

## **Pemanfaatan skala danjon sebagai media untuk mengukur rona gerhana**

**Azmi Khusnani<sup>1</sup>, Adi Jufriansah<sup>1</sup>, Yudhiakto Pramudya<sup>2</sup>, Hamzarudin Hikmatiar<sup>1</sup>, Saharul<sup>3</sup>, Isma Alip<sup>1</sup>, Konsenius Wiran Wae<sup>1</sup>, Yoman Ribeta Ratu Yohakim<sup>8</sup>**

<sup>1</sup>Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Maumere, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia

<sup>3</sup>Komunitas Langit Sikka, Indonesia

Penulis korespondensi : Adi Jufriansah

E-mail : saompu@gmail.com

Diterima: 14 April 2024 | Disetujui: 28 Mei 2024 | © Penulis 2024

### **Abstrak**

Proses terjadinya Gerhana Bulan Total merupakan fenomena astronomi yang terjadi ketika seluruh permukaan Bulan tertutupi oleh bayang bayang Bumi atau disebut dengan umbra. Hal ini dapat terjadi ketika konfigurasi antara Bulan, Bumi, dan Matahari berada pada satu garis lurus. Oleh karena itu, fenomena Gerhana Bulan Total akan terjadi bersamaan dengan fase Bulan Purnama. Tujuan dilakukannya pengabdian ini adalah untuk mengamati Gerhana Bulan. Metode yang digunakan adalah observasi dan pengisian angket skala Danjon. Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada tanggal 8 November 2022 yang dimulai pada pukul 18.00 WITA dengan peserta yang berasal dari masyarakat umum dan masyarakat Universitas Muhammadiyah Maumere. Berdasarkan hasil implementasi diketahui bahwa kondisi cuaca pada saat pelaksanaan sulit dilakukan pengamatan karena kondisi mendung disertai gerimis. Namun, peserta yang mengamati dapat menilai kecerahan gerhana bulan

**Kata kunci:** gerhana bulan total; astronomi; skala danjon; pengamatan.

### **Abstract**

The total lunar eclipse process is an astronomical phenomenon that occurs when the Earth's shadow, called the umbra, covers the entire moon's surface. It can happen when the configuration between the Moon, Earth, and Sun is straight. Therefore, the total lunar eclipse phenomenon will co-occur with the complete moon phase. The purpose of doing this service is to observe the Lunar Eclipse. The method used is observation and filling out the Danjon scale questionnaire. The implementation was carried out on November 8, 2022, starting at 18.00 WITA with participants from the general public and the Universitas Muhammadiyah Maumere community. Based on the implementation results, it is known that the weather conditions at the time of observation were challenging because of cloudy conditions accompanied by drizzle. However, participants can judge the brightness of the lunar eclipse.

**Keywords:** total lunar eclipse; astronomy; danjon scale; observation.

---

## **PENDAHULUAN**

Proses terjadinya Gerhana Bulan Total merupakan fenomena astronomi yang terjadi ketika seluruh permukaan Bulan tertutupi oleh bayang bayang Bumi atau disebut dengan umbra (Fauziah & Kurniawan, 2022). Hal ini dapat terjadi ketika konfigurasi antara Bulan, Bumi, dan Matahari berada pada satu garis lurus (Izzuddin et al., 2021). Selain itu, perpotongan antara ekliptika ketika Bumi mengelilingi Matahari, saat Bulan berada pada posisi terdekat di titik simpul orbit Bulan. Oleh karena itu, fenomena Gerhana Bulan Total akan terjadi bersamaan dengan fase Bulan Purnama (Colmenero et al., 2021). Hal ini terjadi akibat kemiringan orbit Bulan sekitar 5.1° terhadap ekliptika dengan waktu

tempuh kembali ke simpul lebih pendek kurang lebih 2,2 hari dibandingkan waktu tempuh Bulan konfigurasi dalam satu garis lurus antara Bulan, Bumi dan Matahari (Akbar & Mustaqim, 2020).

