

ASTROFOTOGRAFI NEBULA BERBASIS ZWO SEESTAR S50 DALAM PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN ILMU FALAK

Oleh: Esa Aulia Muthmainna, Muh. Rasywan Syarif
Fakultas Syariah Dan Hukum, Prodi Ilmu Falak
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Email: ecandjk@gmail.com rasywan.syarif@uin-alauddin.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi astrofotografi berbasis ZWO Seestar S50 dengan objek nebula dalam pengembangan pembelajaran Ilmu Falak. Adapun submasalah yang dikaji meliputi: (1) implementasi astrofotografi berbasis ZWO Seestar S50 dengan objek nebula dalam pembelajaran Ilmu Falak, dan (2) peran nebula sebagai objek kajian astrofotografi dalam mendukung pengembangan pembelajaran Ilmu Falak. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif. Data diperoleh melalui observasi langsung terhadap objek nebula menggunakan ZWO Seestar S50 dan dokumentasi hasil pengamatan. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif melalui tahap pengumpulan, pengolahan, dan penafsiran data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi astrofotografi berbasis ZWO Seestar S50 dalam pembelajaran ilmu falak dilakukan melalui tahapan pengenalan instrument, persiapan observasi, pengambilan citra, pengolahan citra nebula, hingga pemanfaatan hasil observasi sebagai media pembelajaran. Selain itu, nebula berperan sebagai objek kajian astrofotografi yang mendukung pengembangan pembelajaran ilmu falak karena mampu memvisualisasikan fenomena astronomi secara nyata serta memperkuat integrasi antara sains dan nilai-nilai keislaman. Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan astrofotografi berbasis smart telescope dapat menjadi inovasi dalam pembelajaran Ilmu Falak.

Kata Kunci: Astrofotografi, Nebula, ZWO Seestar S50

Abstract

This study aims to analyze the implementation of astrophotography using the ZWO Seestar S50 with nebula objects in the development of Astronomy learning. The sub-questions examined include: (1) the implementation of astrophotography using the ZWO Seestar S50 with nebula objects in Astronomy learning, and (2) the role of nebulae as astrophotography subjects in supporting the development of Astronomy learning. This study uses a descriptive qualitative method. Data was obtained through direct observation of nebula objects using the ZWO Seestar S50 and documentation of the observation results. The collected data were then analyzed descriptively through the stages of data collection, processing, and interpretation. Research results show that the implementation of astrophotography using the ZWO Seestar S50 in astronomy learning is carried out through stages of instrument introduction, observation preparation, image capturing, nebula image processing, and the use of observation results as learning media. In addition, nebulae serve as astrophotography study objects that support the development of astronomy learning because they can visualize astronomical phenomena in a tangible way and strengthen the integration between science

and Islamic values. The implications of this research indicate that the use of smart telescope-based astrophotography can be an innovation in astronomy learning.

Keywords: *Astrofotography, Nebula, ZWO Seestar S50*

A. Pendahuluan

Polemik astrofotografi dalam kajian ilmu falak mengalami perkembangan yang signifikan. Hal ini dapat ditinjau dari tersedianya teleskop robotika berbasis *software* yang saat ini digunakan dari berbagai lembaga astronomi, baik dalam lingkup akademik maupun para pegiat ilmu falak.¹ Perkembangan tersebut membuka cara pandang baru terhadap kegiatan pengamatan dengan proses yang semakin praktis dan mudah diakses.

