



## PEMETAAN KECERLANGAN LANGIT MALAM DI LINGKUNGAN KAMPUS ITERA BERDASARKAN DATA SQM

Zafira, A.<sup>1\*</sup>, Maharani, G.<sup>2</sup>, Prastyo, H. A.<sup>3</sup>, Yusuf, A. A.<sup>4</sup>, Hafizah, I.<sup>5</sup>, Oktaviandra, A.<sup>2</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Sains Atmosfer dan Keplanetan Institut Teknologi Sumatera (ITERA)

<sup>4,5</sup>Observatorium Astronomi ITERA Lampung (OAIL)

\*Alamat Korespondensi : [alya.118290014@student.itera.ac.id](mailto:alya.118290014@student.itera.ac.id)

### ABSTRAK

Polusi cahaya muncul akibat adanya cahaya dari lampu luar ruangan yang tidak terkontrol, sehingga cahaya tersebut terhambur ke angkasa dan meningkatkan kecerlangan langit malam. Meningkatnya kecerlangan langit malam dapat mengganggu pengamatan astronomi di kawasan observatorium. Sebagai salah satu perguruan tinggi yang memiliki observatorium di dalam lingkungan kampus, ITERA perlu menjaga kualitas langit malamnya agar kegiatan pengamatan astronomi dapat terus dilakukan. Salah satu upaya untuk menjaga kualitas langit malam yaitu dengan membuat peta kecerlangan langit malam yang dapat digunakan untuk menganalisis pola distribusi kecerlangan langit malam. Dengan mengetahui pola distribusinya, sumber polusi cahaya di area tersebut dapat dikontrol, sehingga langit malam tetap terjaga kualitasnya. Pemetaan kecerlangan langit malam di lingkungan kampus menggunakan data kecerlangan langit yang diukur di beberapa lokasi dengan menggunakan *Sky Quality Meter* (SQM) yang diarahkan ke zenith. Berdasarkan hasil pemetaan, area selatan kampus memiliki langit malam yang relatif gelap dengan nilai rata-rata kecerlangan langit paling gelap berada di sekitar Gedung Serba Guna (18,65 MPSAS). Hal ini dikarenakan area selatan kampus masih minim penerangan luar ruangan, berbeda dengan area utara kampus yang didominasi oleh gedung-gedung utama dan banyak penerangan luar ruangan. Nilai kecerlangan langit malam paling rendah untuk area utara kampus berada di sekitar Masjid At Tanwir (17,15 MPSAS). Berdasarkan nilai tersebut, langit malam kampus ITERA termasuk dalam kelas 6 (*Suburban Sky*) pada skala Bortle dan berada pada tipe area *Urban Sky* berdasarkan klasifikasi Herdiwijaya. Berdasarkan kedua klasifikasi tersebut, langit malam di ITERA dapat digunakan untuk mengamati objek astronomi dengan magnitudo semu hingga 5 magnitudo.

© 2021 Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI

Kata kunci: Kecerlangan Langit Malam, Pemetaan, *Sky Quality Meter* (SQM)

### PENDAHULUAN

Meningkatnya kecerlangan langit malam dapat mengganggu pengamatan astronomi di kawasan observatorium. Sebagai salah satu perguruan tinggi yang memiliki observatorium di dalam lingkungan kampus, ITERA perlu menjaga kualitas langit malamnya agar kegiatan pengamatan astronomi dapat terus dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran kecerlangan langit malam di ITERA sehingga dapat diketahui tingkat polusi cahayanya, mengetahui pola persebaran polusi cahaya dan potensi pengamatan objek astronomi di ITERA, dan menjadi salah satu parameter dalam perumusan kebijakan tata ruang wilayah, khususnya lokasi di sekitar Observatorium ITERA.