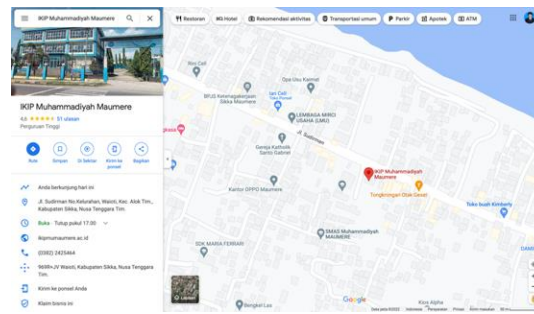
Gerhana Bulan Total 8 November 2022 terjadi selama 1 jam 24 menit 58 detik. Sedangkan, jika diamati dari keseluruhan rangkaian proses kurang lebih selama 3 jam 39 menit 50 detik. Ini merupakan gerhana ke-20 dalam Seri Saros 136 (1680-2960) dari total 72 yang sudah tercatat. Proses umbra akan memiliki kecenderungan warna bulan menjadi hitam (Mukarromah, 2019). Sedangkan, akan berubah menjadi kemerahan ketika bulan seluruhnya berada dalam umbra (Bagdoo, 2021; Chebolu, 2020). Hal ini dikenal dengan Hamburan Rayleigh yang mekanismenya mirip langit jingga saat berada di ufuk yang paling rendah atau ketika Matahari terbit maupun terbenam (Pastilha & Hurlbert, 2022). Spektrum gelombang yang lebih pendek, akan dihamburkan langsung oleh atmosfer, sedangkan spektrum yang lebih Panjang akan diteruskan sampai pada mata pengamat (Wullenweber et al., 2021). Selain hal tersebut, tidak ada proses pemantulan cahaya Matahari seperti pada fase Bulan Purnama (Hikmatiar et al., 2023; Riza, 2020). Fenomena lain yang dapat tercipta ketika Gerhana Bulan terjadi pada daerah dengan kondisi abu vulkanik yang tinggi, akan berwarna lebih kecokelatan bahkan hitam pekat.

Fenomena langit yang terjadi secara reguler dan dapat diamati dari lokasi pengamat berada, dapat dimanfaatkan sebagai laboratorium alam dalam pembelajaran sains antariksa di berbagai jenjang pendidikan (Spathopoulos, 2021). André-Louis Danjon (1890–1967), astronom yang pernah menjadi direktur Observatorium Paris, menyediakan perangkat sederhana untuk mengkuantisasi perubahan warna piringan Bulan saat terjadi gerhana Bulan selama fase-fase gerhana. Perangkat tersebut berfokus pada rona dan intensitas warna rata-rata piringan Bulan yang dilaporkan oleh para pengamat (Aria Utama et al., 2021). Skala Danjon standar memiliki lima indeks angka berupa bilangan bulat yang merentang dari 0 hingga 4.

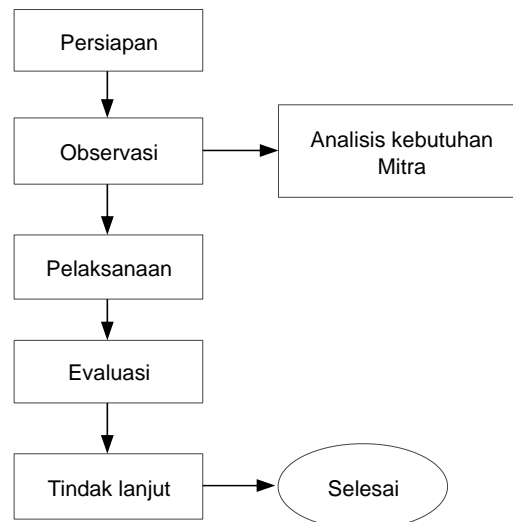
Pemanfaatan skala danjon sebagai media untuk mengukur rona gerhana adalah topik yang menarik untuk dilakukan. Pengabdian ini melibatkan pengamatan terhadap perubahan warna dan kecerahan langit selama gerhana terjadi. Skala danjon, yang biasanya digunakan untuk mengukur kejernihan atmosfer, dapat dimodifikasi untuk mengukur perubahan tersebut. Langkah pertama yaitu mengembangkan metode untuk mengukur rona gerhana menggunakan skala danjon. Beberapa penelitian sebelumnya tentang penggunaan skala danjon untuk pengukuran fenomena atmosfer dapat menjadi pedoman dalam pengembangan metode ini. Selama pengamatan, peserta akan mencatat perubahan warna dan kecerahan langit secara berkala. Data yang terkumpul akan dianalisis untuk memahami pola perubahan rona gerhana dan faktor-faktor yang memengaruhinya. Hasil analisis ini dapat memberikan wawasan baru tentang karakteristik gerhana dan atmosfer di sekitarnya. Pengabdian ini tidak hanya akan meningkatkan pemahaman tentang gerhana, tetapi juga dapat memiliki aplikasi praktis dalam pemantauan lingkungan. Informasi tentang perubahan atmosfer selama gerhana dapat digunakan untuk mempelajari efek sementara gerhana terhadap cuaca dan lingkungan lokal. Dengan demikian, pemanfaatan skala danjon dalam pengukuran rona gerhana dapat memberikan kontribusi yang berharga dalam pengabdian dan pemantauan lingkungan.

