



Pengamatan Lamanya Penyinaran Matahari di BMKG Kelas II Kota Palembang Menggunakan Alat *Campbell Stokes*

Heru Prasetyo¹, Atina^{2*}

^{1,2} Program Studi Fisika Fisika, FMIPA Universitas PGRI Palembang,
Palembang 30251, Indonesia

*e-mail: atina.salsabila@gmail.com

Received: 13 01 2022. Accepted: 26 02 2022. Published: 02 2022

Abstrak

Campbell Stokes Recorder adalah alat yang digunakan secara resmi oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika dalam kegiatan pengukuran lamanya penyinaran matahari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lamanya penyinaran matahari di kota Palembang periode Agustus 2021 dan memahami faktor apa saja yang mempengaruhi lamanya penyinaran matahari. Metode yang digunakan adalah pengukuran langsung di lapangan terhadap keadaan cuaca di Kota Palembang selama bulan Agustus tahun 2021 di stasiun kelas II BMKG Kota Palembang. Hasil penelitian diketahui bahwa lamanya penyinaran matahari terpanjang pada periode Agustus di kota Palembang terjadi pada tanggal 12 Agustus 2021 yaitu 8,4 jam. Hal ini dikarenakan cuaca yang cerah dan matahari tidak tertutup awan. Pada tanggal 4, 7, 10, 17, 25 dan 26 cuaca mendung, sehingga hasil pengukuran yang didapatkan kecil dikarenakan tertutup awan. Sedangkan penyinaran matahari terpendek terjadi pada tanggal 22 dan 30 Agustus 2021 yaitu 0 jam karena cuaca mendung dan tertutup awan sepanjang hari. Pengukuran ini dilakukan dimulai dari matahari terbit sampai matahari tenggelam. Faktor-faktor yang mempengaruhi lamanya penyinaran matahari yaitu waktu dan posisi tempat bumi terhadap matahari, durasi hari dan sudut datang radiasi matahari, cuaca serta ketelitian pengamat dan alat pengukur.

Kata Kunci: *Campbell Stokes Recorder*, Kertas Pias, Cuaca

Observing the Duration of Solar Radiation at BMKG Class II Palembang City Using the Campbell Stokes Tool

Abstract

The Campbell Stokes Recorder is the tool used officially by the Meteorology, Climatology and Geophysics Agency for measuring solar radiation. This study aims to determine solar radiation in the city of Palembang for the period August 2021 and understand what factors affect solar radiation. The method used is direct measurement in the field of weather conditions in Palembang City during August 2021 at the BMKG class II station in Palembang City. The results showed that the longest duration of solar radiation in the August period in Palembang occurred on August 12nd of 2021 which was 8.4 hours. This is because the weather is sunny and the sun is not covered by clouds. On the 4th, 7th, 10th, 17th, 25th and 26th the weather was cloudy, so the measurement results obtained were small due to cloud cover. While the shortest solar radiation will occur on August 22 and 30, 2021, which is 0 hours because the weather is cloudy and covered with clouds throughout the day. This measurement is carried out starting from sunrise to sunset. Factors that affect the duration of solar radiation are the time and position of the earth's location with respect to the sun, the duration of the day and the angle of incidence of solar radiation, the weather and the accuracy of observers and measuring instruments.

Keywords: *Campbell Stokes Recorder*, Pias Paper, Weather



PENDAHULUAN

Matahari merupakan sumber kehidupan di bumi ini, memancarkan energinya dalam bentuk radiasi yang memiliki rentang panjang gelombang yang sangat lebar. Ilmuwan dunia kemudian bersepakat untuk mengelompokkannya menjadi beberapa pita gelombang, di antaranya adalah pita gelombang ultraviolet, inframerah, dan cahaya tampak. Cahaya tampak ($\lambda = 340 - 7600$ nm) tersusun atas banyak pita warna yang berbeda-beda dari merah hingga ke ungu. Gradasi warna dari merah ke ungu dipengaruhi oleh perbedaan panjang gelombangnya. Radiasi matahari pada tiga pita gelombang tersebut dikenal sebagai radiasi global matahari, dan merupakan radiasi yang langsung datang ke permukaan bumi (*direct*) maupun radiasi yang berasal dari hamburan atmosfer (*diffuse*). Radiasi matahari yang tiba di permukaan bumi per satuan luas dan waktu dikenal sebagai insolasi (berasal dari *insolation = incoming solar radiation*), atau kadang-kadang disebut sebagai radiasi global, yaitu radiasi langsung dari matahari dan radiasi yang tidak langsung (dari langit) yang disebabkan oleh hamburan dari partikel atmosfer (Tjasyono, 2004).