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, ruang lingkup ilmu falak tidak lagi terbatas pada kebutuhan ibadah, tetapi juga berkembang ke arah kajian astronomi observasional dan pendidikan berbasis teknologi. Oleh karena itu, pembelajaran ilmu falak memerlukan inovasi media dan instrumen yang mampu mendukung pemahaman konsep astronomi secara lebih kontekstual.² Instrumen ilmu falak di Indonesia terus mengalami perkembangan dari masa klasik hingga modern, baik dari segi fungsi, cara penggunaan, maupun tingkat akurasi.³

Perkembangan peradaban ilmu falak di dunia Islam tidak terlepas dari peradaban sebelumnya. Kajian ilmu falak yang dikembangkan dalam peradaban Islam senantiasa disertai koreksi, modifikasi, dan analisis ulang teori sehingga melahirkan produk baru yang memiliki keunggulan.⁴ Hal ini tercermin pada penemuan berbagai alat observasi yang semakin canggih, seperti teleskop pintar ZWO Seestar S50, yang memungkinkan pengamatan benda langit, termasuk objek redup seperti nebula, menjadi lebih akurat dan mudah diakses oleh peserta didik.

¹Ahmad Junaidi, *Astrofotografi: Adopsi Dan Implementasinya Dalam Rukyatul Hilal Di Indonesia*, Cetakan 1 (Yogyakarta: Q-Media, 2021), h. 15.

²Sitti Raodatul Jannah, Nurul Wakia, and Sabriadi HR, 'Eksistensi Planetarium El Hilal Sebagai Penunjang Pendidikan Dan Praktik Falak Di UIN Alauddin Makassar', *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, Vol. 5.No. 1 (2024), h. 179.

³Zyubhi Zaretha Suraena, Rahma Amir, and Rahmatiah, 'Studi Analisis Perkembangan Instrumen Ilmu Falak Di Indonesia', *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, Vol. 3.No. 3 (2022) h. 115.

⁴Muh Rasywan Syarif, *Ilmu Falak Integrasi Agama Dan Sains* (Samata: Alauddin University Press, 2020), h. 21.

Salah satu pandangan yang mendukung penggunaan teknologi dalam kegiatan observasi Adalah Muhammad Bakhit Al-Mutii yang menekankan bahwa teknologi hanya berfungsi membantu manusia dalam melihat objek yang memang ada tanpa mengubah hakikatnya. Berbeda dengan Muhammad Bakhit al-Mutii, Ibnu Hajar al-Haitami menolak penggunaan teknologi dalam pengamatan benda langit. Penggunaan alat bantu, menurut Al-Haitami, justru berpotensi menimbulkan kesalahan dalam pengamatan.⁵ Karena alat tersebut dapat memperbesar atau memanipulasi bayangan objek sehingga yang terlihat bukanlah bentuk aslinya. Pemanfaatan teknologi astronomi dan fasilitas observasi mampu meningkatkan pengalaman belajar, pemahaman konsep, serta keterampilan praktis mahasiswa dalam ilmu falak.⁶ Salah satu firman Allah dalam Qs. Ar-Rahman 55/37:

فَإِذَا انشَقَّتِ السَّمَاءُ فَكَانَتْ وَرْدَةً كَالدِّهَانِ

Terjemahnya:

“Maka, apabila langit terbelah, lalu (warnanya) menjadi merah mawar seperti (kilauan) minyak, (terjadilah kengerian yang hebat)”.⁷

Menurut tafsir Ibnu Katsir, kata “*menjadi merah mawar seperti (kilauan) minyak*” menggambarkan terbelahnya bintang yang memancarkan cahaya merah seperti kilauan emas yang dilebur.⁸ Hal ini sejalan dengan pengamatan modern, Pada 31 Oktober 1990, sebuah lembaga antariksa terkemuka dunia menampilkan melalui laman resminya hasil citra dari teleskop berukuran besar yang menampilkan bentuk menyerupai bunga mawar. Fenomena ledakan bintang tersebut tidak dapat diamati secara langsung oleh mata manusia, namun perkembangan teknologi astronomi memungkinkan pengamatannya melalui instrumen teleskop modern.⁹ Temuan ini memperlihatkan

⁵Fiya Faridatul Afidah, ‘Implementasi Pendapat Ibnu Hajar Terkait Teknologi Rukyatul Hilal Di Era Modern’, *The Moon*, Vol. 1.No. 1 (2025), h. 20.