## **METODE**

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah implementasi secara langsung (Setiyawan et al., 2024). Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 08 November 2022, dengan Lokasi kegiatan terletak di kampus Universitas Muhammadiyah Maumere, Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur (Gambar 1) dan beberapa tempat di Indonesia dengan menggunakan google form dengan sasaran mitra sebanyak 50 peserta. Metode pelaksanaan disajikan secara lengkap pada gambar 2.



Gambar 1. Lokasi kegiatan

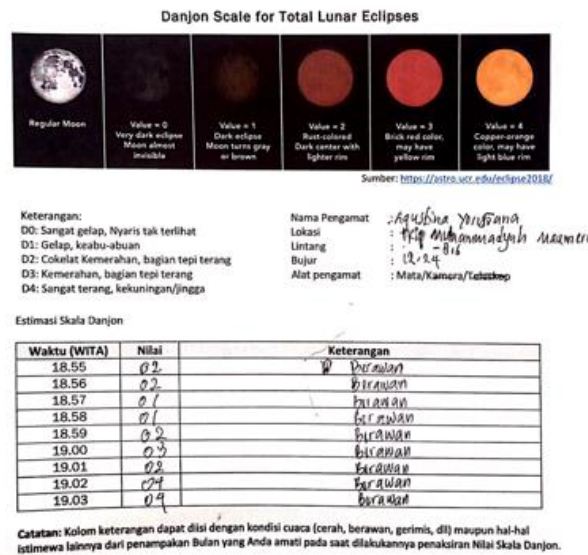


Gambar 2. Alur pengabdian

Sesuai Gambar 2, tahapan pelaksanaan pengamatan diawali dengan persiapan oleh tim PKM dengan melakukan tinjauan waktu pengamatan Gerhana Bulan Total. Tahap selanjutnya adalah melakukan observasi lokasi yang tepat dengan memanfaatkan beberapa aplikasi Stellarium (Khusnani et al., 2022; Malasan et al., 2020), yang dijadikan sebagai data awal untuk menghindari daerah yang memungkinkan dapat menutup atau mengganggu proses pengamatan. Tahap ini juga melibatkan mitra seperti BMKG sebagai penyuplai data prakiraan cuaca. Proses selanjutnya adalah menggunakan skala Danjon yang sudah disiapkan. Pada tahap ini pengamatan dilakukan dalam kelompok kecil dan didampingi perwakilan tim PKM.

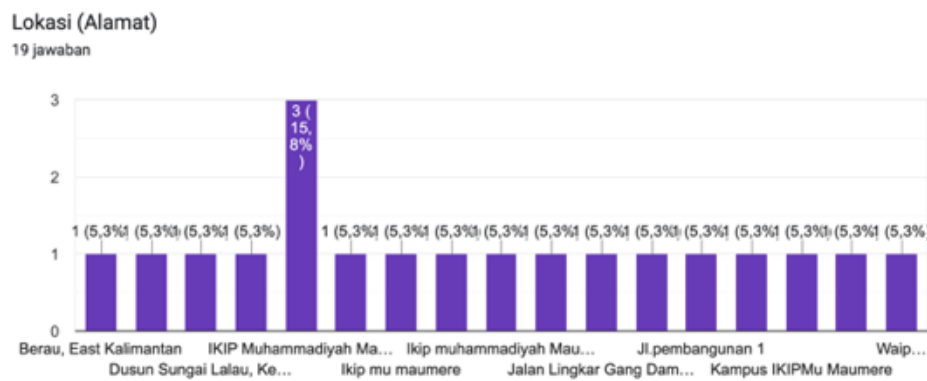
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah berhasil diperoleh 50 data dari hasil pengamatan peserta di sekitar fase puncak gerhana dari pengamatan visual menggunakan mata telanjang. Dari jumlah data tersebut penggunaan skala danjon dapat memberikan informasi pengetahuan terhadap masyarakat yang mengikuti kegiatan. Ini ditandai dengan data yang berhasil diseleksi dengan informasi yang cukup lengkap untuk seluruh rentang waktu observasi (18:55 WITA – 19:03 WITA dengan jeda 1 menit), terutama saat puncak gerhana pada 19:02 WITA dengan sampel seperti pada gambar 3.