Salah satu penyebab yang sangat berpengaruh pada kecerahan langit malam

adalah polusi cahaya. Polusi cahaya adalah pemakaian cahaya artifisial yang tidak tepat sehingga menyebabkan efek buruk pada lingkungan. Cahaya artifisial berlebih yang dipancarkan ke atas, dihamburkan oleh aerosol seperti awan dan kabut atau partikel kecil seperti polutan di atmosfer. Hamburan ini menghasilkan pendar cahaya yang bisa dilihat dari jauh. Jika dilihat dari tempat tinggi, mirip seperti kubah cahaya di atas perkotaan. Pendar langit malam adalah bentuk paling umum dari polusi cahaya. Polusi cahaya dapat didefinisikan sebagai situasi ketika organisme terpapar cahaya di tempat yang salah, pada waktu yang salah atau pada intensitas yang salah, hasil yang tidak diinginkan dari penerangan listrik, atau lampu buatan yang berlebihan dan mencolok disebabkan oleh desain pencahayaan yang buruk[1].

Polusi cahaya merupakan faktor terbesar dalam pengukuran kecerahan langit, dalam pengamatan, polusi cahaya menjadi penyebab utama kurangnya kecerahan langit. Tingkat polusi cahaya juga bisa semakin bertambah dengan adanya cahaya Bulan di langit malam. Polusi cahaya mempunyai efek negatif yang dapat mempengaruhi kehidupan di Bumi, termasuk Astronomi, ekologi dan kesehatan manusia [2]. Sumber terbesar dari polusi cahaya berasal dari lampu jalan. Sumber lainnya berupa cahaya lampu komersial, cahaya dari daerah perkotaan, lampu penerangan di taman, dan cahaya dari lampu di luar ruangan yang berhamburan hingga ke atas. Polusi cahaya berpengaruh terhadap kecerahan langit yang berdampak pada berkurangnya bintang yang dapat dilihat pada malam hari [3].

Tingkat kecerahan langit dapat diukur dan dikuantifikasi dengan menggunakan alat Sky Quality Meter (SQM). Sehingga, kecerahan langit dapat diukur secara objektif. SQM merupakan alat buatan dari UNIHEDRON yang berukuran saku, SQM menunjukkan hasil dengan satuan MPSAS ( $\text{mag}/\text{arcsec}^2$ ), yang perekamannya dapat dilakukan tiap waktu. SQM dapat digunakan untuk mengukur tingkat polusi cahaya di suatu tempat. SQM merupakan fotometer yang relatif murah, ringan, berukuran saku dengan ukuran sudut

pengukuran  $20^\circ$  ke langit dan akurasi kurang dari 3% [4]. Sky Quality Meter dapat digunakan untuk membaca kualitas langit di sebuah lokasi. Kecerahan langit yang terbaca oleh SQM dapat memberikan gambaran secara langsung bagaimana kondisi langit berubah setiap saat. Sehingga dapat dimanfaatkan untuk menganalisa banyak hal. Penggunaannya cukup mudah dan sederhana menjadikan alat ini lebih unggul dari detektor lain dengan fungsi yang sama.

Langit paling gelap berada pada pagi dini hari (setelah tengah malam) lebih gelap dibandingkan langit malam sebelum tengah malam. Hal ini menunjukkan langit paling gelap berada diantara tengah malam sebelum senja pagi hari dan fluktuasi cahaya di pagi hari lebih stabil dan temperaturnya lebih dingin daripada sebelum tengah malam[5]. Skala Bortle adalah skala numerik sembilan tingkat yang mengukur kecerahan langit malam dari lokasi tertentu. Skala ini dimulai dari kelas 1 yang merupakan langit paling gelap hingga kelas 9 yang merupakan langit di tengah kota. Skala Bortle didasarkan pada sejumlah kriteria di luar magnitudo batas mata telanjang atau naked-eye limiting magnitude (NELM), yaitu tingkat kecerahan paling redup dari suatu benda langit yang masih dapat diamati dengan mata telanjang (tanpa bantuan alat optik).