⁶Sitti Raodatul Jannah, Nurul Wakiah, and H R Sabriadi, ‘Eksistensi Planetarium El Hilal Sebagai Penunjang Pendidikan Dan Praktik Falak’, *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, Vol. 5.No. 1 (2024), h. 55.

⁷Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya* (Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2020), h. 532.

⁸Nadiah Thayyarah, *Buku Pintar Sains Dalam Al-Qur'an: Mengerti Mukjizat Ilmiah Firman Allah*, Cetakan 3 (Jakarta: Zaman, 2014), h. 368.

⁹Abu Hafizhah Irfan, *Tafsir Surah Ar-Rahman: Nikmat Mana Yang Kalian Dustakan*, Cetakan 1 (Jember: Albayyinatulilmiyyah, 2024), h. 36.

adanya keselarasan antara keterangan Al-Qur'an dan penemuan ilmu pengetahuan kontemporer.

Uraian latar belakang tersebut mendorong peneliti untuk menelaah secara lebih khusus kajian tentang astrofotografi berbasis ZWO Seestar S50 yang dikaitkan dengan pengembangan pembelajaran ilmu falak yang dirangkum dalam judul "Implementasi Astrofotografi Berbasis ZWO Seestar S50 dengan Objek Nebula Dalam Pengembangan Pembelajaran Ilmu Falak".

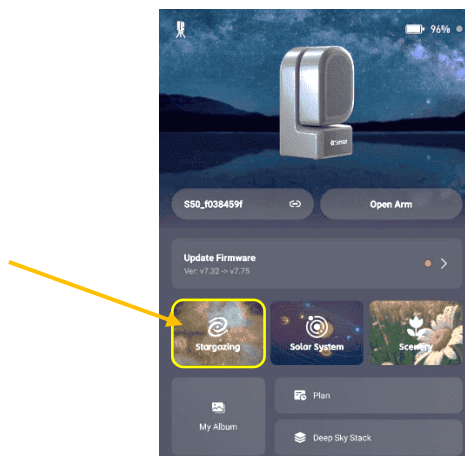
B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Data diperoleh melalui observasi langsung terhadap objek nebula menggunakan ZWO Seestar S50 dan dokumentasi hasil pengamatan. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif melalui tahap pengumpulan, pengolahan, dan penafsiran.

C. Implementasi Astrofotografi berbasis ZWO Seestar S50 dengan Objek Nebula Dalam Pembelajaran Ilmu Falak

1. Proses Pengambilan Citra

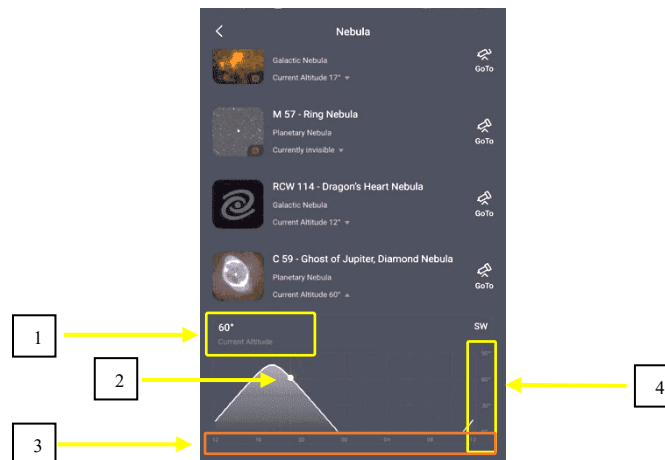
a. Membuka mode stargazing pada aplikasi Seestar



Gambar 1 Menu Stargazing pada aplikasi Seestar

Pada Gambar 1, menu Stargazing pada aplikasi Seestar menampilkan pilihan mode pengamatan langit sebagai langkah awal observasi astronomi. Menu ini memudahkan pengguna mengatur pengamatan dan mengarahkan perangkat ke objek langit yang diinginkan.