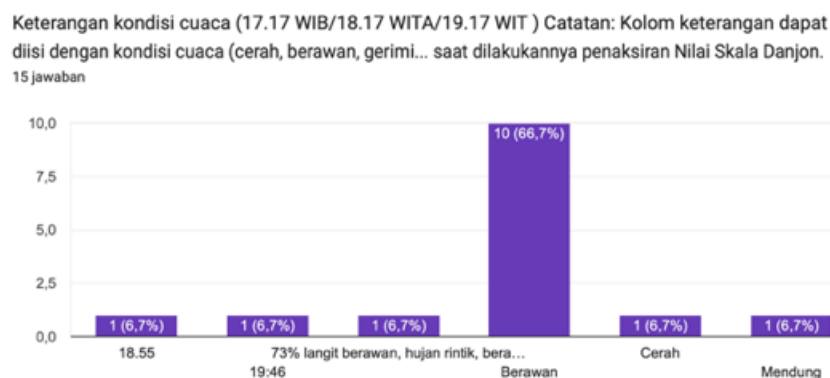
**Gambar 3.** Skala Danjon

Sedangkan gambar 4 adalah peserta yang mengisi melalui google form.



**Gambar 4.** Peserta yang mengisi dengan google form

Sebagai benda langit bulan memerlukan cahaya matahari sehingga terlihat bercahaya di langit malam. Pada saat terjadi puncak gerhana, tampak muka bulan akan semakin lebih redup ketika ditutupi oleh umbra Bumi (Nugroho et al., 2018). Hal tersebut tampak pada gambar 5 yaitu informasi yang diperoleh dari peserta tentang bagaimana memahami Bulan saat gerhana menggunakan mata dengan bantuan informasi Danjon.



**Gambar 5.** Hasil Pengamatan

Pemanfaatan skala danjon sebagai media untuk mengukur rona gerhana

Gambar 3 dan Gambar 5 memberikan informasi transfer pengetahuan oleh peserta selama pengamatan. Ini merupakan informasi penting sebagai bahan evaluasi karena hampir seluruh peserta menjawab faktor cuaca sebagai kunci penggunaan skala Danjon. Hal ini ditunjukkan pada gambar 6, yaitu kondisi yang terjadi pada saat pengamatan selama durasi pengamatan didominasi dengan cuaca berawan.



**Gambar 6.** Peserta Pengamatan

Hasil observasi gerhana bulan menunjukkan pemahaman peserta meningkat ketika menggunakan skala Danjon. Dengan penggunaan skala Danjon, peserta kegiatan dapat memperoleh informasi yang komprehensif dan relevan dari 50 data yang dikumpulkan pada fase puncak gerhana. Hasil terpilih menunjukkan keberhasilan para peserta dalam menerapkan skala Danjon, khususnya pada saat-saat kritis pengamatan, seperti saat puncak gerhana pada pukul 19:02 WITA.

Transmisi informasi yang efektif ditunjukkan dengan bukti visual dari skala Danjon dan observasi partisipan, seperti terlihat pada Gambar 3 dan Gambar 5. Signifikansi skala Danjon dalam memahami fenomena gerhana bulan semakin jelas kepada partisipan, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 6, yang menggambarkan keadaan cuaca berawan sepanjang pengamatan, sebagian besar peserta menunjukkan pemahaman tentang pentingnya aspek cuaca saat menggunakan skala Danjon.

Analisis data observasi menunjukkan bahwa peserta telah mempelajari sesuatu, namun juga memperjelas bahwa kegiatan observasi di masa depan harus mempertimbangkan cuaca. Pelatihan tambahan tentang penerapan skala Danjon, verifikasi data tambahan, dan modifikasi tanggal atau lokasi observasi mempertimbangkan dampak cuaca buruk merupakan langkah selanjutnya yang disarankan. Oleh karena itu, dengan menerapkan prosedur tindak lanjut yang tepat, pengamatan gerhana bulan menggunakan skala Danjon berpotensi menjadi lebih relevan dan berhasil baik bagi peserta maupun peneliti. Hal ini akan meningkatkan pemahaman peserta terhadap kejadian alam dan menambah nilai informasi dikumpulkan dari kegiatan observasi.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Pelaksanaan Pengamatan Gerhana Bulan Total telah berhasil dilaksanakan pada tanggal 8 November 2022 yang dimulai pada pukul 18.00 WITA dengan informasi yang cukup lengkap untuk seluruh rentang waktu observasi (18:55 WITA – 19:03 WITA dengan jeda 1 menit). Puncak gerhana teramati pada pukul 19:02 WITA dengan memanfaatkan skala Danjon. Berdasarkan hasil implementasi diketahui bahwa kondisi cuaca pada saat pelaksanaan sulit dilakukan pengamatan karena kondisi mendung disertai gerimis. Namun, peserta yang mengamati dapat menilai kecerahan gerhana bulan