Sinar matahari atau cahaya matahari merupakan salah satu dari beberapa unsur kehidupan. Tanpa adanya cahaya atau sinar matahari, kita tidak akan dapat hidup. Bisa kita bayangkan sendiri Bumi tanpa cahaya matahari seperti apa. Selain akan selalu gelap, bumi juga akan selalu dingin. Intensitas cahaya matahari yang terlalu tinggi juga akan berdampak buruk bagi kehidupan, diantaranya adalah menimbulkan pemanasan global. Pemanasan global (*global warming*) adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut dan daratan di bumi (Sandy, 2017).

Matahari merupakan sumber energi utama, cahaya tampak dan gelombang pendek adalah bentuk energi matahari yang sampai ke permukaan bumi. Energi matahari ini di bumi berubah menjadi panas dan menghangatkan atmosfer. Sebagian energi ini juga akan dipantulkan kembali ke atmosfer. Dengan semakin banyaknya jumlah gas rumah kaca, membuat energi matahari ini terperangkap dalam atmosfer bumi. Keadaan ini berlangsung terus menerus dan menyebabkan terjadinya efek rumah kaca. Kondisi ini dapat terjadi berulang sehingga mengakibatkan suhu rata-rata tahunan bumi meningkat (Gealson, 2007).

Di Indonesia, sinar matahari digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan mereka seperti menjemur pakaian, mengeringkan biji kopi, sumber daya listrik dan masih banyak lagi. Selain itu, sinar matahari ini juga sangat dibutuhkan tanaman untuk berfotosintesis, sehingga kebutuhan nutrisi tanaman terpenuhi, apalagi didukung dengan cuaca tropis yang ada di Indonesia. Cahaya matahari merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas tanaman karena tidak semua tanaman memerlukan intensitas yang sama dalam fotosintesis (Yustiningsih, 2019).

Lama penyinaran matahari dapat diukur dengan menghitung panjang noda bakar di pias matahari dengan satuan jam. Terbakarnya pias matahari ini disebabkan oleh intensitas radiasi matahari yang difokuskan oleh bola kaca di *Campbell Stokes*. *Campbell Stokes Recorder* adalah yang digunakan secara resmi oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG, 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lamanya penyinaran matahari di kota Palembang periode Agustus 2021 dan memahami faktor apa saja yang mempengaruhi lamanya penyinaran matahari.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kelas II Kota Palembang pada bulan Agustus 2021. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: *Campbell Stokes Recorder*, kertas pias, lembar formulir pengukuran dan alat tulis.

Metode yang digunakan Metode yang digunakan adalah pengukuran langsung di lapangan terhadap keadaan cuaca di Kota Palembang selama bulan Agustus tahun 2021 di stasiun kelas II BMKG Kota Palembang dan studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan mencari informasi dari berbagai sumber yang relevan dengan pokok bahasan. Studi literatur adalah cara yang dipakai untuk menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam suatu penelitian (Habsy, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran lamanya penyinaran matahari ini, dilakukan di BMKG kelas II kota Palembang menggunakan alat *Campbell Stokes*. Pengukuran lamanya penyinaran matahari ini, dilakukan 12 jam/hari sesuai dengan rata-rata waktu penyinaran matahari di Indonesia. Salah satu potensi penting yang dimiliki Indonesia dari posisi strategis ini dibandingkan dengan negara lain adalah matahari yang menyinari dalam waktu lebih kurang 12 jam ((Kamus & Pratama, 2013).

Pada pengamatan periode Agustus 2021 di stasiun BMKG kelas II kota Palembang ini, diperoleh nilai tingkat penyinaran matahari terpanjang terjadi pada tanggal 12 Agustus 2021 yaitu 8,4 jam dikarenakan cuaca yang cerah dan matahari tidak tertutup awan, pada tanggal 4, 7, 10, 17, 25 dan 26 cuaca mendung sehingga hasil pengukuran yang didapatkan kecil dikarenakan tertutup

awan. Sedangkan penyinaran matahari terpendek terjadi pada tanggal 22 dan 30 Agustus 2021 yaitu 0 jam karena cuaca mendung dan tertutup awan sepanjang hari. Pengukuran ini dilakukan dimulai dari matahari terbit sampai matahari tenggelam.