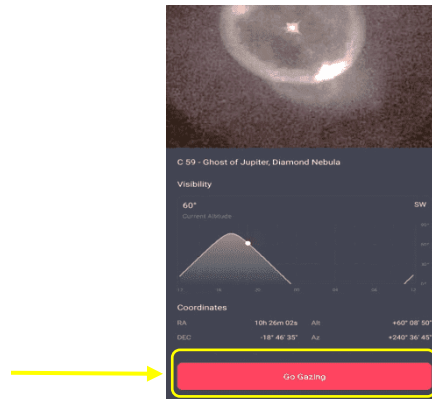
b. Membuka fitur SkyAtlas untuk mencari objek nebula yang akan diamati



Gambar 2 Fitur Sky Atlas “Nebula”

Gambar 2 poin (1) menunjukkan angka 60° yang merupakan current altitude objek nebula C59 yang kemudian menjadi objek pengamatan pada penelitian ini. Poin (2) Posisi nebula C59 ketika observasi. Poin (3) Sumbu horizontal yang menunjukkan waktu pengamatan dalam satuan jam. Jadi pada gambar, pengamatan dilakukan mulai pukul 19.00 WITA. Poin (4) Sumbu vertikal menunjukkan nilai ketinggian objek (altitude) dalam satuan derajat.

c. Memilih objek nebula sebagai target observasi



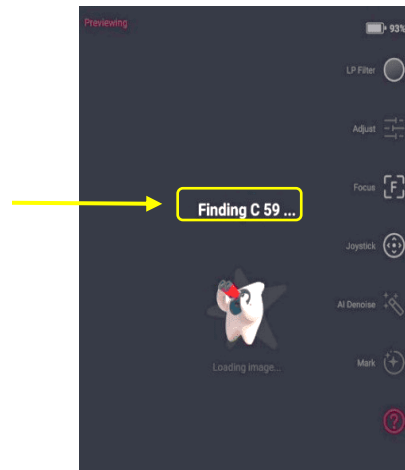
Gambar 3 C59 “Ghost Of Jupiter, Diamond Nebula”

Gambar 3, terdiri: RA (Right Ascension), DEC (Declination), Alt (Altitude), Az (Azimuth). Adapun data koordinat nebula C59 sebagai berikut:

- 1) RA: 10h 26m 02s
- 2) DEC: -18°46'35"
- 3) Alt: 60°08'50"

4) Az: $240^{\circ}36'45''$

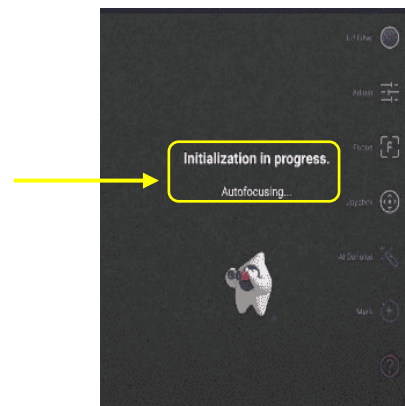
d. Menunggu proses pencarian dan penyesuaian posisi objek secara otomatis



Gambar 4 Mencari Objek

Tampilan proses *finding* pada objek C59 menunjukkan bahwa ZWO Seestar sedang mencari dan menyesuaikan posisi objek secara otomatis hingga berada di pusat bidang pandang. Tahap ini memastikan posisi objek akurat sebelum proses pengambilan citra dilakukan.

