

Diterima: 30 Juni 2015, Direvisi: 1 Juli 2015, Diterbitkan 31 Juli 2015



IDENTIFIKASI OBYEK PNV J18365700-2855420 DI RASI SAGITTARIUS

Zaid Nasrullah*, Ade Riana, Dinda Maulina Putri, dan Nurul Subkhi

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Jl. A.H. Nasution 105 Cibiru, Bandung 40614 Indonesia

*E-mail: zaidnasrullah5@gmail.com

ABSTRAK

Obyek berkode PNV J18365700-2855420 merupakan penamaan sementara dari Nova Sagittarii 2015 No. 2 sebuah bintang ganda yang mengakhiri hidupnya dengan meledakkan diri yang tampak baru teramati (nova) di rasi Sagittarius dengan asensio rekta $18^{\text{h}} 36^{\text{m}} 56,8^{\text{s}}$ dan deklinasi $-28^{\circ} 55' 40''$ pada tahun 2015 bulan Maret lalu. Identifikasi menggunakan kamera DSLR Canon 1200D dengan teknik astrofotografi berdasarkan pengaturan pada exposure selama 30" dan ISO bervariasi 800 sampai 6400 dengan koordinat pengamat longitude atau Bujur $106^{\circ} 31' 08,81''$ Timur, latitude atau Lintang $7^{\circ} 14' 01,63''$ Selatan, dan elevasi 319 m dari paras laut yang berada di sebuah kampung tidak jauh dari lokasi Panenjoan, Ciemas, Sukabumi disertai data pendukung untuk mengukur kecerlangan atau kegelapan langit menggunakan Sky Quality Meter (SQM) dengan data pembandingan lainnya menggunakan analisis spektroskopi Star Analyser 100 untuk merekam citra oleh Canon 650D.

Kata kunci

Nova; Sagittarius; bintang ganda; deklinasi; asensio rekta; Ciemas; spektroskopi

PENDAHULUAN

Astronomi membagi ledakkan bintang ke dalam dua klasifikasi besar: Nova dan Supernova. alQuran mengenalkan peristiwa Nova atau Supernova ini dengan sebutan *athThäriq* sebagaimana firmanNya

وَالسَّمَاءِ وَالطَّارِقِ ۚ وَمَا أَدْرَاكَ مَا الطَّارِقُ ۚ النَّجْمُ الثَّاقِبُ ﴿١٠٣﴾ س. الطارق (٨٦): ٣-١

Demi langit dan yang datang pada malam hari ۞ Tahukah kamu apakah yang datang pada malam hari itu? ۞ (yaitu) bintang yang cahayanya menembus. ۞Q.S. athThäriq(86): 1-3﴾[1]

Arti kalimat *athThäriq* di dalam kitab alQämüs alFiqhî mengartikan obyek bintang yang lahir atau baru pada malam hari dengan kalimat *alhäditsu* [2]. Bahkan hal senada diungkapkan Tafsir alQur-an al'Adlimnya Ibnu Katsir dengan ungkapan *yakhtafi* [3]ada pula menjelaskan peningkatan cahaya berdasarkan kalimat *irtafa'a* [4] juga tafsir lain yang menjelaskan salah satu jenis bintang pada *jinsun* [5].

Nova ini berhasil ditemukan oleh pemburu nova, John Seach dari Chatsworth Island, NSW, Australia pada 15 Maret 2015 pukul 22:13 WIB dengan kecermerlangan 6 magnitudo diabadikan dalam bentuk citra menggunakan DSLR dan melaporkan sunnatullah ke IAU *Central Bureau for Astronomical Telegrams* (CBAT) dengan nama PNV J18365700-2855420 [6]. Diikuti oleh seorang astronom Yamagata, Jepang, Koichi Itagaki untuk mengambil spektrum pada tanggal 16 Maret 2015 dengan kecerlangan 5,3 magnitudo pada pukul 02:15 WIB. Secara terpisah, pengamatan ditindak lanjuti oleh S. C. Williams dari Universitas John Moores Liverpool dan J. Powles dari Australia yang menunjukkan nova ini merupakan tipe Fe II.[7]

Lokasi pengamatan berada di halaman masjid sebuah desa dekat Panenjoan, Ciemas, Sukabumi dengan koordinat *latitude* untuk Lintang Selatan $-7^{\circ} 14' 01,63''$ dan *longitude* untuk Bujur Timur $106^{\circ} 31' 08,81''$ dengan elevasi 319 m di atas paras laut. Sumber penerangan lampu luar masjid dipadamkan untuk mengkondisikan langit yang gelap pada 19 April 2015 pukul 00:14 memiliki skala kecerlangan langit $21,41 \text{ mag/arcsec}^2$ menggunakan SQM sehingga bintang pada magnitudo skala 6-7 dapat teramati.

