan dan Alat Ukurnya                            | 147 |
| 5.9. Awan dan Alat Ukurnya                                   | 160 |
| <b>VI KLASIFIKASI IKLIM</b>                                  |     |
| 6.1. Batasan Pengertian                                      | 166 |
| 6.2. Sejarah Klasifikasi Iklim                               | 169 |
| 6.3. Faktor-faktor yang mempengaruhi Klasifikasi Iklim Dunia | 178 |
| 6.4. Tipe Iklim  | 181 |
| 6.5. Metode Klasifikasi Iklim                                | 185 |
| 6..6. Klasifikasi Iklim Modern                               |     |
| <b>VII PERUBAHAN IKLIM DAN PEMANASAN GLOBAL</b>              |     |
| 7.1. Batasan Pengertian                                      | 211 |
| 7.2. Perubahan Iklim Global                                  | 212 |
| 7.3. Pemanasan Global  | 218 |
| 7.4. Mengukur Pemanasan Global                               | 229 |
| 7.5. Dampak Pemanasan Global                                 | 232 |
| <b>VIII EL NINO DAN LA NINA</b>                              |     |
| 8.1. Batasan Pengertian                                      | 234 |
| 8.2. El Nino   | 236 |
| 8.3. La Nina   | 242 |
| 8.4. Perubahan Iklim, El Nino dan La Nina                    | 245 |

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusto, P.P dan L. T. Kanton, Rancang bangun alat pengukur suhu, kelembaban, dan tekanan udara portable berbasis mikrokontroler ATMEGA16, Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Vol. 3, No. 2, 2016, pp. 42 – 44. [2]
- Aha. 2017. Pengertian, Pengukuran, dan Proses Terjadinya Curah Hujan. [http://www.ilmudasar.com/2017/07/Pengertian\\_Pengukuran-dan-Proses-Terjadinya-Curah-Hujan-adalah.html](http://www.ilmudasar.com/2017/07/Pengertian_Pengukuran-dan-Proses-Terjadinya-Curah-Hujan-adalah.html).
- Allan. 2004. Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation (7thed). Geneva
- As'ari. (2011). Rancang Bangun Anemometer Analog. Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Asniawaty dan R. Ramli. 2016. Karakteristik Data Temperatur Udara dan Kenyamanan Termal Di Makassar, Lab Sains dan Teknologi Bangunan, Universitas Hasanudin Makassar.
- Brandsma, T. 2012. Hourly meteorological observations of Batavia/Jakarta in the 1866-1980 period. International workshop on the digitization of historical climate data the new SACA&D databases and climate analysis in the Asian region.
- Burch, D.F. The Barometer Handbook; a modern look at barometers and applications of barometric pressure. Seattle: Starpath Publications (2009)
- Cahaya,S.P., P. Pariabti dan I. Nasrul, 2012. Studi tentang komparasi data tekanan udara pada barometer digital dan automatic weather system (AWOS) di stasiun meteorologi hasanuddin makassar, Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika, Vol. 8, No. 3, pp. 297 – 298.
- Darmana T, Sya'ban W. 2015. Rancangan Bangun Alat Ukur Kecepatan Putaran Motor dan Pendeteksi Kestabilan Putaran Pada Porosnya. Jurnal Energi dan Kelistrikan. 7(1),71-76.

- Dwi, H. 2014. Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban Udara dan Kadar CO Berbasis Web. Depok : Universitas Gunadarma Depok.
- Erich J. Plate, 1982. Engineering Meteorology, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- Ferdiansyah, A. 2011. Potensi Parameter Keluaran RAOB (Rawinsonde Observation Programs) sebagai Indikator Kunci dalam Analisis Curah Hujan. FMIPA IPB
- F. V. Brock dan S. J. Richardson, "Meteorological Measurement Systems". New York: Oxford Univ. Press, 2001.
- G. P. KO' NNEN, dkk. 1998. Pre-1866 Extensions of the Southern Oscillation Index Using Early Indonesian and Tahitian Meteorological Readings. Journal Of Climate. American Meteorology Society, Volume 11.
- Gusniwati, M. P. 2012. Penuntun Praktikum Instrumentasi Klimatologi. Jambi :Universitas Jambi
- Kim, Dong-Kyun and Chang-Keun Song. 2018. Characteristics of vertical velocities estimated from drop size and fall velocity spectra of a Parsivel disdrometer. Atmospheric Measurement Techniques., Vol. 11 (6)3851–3860
- Kurniawan, A. 2010. Verifikasi data pengukuran curah hujan antara Vaisala Hydromet-MAWS201 Menggunakan Sensor Hujan Rain Gauge Qmr101 dengan penakar hujan observasi (OBS) di SPAG Bukit Kototabang pada Januari-Juni 2010, Megasains.
- Maturilli, M.and E, Kerstin 2018. "Twenty-five years of cloud base height measurements by ceilometer in Ny-Ålesund, Svalbard". Earth System Science Data. 10 (3): 1451–1456
- Mayasari, A. 2005. Interpretasi Citra Satelit Cuaca di Daerah Jabotabek Berdasarkan suhu kandungan uap air yang terdapat di awan. Laporan akhir Taruni jurusan Meteorologi, Akademi Meteorologi dan Geofisika. Jakarta,
- Mishra,P., R. Roshan, U. Parashar, N. Soni. 2015. Measurement of Wind Speed with Utube-Pitot Static Anemometer. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering Volume 5