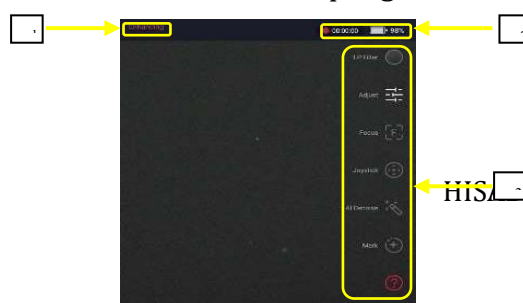
e. Melakukan *autofocusing* pada objek nebula



Gambar 5 Fitur *Autofocusing*

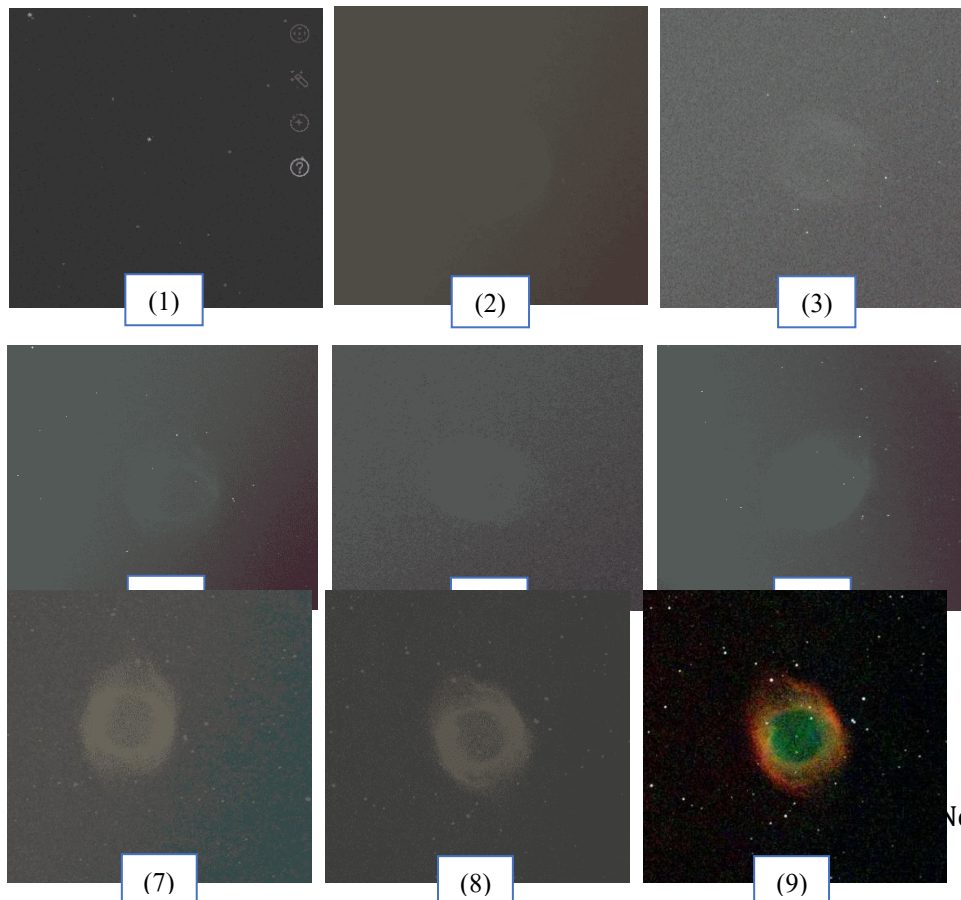
Fitur *autofocusing* menunjukkan proses penyesuaian fokus secara otomatis agar objek pengamatan tampak lebih jelas dan tajam. Proses ini membantu menghasilkan citra yang optimal tanpa memerlukan pengaturan fokus secara manual.

f. Mengaktifkan fitur Enhance untuk memulai pengambilan citra



Gambar 6 Fitur *Enhance*

- 1) Fitur *Enhance* menunjukkan proses peningkatan kualitas citra melalui pengolahan dan penggabungan gambar agar objek tampak lebih jelas dan detail.
 - 2) Indikator perekaman dan baterai menampilkan status pengambilan citra serta persentase daya perangkat.
 - 3) Panel kontrol digunakan untuk mengoptimalkan kualitas gambar selama atau setelah proses *Enhance*.
 - 4) Tombol *Stop Enhance* berfungsi menghentikan proses *Enhance* atau *stacking* yang sedang berlangsung.
- g. Mengamati perkembangan hasil citra nebula selama proses *stacking* berlangsung