Tabel 1. Data lamanya penyinaran matahari pada bulan Agustus 2021 di kota Palembang

Tanggal	SS(jam)
02-08-2021	5,8
03-08-2021	5,6
04-08-2021	5,5
05-08-2021	4,4
06-08-2021	5,4
07-08-2021	3,7
08-08-2021	6
09-08-2021	8,4
10-08-2021	3,7
11-08-2021	8,1
12-08-2021	8,4
13-08-2021	8
14-08-2021	3,2
15-08-2021	3,8
16-08-2021	1,8
17-08-2021	2,6
18-08-2021	1,8
19-08-2021	2,6
20-08-2021	3,4
21-08-2021	0,5
22-08-2021	0
23-08-2021	6,2
24-08-2021	6,7
25-08-2021	4,3
26-08-2021	3,4
27-08-2021	8
28-08-2021	0,1
29-08-2021	5,3
30-08-2021	0
31-08-2021	0,6

Keterangan :

SS : Lamanya penyinaran matahari (jam)

Pengukuran ini sangat bergantung dengan keadaan awan/cuaca. Intensitas Penyinaran matahari dipengaruhi oleh

beberapa faktor diantaranya posisi bumi mengelilingi matahari dan keadaan awan di atmosfer (Sari, Yulkifli, & Kamus, 2015). Apabila Cuaca sedang cerah, maka pengukuran dapat dilakukan sepanjang hari. Sebaliknya, pengukuran akan terganggu apabila cuaca tidak mendukung seperti mendung ataupun hujan. Hal ini dikarenakan sinar matahari umumnya akan tertutup awan.

Pengamatan untuk mengukur lamanya penyinaran matahari menggunakan *Campbell Stokes Recorder* dimulai ketika matahari terbit hingga matahari tenggelam. *Campbell Stokes Recorder* memiliki beberapa komponen, yang pertama ada bola pejal dengan diameter 10-15 cm yang berfungsi sebagai lensa cembung, kedua kertas pias sebagai indikasi pengukur, ketiga plat logam berbentuk mangkuk bercelah untuk meletakkan kertas pias dan yang keempat ada penyanggah tempat bola kaca, dilengkapi dengan skala bentuk derajat yang disesuaikan dengan posisi lintang stasiun. Saat matahari tepat di atas kepala kita (membentuk sudut 90^0) maka penyinaran matahari yang terjadi secara maksimal sehingga suhu suatu area akan maksimal, sedangkan pada suhu kurang dari dan lebih dari 90^0 , penyinaran matahari yang diperoleh permukaan bumi akan minimal sehingga suhu suatu area akan minimal pula (Sandi, 2017).

Pemasangan alat *Campbell Stokes* diletakkan pada permukaan datar sekitar 150 cm, serta jauh dari pohon atau bangunan yang dapat mengganggu proses pengukuran. Kemudian alat diposisikan sesuai dengan rata-rata air dengan cara melihat *waterpass*. Setelah itu posisikan salah satu kaki *Campbell Stokes* menghadap ke utara agar posisi kertas pias melintang dari barat ke timur, Setelah terpasang, usahakan kaki *Campbell Stokes* tidak bergerak, dalam pengamatan ini kaki *Campbell Stokes* dengan menggunakan sekrap. Kemiringan bola kaca harus sesuai dengan posisi lintang stasiun, kesesuaian

posisi ini dapat dilihat dari kemiringan yang berada dibawah *Campbell Stokes* atau skala derajat pada penyangga bola kaca. Hal selanjutnya yang harus diperhatikan adalah penggunaan kertas pias sesuai dengan bulan pengamatan.

Penggunaan bentuk kertas pias mengikuti letak lokasi pengukuran terhadap lintang dan waktu (musim). Indonesia berada di wilayah Selatan sehingga menggunakan kertas pias dengan metode pemasangan mengikuti belahan bumi selatan. Lengkung panjang digunakan pada tanggal 12 April hingga 2 September, dan lengkung pendek digunakan pada tanggal 15 Oktober hingga 28/29 Februari. Di luar periode tersebut maka digunakan kertas pias lurus. Jumlah satu set kertas pias adalah 366 buah bersesuaian dengan jumlah hari dalam satu tahun. Kertas pias diganti setiap satu hari sekali dan dilakukan pengukuran manual per lembarnya (Hamdi, 2014).

Secara geografis, kota Palembang terletak dibagian selatan belahan bumi sehingga pengamatan lamanya sinar matahari pada bulan Agustus menggunakan kertas pias lengkung panjang. Sinar matahari yang datang difokuskan menjadi satu titik pada kertas pias oleh bola kaca pejal saat pengukuran berlangsung. Kemudian sinar matahari yang telah difokuskan itu akan membakar kertas pias, jejak-jejak yang terbakar pada kertas pias menandakan lamanya waktu penyinaran matahari. Jejak terbakar pada kertas pias dapat berupa lubang panjang ataupun pendek terputus-putus atau bintik terbakar. Semakin panjang jejak yang terbakar, maka semakin lama juga penyinaran matahari. Dengan menjumlahkan waktu dari bagian-bagian terbakar yang terputus-putus akan diperoleh lamanya penyinaran matahari (Jati, 2013).