## **DAFTAR RUJUKAN**

Akbar, R., & Mustaqim, R. A. (2020). Problematika Konsep Bentuk Bumi dan Upaya Mencari Titik Temunya dalam Penentuan Arah Kiblat. *Shar-E: Jurnal Kajian Ekonomi Hukum Syariah*, 6(1), 43–52. <https://doi.org/10.37567/shar-e.v6i1.17>

- Aria Utama, J., Asmoro, C. P., & Achmad, A. R. (2021). Skala Danjon dan Magnitudo Visual Gerhana Bulan Total 26 Mei 2021. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 7(0), 341–347. <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/>,
- Bagdoo, R. (2021). Lunar Eclipses and Allais Effect. *Journal of Modern Physics*, 12(13), 1783–1794. <https://doi.org/10.4236/jmp.2021.1213104>
- Chebolu, S. K. (2020). Packing Moons Inside the Earth. *Math Horizons*, 27(4), 18–20. <https://doi.org/10.1080/10724117.2020.1714329>
- Colmenero, N. P., Córdoba, J. V. A., & Fullana i Alfonso, M. J. (2021). Relativistic positioning: including the influence of the gravitational action of the Sun and the Moon and the Earth's oblateness on Galileo satellites. *Astrophysics and Space Science*, 366(7), 66. <https://doi.org/10.1007/s10509-021-03973-z>
- Fauziah, E. S., & Kurniawan, R. R. (2022). Fenomena Gerhana Dalam Hukum Islam Dan Astronomi. *Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir*, 1(1), 1–15.
- Hikmatiar, H., Jufriansah, A., Khusnani, A., & Saharul. (2023). Lux Meter pada Smartphone untuk Pengukuran Perubahan Tingkat Kecerahan Langit. *Bincang Sains Dan Teknologi*, 2(01), 1–10. <https://doi.org/10.56741/bst.v2i01.250>
- Izzuddin, A., Rahman, M. H., & Riza, M. H. (2021). Teleskop Ioptron Cube II dalam Penentuan Arah Kiblat. *AL - AFAQ: Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi*, 3(1), 25–40. <https://doi.org/10.20414/afaq.v3i1.2776>
- Khusnani, A., Jufriansah, A., Wahyuningsih, W., Fitri, M., Rahman S., N. H. Abd., Yanto, Y., Subandi, Y. K., & Sulastri, E. (2022). Pemanfaatan Aplikasi Stellarium dan Alat Peraga Astronomi NASE (Network for Astronomy School Education) sebagai Pembelajaran Etnoastronomi. *Surya Abdimas*, 6(4), 657–663. <https://doi.org/10.37729/abdimas.v6i4.2114>
- Malasan, H. L., Ros, R. M., Kunjaya, C., Soegiartini, E., Aprilia, & Romadhonia, R. W. (2020). Empowering Science Teachers in Indonesia through NASE Workshops. *Proceedings of the International Astronomical Union*, 367, 30–33. <https://doi.org/10.1017/S1743921321000582>
- Mukarromah, S. L. (2019). Perhitungan Gerhana Matahari dengan Algoritma NASA. *Jurnal Studi Dan Penelitian Hukum Islam*, 99(2), 99–113. <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/ua>
- Nugroho, H. S., Nurjanah, A., Nugraha, M. G., Arya Utama, J., Susanti, H., Asmoro, C. P., & Kirana, K. H. (2018). Analisis Pengaruh Gerhana Bulan Total 31 Januari 2018 pada Percepatan Gravitasi Di Permukaan Bumi menggunakan Sensor Photogate pada Bandul Matematis Teroptimalisasi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SINAFI)*, 358.
- Pastilha, R., & Hurlbert, A. (2022). *Seeing and sensing temporal variations in natural daylight* (pp. 275–301). <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2022.04.013>
- Riza, M. H. (2020). Fenomena Supermoon dalam Perspektif Fiqh dan Astronomi. *ELFALAKY*, 4(1). <https://doi.org/10.24252/ifk.v4i1.14163>
- Setiyawan, A., Budi Darsono, F., Yusuf Firdaus, D., Faksi, S., & Syamsuddin Nurul Iman, M. (2024). Sosialisai Kendaraan Listrik Berbasis Baterai (KLBB) bagi driver online. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 8(1), 31–36.
- Spathopoulos, V. M. (2021). A set of student activities for the simulation of ancient and medieval astronomical observations. *Physics Education*, 56(2), 023010. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/abdee0>
- Wullenweber, N., Lange, A., Rozanov, A., & von Savigny, C. (2021). On the phenomenon of the blue sun. *Climate of the Past*, 17(2), 969–983. <https://doi.org/10.5194/cp-17-969-2021>