Gambar 7 (1) Tahap awal stacking, citra masih didominasi oleh noise. (2) noise mulai berkurang dan objek nebula mulai terdeteksi. (3) struktur nebula semakin terlihat. (4) detail objek mulai terbentuk (5) peningkatan rasio terhadap noise membuat nebula lebih jelas (6) struktur nebula semakin tegas (7) hasil stacking menunjukkan pengurangan noise yang signifikan (8) kontras dan warna nebula mulai ditingkatkan untuk menonjolkan detail, (9) struktur dan warna nebula tampak jelas.

Berdasarkan Gambar 7, kualitas citra nebula meningkat secara bertahap seiring bertambahnya jumlah *frame* yang ditumpuk (*stacking*). Pada awal proses, citra masih dipenuhi *noise* sehingga objek belum terlihat jelas. Setelah proses *stacking* berlangsung, *noise* berkurang dan struktur nebula mulai tampak. Pada tahap akhir, proses *enhancement* meningkatkan kontras dan warna citra sehingga detail struktur nebula dapat diamati dengan lebih jelas.

h. Hasil Astrofotografi Objek Nebula



Gambar 8 Nebula C59

Nebula yang menjadi objek observasi dalam penelitian ini adalah Nebula C59, yang juga dikenal sebagai Ghost of Jupiter, Diamond Nebula, atau NGC 3242. Nebula planetar ini terletak di konstelasi Hydra dan dijuluki *Ghost of Jupiter* karena bentuk visualnya menyerupai planet Jupiter. Nebula ini pertama kali ditemukan oleh William Herschel pada

7 Februari 1785 dan kemudian diamati kembali oleh John Herschel pada tahun 1830.¹⁰ Nebula C59 berada pada koordinat Asensio Rekta (AR) sekitar 10j 24m dan deklinasi -18° , dengan jarak dari Bumi diperkirakan 1.400–4.800 tahun cahaya.¹¹ Selain itu, nebula ini memiliki magnitudo semu sekitar 8,6 dan didominasi oleh emisi oksigen terionisasi ganda (O III), sehingga menampilkan warna hijau kebiruan yang menjadi ciri khasnya.¹²

2. Pemanfaatan hasil astrofotografi nebula dalam pembelajaran ilmu falak.

Nebula sebagai objek astrofotografi memiliki peran penting dalam mendukung pembelajaran Ilmu Falak, khususnya dalam memberikan pengalaman belajar berbasis observasi visual. Hasil citra nebula yang diperoleh melalui teleskop ZWO Seestar S50 dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk memperkenalkan konsep benda langit redup (deep-sky object) yang tidak dapat diamati secara langsung dengan mata telanjang.

Astrofotografi nebula memberikan kontribusi terhadap peningkatan pemahaman peserta didik mengenai konsep dasar astronomi observasional, seperti struktur objek langit, proses evolusi bintang, serta teknik pengolahan citra astronomi digital. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga berbasis pengalaman visual yang lebih konkret.

D. Peran Nebula Sebagai Objek Kajian Astrofotografi Dalam Mendukung Pengembangan Pembelajaran Ilmu Falak

Nebula merupakan awan gas dan debu antarbintang yang berperan penting dalam proses evolusi bintang. Menurut Paolo Ventura, planetary nebula seperti nebula C59 terbentuk pada fase akhir evolusi bintang bermassa rendah hingga menengah.¹³ Dengan demikian objek nebula ini memberikan gambaran empiris mengenai proses evolusi bintang yang tidak dapat diamati secara langsung dalam skala waktu manusia. Melalui astrofotografi, struktur nebula dapat divisualisasikan sehingga konsep-konsep seperti

¹⁰Arsen R Hajian, Yervant Terzian, and Carl Bignell, 'Planetary Nebulae Expansion Distances. II. NGC 6572, NGC 6210, NGC 3242, and NGC 2392', *Astronomical Journal*, Vol. 109 (1995), h. 109.