Pembacaan kertas pias pada pengamatan ini dilakukan pada saat matahari sudah terbenam sekitar pukul 18.00 WIB. Cara membaca kertas pias

pertama dengan mengambil kertasnya secara perlahan khususnya ketika pada hari pengamatan terdapat hujan, maka pengambilan kertas nya harus dengan kehati-hatian agar tidak merusak kertas pias. Kedua, dilihat garis-garis atau jejak yang terbakar dari kertas pias, semakin banyak jejak yang terbakar atau semakin panjang jejak nya berarti semakin lama penyinaran matahari pada hari itu. Garis-garis panjang pada kertas pias menunjukkan lamanya rentang matahari bersinar yaitu 60 menit atau satu jam. Garis pendek yang terdapat di tengah kertas pias menunjukkan penyinaran matahari berlangsung selama 30 menit. Jejak titik yang terbakar pada kertas pias menunjukkan penyinaran matahari itu selama 0,1 jam atau 6 menit.

Selama pengukuran ini berlangsung ada beberapa faktor yang sangat mempengaruhi terhadap hasil dari penelitian. Faktor-faktor tersebut antara lain : pertama cuaca, hal ini sangat berpengaruh pada pengukuran. Saat cuaca cerah dan baik maka pengukuran dapat dilakukan tanpa kendala. Namun, ketika mendung pengukuran sulit dilakukan karena cahaya matahari cenderung tertutup oleh awan. Selanjutnya arah datang sinar matahari, hal ini tergantung pada posisi matahari sendiri pada bumi apakah terletak di atas garis ekuator atau khatulistiwa atau jauh dari posisi garis khatulistiwa di bumi. Faktor selanjutnya yaitu durasi hari dan sudut datang radiasi matahari, durasi hari ini menurut pada perbedaan lokasi dan garis lintang yang mengakibatkan periode penerimaan sinar matahari. Faktor lainnya yaitu ketelitian pengamat dan ketelitian dari alat yang digunakan. Ketelitian ini sangat penting, baik dari segi pengamat maupun alat ukur. Apabila pengamat kurang teliti terhadap pembacaan kertas pias, maka data yang didapatkan pun dapat salah dan memiliki kekeliruan.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Lamanya penyinaran matahari terpanjang pada periode Agustus di kota Palembang terjadi pada tanggal 12 Agustus 2021 yaitu 8,4 jam dikarenakan cuaca yang cerah dan matahari tidak tertutup awan. Pada tanggal 4, 7, 10, 17, 25 dan 26 cuaca mendung sehingga hasil pengukuran yang didapatkan kecil dikarenakan tertutup awan. Sedangkan penyinaran matahari terpendek terjadi pada tanggal 22 dan 30 Agustus 2021 yaitu 0 jam karena cuaca mendung dan tertutup awan sepanjang hari. Pengukuran ini dilakukan dimulai dari matahari terbit sampai matahari tenggelam. Faktor-faktor yang mempengaruhi lamanya penyinaran matahari yaitu waktu dan posisi tempat bumi terhadap matahari, durasi hari dan sudut datang radiasi matahari, cuaca serta ketelitian pengamat dan alat pengukur.

DAFTAR PUSTAKA

- BMKG. (2006). *Alat-alat Meteorologi di Stasiun Klimatologi Semarang*. Semarang: BMKG Stasiun Klimatologi Klas 1 Semarang.
- Gealson. (2007). climate classroom what's up with global warming, National wildlife federation, diakses pada tanggal 29 mei 2021 pukul 20.29 WIB
- Habsy, B. A. (2017). Seni memahami penelitian kuliatif dalam bimbingan dan konseling: studi literatur. *Jurnal Konseling Andi Matappa*, 1(2), 90-100.
- Hamdi, S. (2014). Mengenal lama penyinaran matahari sebagai salah satu parameter klimatologi. *Berita Dirgantara*, 15(1).
- Jati, W. A. P. (2013). Pengaruh Waktu Pemaparan Cuaca (Weathering) Terhadap Karakteristik Mekanik Komposit Hdpe–Sampah Organik.

- Kamus, Z., & Pratama, R. (2013). Aplikasi Light Dependent Resistor Untuk Pengembangan Sistem Pengukuran Durasi Harian Penyinaran Matahari. *Prosiding SEMIRATA 2013*, 1(1).
- Sandi, D. A. (2017). Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Perubahan Suhu, Kelembaban Udara, dan Tekanan Udara. *Skripsi*. Universitas Jember
- Tjasyono, B. (2004). *Klimatologi*. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- Yustiningsih, M. (2019). Intensitas cahaya dan efisiensi fotosintesis pada tanaman naungan dan tanaman terpapar cahaya langsung. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2), 44-49.