- Nature. 1999. Meteorology of the Dutch East Indies  
[https://www.researchgate.net/publication/337803407\\_Historical\\_recipitation\\_data\\_in\\_Sumatra\\_and\\_Kalimantan\\_from\\_1879\\_to\\_1900\\_by\\_using\\_Dutch\\_colonial\\_materials](https://www.researchgate.net/publication/337803407_Historical_recipitation_data_in_Sumatra_and_Kalimantan_from_1879_to_1900_by_using_Dutch_colonial_materials)
- Pandjaitan, B.S. dan Andersen Panjaitan. Pemanfaatan Data Satelit Cuaca Generasi Baru Himawari 8 Untuk Mendeteksi Asap Akibat Kebakaran Hutan dan Lahan di Wilayah Indonesia
- Pindado, S., J. Cubas., F. Sorribes-Palmer. 2014. The Cup Anemometer, A Fundamental Meteorological Instrument for the Wind Energy Industry. Sensors
- Pramana P Augusto., 2012, Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu, Kelembaban dan Tekanan Udara Portable Berbasis Mikrokontroler ATmega16, Laporan Kerja Prodi Instrumentasi, Akademi Meteorologi dan Geofisika, Jakarta
- Prasetyo, B..2008. Penakar Hujan Jenis Hellman. BMKG : Jakarta
- Rana, G. and N. Katerji. 2000. Measurement and estimation of actual evapotranspiration in the field under Mediterranean climate: a review. European Journal of Agronomy 13:125-153.
- Rozali. Ah. MG, 1977. Alat-Alat Meteorologi. Departemen Perhubungan. Badan Meteorologi dan Geofisika. Jakarta
- Rösemann, Reinhold, 2011, A Guide to Solar Radiation Measurement, Gengenbach Messtechnik, Netherlands.
- R.U.A Shewrin, Jaelani Iskandar. 2016. Rancang Bangun Rumah Pintar Berbasis Sensor Suhu, Sensor Cahaya, Sensor Curah Hujan, Jurusan Teknik Elektro FT, UNSRAT.
- Samantha, O. 2008. Alat-alat Pengukuran Meteorologi. Universitas Gadjah MadaPress. Yogyakarta
- Sensirion. 2007. SHT1x/SHT7x Humidity and Temperature Sensor. <http://www.sensirion.com/images/getFile?id=25>. [31 Juli 2013]
- Soerjadi, W. (2006). Meteorologi Praktik. Badan Meteorologi & Geofisika. ISBN 979-99507-8-3.
- Sofendi, B. 2000. Tata Cara Tetap Pelaksanaan Pengamatan dan Pelaporan Data Iklim dan Agroklimat. Jakarta : Badan Meteorologi dan Geofisika
- Surjadi Wh. 2009. Kapan Pengamatan Cuaca Mulai Dilakukan Di Indonesia. Pustaka Cuaca



- Swarinoto.Y., S, Sugiyono. 2011. Pemanfaatan Suhu Udara dan Kelembapan Regresi Untuk Stimulasi Prediksi Total Hujan Bulanan Di Bnadar Lampung, Pusat Meteorologi Publik BMKG, Bandar Lampung.
- Wagner, T.J.; and K. Jessica M. 2016. Error Characteristics of Ceilometer-Based Observations of Cloud Amount. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*. **33** (7).
- Wisnubroto, S., Nitisapto, M., Attaqy, R., dan Asmara, A.A. 1998. Stasiun Meteorologi Pertanian dan Keabsahan Data. Laborartorium Agroklimatologi Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- WMO (1993). Guide to Agricultural Meteorological Practices. WMO – No. 134. August 1993.
- WMO, 2008, Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation, WMO-No.8 seventh edition, Switzerland.