¹¹L Konstantinou and others, 'Integral Field Spectroscopy of the Planetary Nebula NGC 3242 and the Puzzling Nature of Its Low Ionization Structures', *Astronomy & Astrophysics*, 2025, h. 27.

¹²May A Kaftan-Kassim, 'The Planetary Nebula NGC 3242', *Astrophysical Journal*, 1966, h. 145.

¹³ Paolo Ventura, 'Planetary Nebulae: A Key Tool to Reconstruct the Evolutionary History of Stars', *Frontiers in Astronomy and Space Sciences*, Vol. 12 (2025), h. 276.

ionisasi gas, distribusi unsur, serta dinamika evolusi bintang dapat dipahami secara lebih konkret dalam proses pembelajaran.

Fenomena nebula dapat menjadi sarana refleksi terhadap ayat-ayat kauniyah yang menggambarkan keteraturan dan dinamika alam semesta.

Al-Qur'an menyebutkan fenomena perubahan langit dalam QS. Al-Ma'arij 25/8:

يَوْمَ تَكُونُ السَّمَاءُ كَالْمُهْلِ

Terjemahnya:

Pada hari (ketika) langit menjadi seperti luluhan perak.¹⁴

Demikian pula dalam QS. Al-furqon 41/25:

وَيَوْمَ تَشَقُّقُ السَّمَاءُ بِالْغَمَامِ وَنُزِّلَ الْمَلَائِكَةُ تَنْزِيلًا

Terjemahnya:

(Ingatlah) hari (ketika) langit pecah mengeluarkan kabut putih dan malaikat diturunkan (secara) bergelombang.¹⁵

Ayat ini ditafsirkan sebagai gambaran hari kiamat dimana langit berubah wujud menjadi seperti luluhan perak atau cairan tembaga yang mendidih. Namun menurut Ridwan Abdullah Sani dalam bukunya bahwa ayat-ayat ini dapat dianalogikan dari segi astrofisika sebagai fenomena yang ditemukan pada nebula yang terbentuk dari sisa-sisa ledakan bintang (supernova).¹⁶ Ali Nuruddin juga mengaitkan nebula dengan teori gasing (sebuah teori yang penciptaan alam yang berfokus pada rotasi). Dalam bukunya hal ini dikaitkan dengan firman Allah swt. QS. Fussilat 70/11:

ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ

Terjemahnya:

Dia kemudian menuju ke (penciptaan) langit dan (langit) itu masih berupa asap.¹⁷

Menurut teori gasing, bahwa asap ini adalah nebula, gas kosmik panas dan oadat yang membentuk bintang dan galaksi. Asap ini verputar mengelilingi bumi membentuk

¹⁴Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya* ..., h. 570.

¹⁵Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya* ..., h. 360.

¹⁶Ridwan Abdullah Sani, *Alquran Dan Sains*, Cetakan 1 (Jakarta: Amzah, 2020), h. 259.

¹⁷Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya* ..., h. 260.

cakram rotasi yang membuahkan struktur alam semesta.¹⁸ Dengan demikian, nebula tidak hanya berfungsi sebagai objek observasi astronomi, tetapi juga sebagai media pembelajaran yang memperlihatkan hubungan antara kajian empiris alam semesta dan nilai-nilai spiritual dalam Islam.

Menurut Seyyed Hossein Nasr, alam semesta dalam pandangan Islam merupakan ayat kauniyah yang dapat diteliti secara ilmiah sekaligus direnungkan makna spiritualnya.¹⁹ Berdasarkan pandangan tersebut, citra nebula yang diperoleh melalui astrofotografi tidak hanya berfungsi sebagai data astronomi, tetapi juga sebagai media pembelajaran yang menghubungkan observasi ilmiah dengan kesadaran ketauhidan.