Color Magnitude	Bortle Class	Sky Brightness	
		$\text{mag}/\text{arcsec}^2$	Artifi./Natural
7.6 - 8.0	1	>21.90	<0.01
7.1 - 7.5	2	21.90 - 21.50	0.01 - 0.11
6.6 - 7.0	3	21.50 - 21.30	0.11 - 0.33
6.3 - 6.5	4	21.30 - 20.80	0.33 - 1.00
6.1 - 6.3	4.5	20.80 - 20.10	1.00 - 3.00
5.6 - 6.0	5	21.1 - 19.10	3.00 - 9.00
5.0 - 5.5	6,7	19.1 - 18.00	9.00 - 27.0
<4.5	8,9	<18.00	>27.0

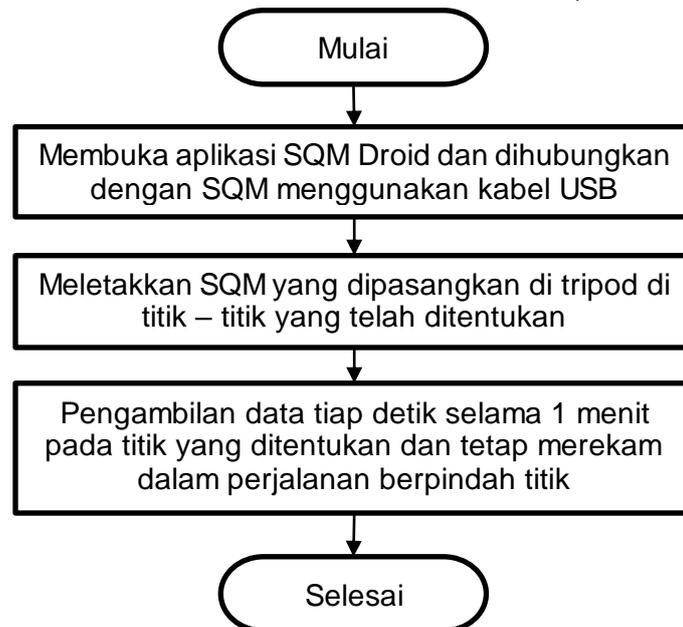
Gambar 1. Skala Bortle

Kecerahan langit dibagi menjadi sembilan kelas yaitu, excellent dark-sky site, typical truly dark site, rural sky, rural/suburban transition, suburban sky, bright suburban sky, suburban/urban transition, city sky, dan inner-city sky. Kesembilan kelas tersebut dikenal dengan skala Bortle [6]. John Bortle membangun sebuah kategori langit malam yang dengan segera populer, memiliki beberapa kelebihan untuk mengestimasi ambang batas keterlihatan. Skala langit gelap Bortle menggunakan deskripsi kualitatif untuk membedakan satu kelas langit dengan kelas langit yang lainnya.

Nilai kecerahan diubah kedalam bentuk NELM untuk mengukur rentang keterlihatan benda astronomis dalam pengamatan menggunakan mata secara langsung. Untuk mengubah bentuk mpsas menjadi bentuk NELM menggunakan persamaan :  $NELM = 7,93 - 5 \times \log(10^{(4,316 - (B_{mpsas}/5)}) + 1)$

#### METODE

Penelitian dilakukan dengan metode observasi tingkat kecerahan langit dengan SQM. Pengukuran kecerahan langit dilakukan di beberapa titik di wilayah sekitar ITERA. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kecerahan langit adalah SQM-LU (Sky Quality Meter-Lens USB).



Gambar 2. Flowchart Pengambilan Data di ITERA dan Lingkungan Sekitar

Untuk pengukuran di dalam wilayah ITERA dan sekitarnya dengan menggunakan 2 SQM yang diarahkan ke zenith. SQM dihubungkan dengan handphone dengan menggunakan kabel USB. SQM dipasang ke arah zenith agar terbebas dari gangguan yang dapat menghalangi alat terhadap langit. SQM diatur untuk mengambil data setiap 1 detik sekali dengan bantuan Software SQM Droid. SQM ditaruh di tripod sebagai kedudukan yang di arahkan ke zenith.

Data diolah dengan menggunakan software QGis untuk memperoleh peta persebaran langit malam di ITERA.

- Lokasi Pengambilan data :

Lokasi pengambilan data tersebar di beberapa titik di wilayah ITERA dan sekitarnya yaitu di atap Gedung C, di area parkir Gedung C, di sekitar Gedung B, di samping Gedung Asrama TB 1, di sekitar Gedung Asrama TB 2, di sekitar GSG, di samping ALTS, di sekitar Embung F, dan di sekitar Taman Estetika Kebun Raya ITERA. Selanjutnya untuk area luar itera dilakukan pengambilan data di beberapa lokasi yaitu di depan Embung B, Jl.Terusan Ryacudu, Jl. Lapas Raya, Jl. Pangeran Senopati Raya, Jl. Endo Suratmin, dan Jl.Malay Raya.