¹⁸Ali Nuruddin, *Enam Masa Menuju Ujung Waktu*, Cetakan 1 (Jawa Barat: PT Adab Indonesia, 2025), h. 34.

¹⁹Seyyed Hossein Nasr and Muhammad Muhibbuddin, *Islam, Sains, Dan Muslim: Pergulatan Spiritualitas Dan Rasionalitas* (Yogyakarta: IRCiSoD, 2022), h. 67.

DAFTAR PUSTAKA

- Afidah, Fiya Faridatul, 'Implementasi Pendapat Ibnu Hajar Terkait Teknologi Rukyatul Hilal Di Era Modern', *The Moon*, Vol. 1 (2025)
- Hajian, Arsen R, Yervant Terzian, and Carl Bignell, 'Planetary Nebulae Expansion Distances. II. NGC 6572, NGC 6210, NGC 3242, and NGC 2392', *Astronomical Journal*, Vol. 109 (1995)
- Indonesia, Kementerian Agama Republik, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya* (Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2020)
- Irfan, Abu Hafizhah, *Tafsir Surah Ar-Rahman: Nikmat Mana Yang Kalian Dustakan*, Cetakan 1 (Jember: Albayyinatulilmiyyah, 2024)
- Jannah, Sitti Raodatul, Nurul Wakia, and Sabriadi HR, 'Eksistensi Planetarium El Hilal Sebagai Penunjang Pendidikan Dan Praktik Falak Di UIN Alauddin Makassar', *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, Vol. 5 (2024)
- Jannah, Sitti Raodatul, Nurul Wakiah, and H R Sabriadi, 'Eksistensi Planetarium El Hilal Sebagai Penunjang Pendidikan Dan Praktik Falak', *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, Vol. 5 (2024)
- Junaidi, Ahmad, *Astrofotografi: Adopsi Dan Implementasinya Dalam Rukyatul Hilal Di Indonesia*, Cetakan 1 (Yogyakarta: Q-Media, 2021)
- Kaftan-Kassim, May A, 'The Planetary Nebula NGC 3242', *Astrophysical Journal*, 1966
- Konstantinou, L, S Akas, J Garcia-Rojas, K Bouvis, D R Gonçalves, H Monteiro, and others, 'Integral Field Spectroscopy of the Planetary Nebula NGC 3242 and the Puzzling Nature of Its Low Ionization Structures', *Astronomy & Astrophysics*, 2025
- Nasr, Seyyed Hossein, and Muhammad Muhibbuddin, *Islam, Sains, Dan Muslim: Pergulatan Spiritualitas Dan Rasionalitas* (Yogyakarta: IRCiSoD, 2022)
- Nuruddin, Ali, *Enam Masa Menuju Ujung Waktu*, Cetakan 1 (Jawa Barat: PT Adab Indonesia, 2025)
- Sani, Ridwan Abdullah, *Alquran Dan Sains*, Cetakan 1 (Jakarta: Amzah, 2020)
- Suraena, Zyubhi Zaretha, Rahma Amir, and Rahmatiah, 'Studi Analisis Perkembangan Instrumen Ilmu Falak Di Indonesia', *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, Vol. 3 (2022)
- Syarif, Muh Rasywan, *Ilmu Falak Integrasi Agama Dan Sains* (Samata: Alauddin University Press, 2020)
- Thayyarah, Nadiyah, *Buku Pintar Sains Dalam Al-Qur'an: Mengerti Mukjizat Ilmiah Firman Allah*, Cetakan 3 (Jakarta: Zaman, 2014)
- Ventura, Paolo, 'Planetary Nebulae: A Key Tool to Reconstruct the Evolutionary History of Stars', *Frontiers in Astronomy and Space Sciences*, Vol. 12 (2025)