- Waktu pengambilan data :  
Pengukuran di wilayah sekitar ITERA dilakukan pada malam hari sekitar pukul 20.30 WIB hingga pukul 23.00 WIB.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pemetaan, area selatan kampus memiliki langit malam yang relatif gelap dengan nilai rata-rata kecerlangan langit

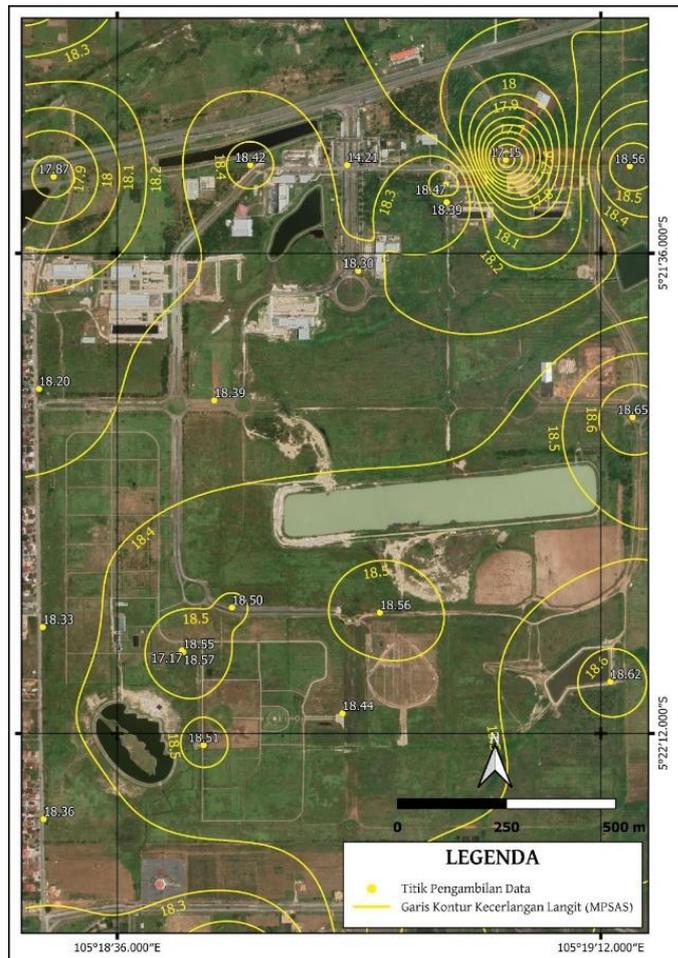
paling gelap berada di sekitar Gedung Serba Guna (18,65 MPSAS). Hal ini dikarenakan area selatan kampus masih minim penerangan luar ruangan, berbeda dengan area utara kampus yang didominasi oleh gedung-gedung utama dan banyak penerangan luar ruangan. Nilai kecerlangan langit malam paling rendah untuk area utara kampus berada di sekitar Masjid At Tanwir (17,15 MPSAS).



Gambar 4. Peta Persebaran Titik Pengukuran Kecerlangan Langit

Nilai tertinggi di sekitar GSG masuk ke dalam kelas 6 (Suburban Sky) pada klasifikasi Bortle Scale dan tipe area Urban Sky berdasarkan klasifikasi Herdiwijaya Scale. Berdasarkan kelas dalam dua klasifikasi tersebut, langit malam di ITERA dapat digunakan untuk melakukan pengamatan objek astronomi yang memiliki magnitudo semu hingga minimum 5 magnitudo. Oleh karena itu, lingkungan kampus ITERA yang masih memiliki

potensi untuk melakukan pengamatan objek astronomi dengan magnitudo semu di atas 5 adalah wilayah tengah hingga selatan. Pada daerah yang berada di kelas ini langit polusi cahaya membuat langit  $35^\circ$  di atas horizon bersinar putih keabuabuan, Cahaya zodiak tidak dapat dilihat terlihat bahkan pada malam terbaik sekalipun dan Galaksi Bima Sakti hanya dapat terlihat di zenit meskipun tidak terlalu jelas.



Gambar 5. Peta Kontur Kecerlangan Langit

## PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan data telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa: Berdasarkan hasil pemetaan, area selatan kampus memiliki langit malam yang relatif gelap dengan nilai rata-rata kecerlangan langit paling gelap berada di sekitar Gedung Serba Guna (18,65 MPSAS). Nilai kecerlangan langit malam paling rendah untuk area utara kampus berada di sekitar Masjid At Tanwir (17,15 MPSAS). Langit malam kampus ITERA termasuk dalam kelas 6 (*Suburban Sky*) pada skala Bortle dan berada pada tipe area *Urban Sky* berdasarkan klasifikasi Herdiwijaya. Berdasarkan kedua klasifikasi tersebut, langit malam di ITERA dapat digunakan untuk mengamati objek astronomi dengan magnitudo semu hingga 5 magnitudo dengan mata telanjang.

Adapun saran dari kegiatan ini yang dapat dipertimbangkan demi kemajuan dan perkembangan dalam penelitian selanjutnya, yaitu: Akibat polusi cahaya, cahaya bintang di langit kalah terang dengan cahaya buatan sehingga bintang-bintang sulit diamati. Cara mencegah polusi cahaya dapat dilakukan dengan menggunakan cahaya hanya saat diperlukan dan gunakan jenis lampu yang dianjurkan untuk mencegah polusi cahaya. Dikarenakan penelitian UPT OAIL dilaksanakan di Gedung C dan disekitar gedung terdapat kerapatan cahaya yang sangat padat, perlu di sikapi dengan bijak dengan penambahan tudung pada lampu sekitar agar tidak terlalu mengganggu pengamatan dan mengurangi polusi cahaya. Rekomendasi objek astronomi yang bisa diamati dengan kondisi langit seperti ini adalah bulan, planet, bintang,

gugus bintang bola dan gugus bintang terbuka lalu terdapat galaksi atau nebula yang lebih terang seperti Andromeda dan Nebula Orion.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih terhadap pihak-pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam terlaksananya penelitian ini: kepada Pak Hendra Agus Prastyo, S.Si., M.Si. selaku pembimbing lapangan yang telah memberi bimbingan, bantuan, ilmu, serta saran untuk penulis. Seluruh staff UPT OAIL (Pak Adit, Mas Adit, Kak Fifi) serta teman – teman yang telah memberikan bimbingan, motivasi, semangat dan memberikan kebahagiaan dalam canda tawa selama melaksanakan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Ahyar M. dan Pramudya, Y. "Implementasi Sistem Pengolahan Data Sky Quality Meter Berbasis Visual Basic Untuk Analisis Perubahan," vol. 3, no. 3, 2020.

- Lyytimäki, P. TapioJ. , dan T. Assmuth, "Unawareness in environmental protection: The case of light pollution from traffic," *Land Use Policy*, vol. 29, no. 3, hal. 598–604, 2012, doi: 10.1016/j.landusepol.2011.10.002.
- Rajkhowa,R. "Light Pollution and Impact of Light Pollution," *International Journal of Science and Research (IJSR)*, vol. 3, no. 10, hal. 2319–7064, 2012, [Daring]. Tersedia pada: www.ijsr.net.
- Herdiwijaya D. dan E. P. Arumaningtyas, "Pengukuran kecerlangan langit arah zenith di Bandung dan Cimahi dengan menggunakan sky quality meter," *Prosiding Seminar Himpunan Astronomi Indonesia.*, vol. 2011, no. October, hal. 6–8, 2011.
- Herdiwijaya D. , "Sky brightness and twilight measurements at Yogyakarta city, Indonesia," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 771, no. 1, hal. 10–13, 2016, doi: 10.1088/1742-6596/771/1/012033.
- Bortle J. E. , "Introducing the Bortle Dark-Sky Scale," no. February, hal. 126–130, 2001