DASAR TEORI

Nova adalah sebuah ledakan nuklir kataklismik yang disebabkan oleh akresi hidrogen yang terjadi di sebuah sistem bintang ganda, jika cahaya nova diuraikan ke dalam warna-warni visual dengan teknik spektroskopiknya maka akan menghasilkan garis-garis spektrum emisi hidrogen atau dikenal dengan garis-garis Balmer.

Bintang ganda merupakan dua buah bintang, yaitu bintang katai putih yang berpasangan dengan bintang raksasa merah yang berada dalam jarak yang cukup dekat dan mengorbit pada pusat massa di antara keduanya. Katai putih adalah salah satu obyek bintang tertua yang memasuki tahap akhir siklus hidup bintang, termasuk Matahari karena kehabisan bahan bakar, ia akan runtuh ke dalam materi-materi di bagian dalam bintang akhirnya memampat hingga menjadi bola kecil yang berat lagi masif. Sementara raksasa merah merupakan obyek bintang yang berevolusi pada tahap ke empat setelah melewati masa bintang seperti halnya Matahari sebelum akhirnya runtuh melewati fase bintang katai putih.

Ledakan yang terjadi pada klasifikasi nova didefinisikan sebagai nova klasik jika:

1. Kecerahan optik meningkat pada skala > 9 magnitudo dalam waktu kurang dari beberapa hari;
2. Perubahan kecerahan signifikan terjadi pada skala waktu 1000 hari atau kurang;
3. Pengembangan spektrum cahaya dapat diklasifikasikan berdasarkan tahap karakteristik; dan
4. Spektrum yang menyiratkan hal tersebut dikeluarkan dengan kecepatan lebih dari $100 \text{ km detik}^{-1}$ dan kurang dari $5000 \text{ km detik}^{-1}$.

Mengingat titik koordinat obyek PNV J18365700-2855420 berada dalam asterisma teko teh di rasi Sagittarius dengan asensio rekta $18^{\text{j}} 36^{\text{m}} 56,8^{\text{d}}$ deklinasi $-28^{\circ} 55' 40''$ penamaannya menjadi

Nova Sagittarii 2015-2 tepat $0,8^{\circ}$ di selatan jika ditarik garis dari Φ dan δ Sagittarii sesuai dengan tatanama yang berlaku sebelum *General Catalog of Variable Stars* memberi nama resmi.

METODE PENELITIAN

Pemotretan dimulai saat rasi Sagittarius terbit dan cukup tinggi pada bulan April pukul 01:00 WIB dini hari dengan koordinat asensiorekta $18^{\text{j}} 36^{\text{m}} 56,8^{\text{d}}$ dan deklinasi $- 28^{\circ} 55' 40''$. Metode yang dilakukan dengan cara merekam citra menggunakan teknik astrofotografi. Pengaturan exposure time yang cukup lama, selama 30 detik yang diimbangi dengan ISO antara 800 sampai 6400 berdasarkan kondisi langit terhadap gelapnya (hitam pekat), semakin tinggi nilai ISO terkesan “terbakar” pada hasil pemotretan citra karena sensitifitasnya sangat tinggi.

Hasil citra diolah menggunakan software IRIS untuk menentukan nilai magnitudo Nova Sagittarii 2015-2. Nilai magnitudo pada bintang ϕ Sgt dan δ Sgt di IRIS dibandingkan dengan katalog bintang di rasi Sagittarius untuk diketahui nilai *error*-nya. Setelah diketahui, obyek Nova Sagittarii 2015-2 diklik pada IRIS untuk mendapatkan nilai magnitudo kemudian hasil selisih dengan nilai *error* tadi didapatkan nilai magnitudo Nova Sagittarii 2015-2.

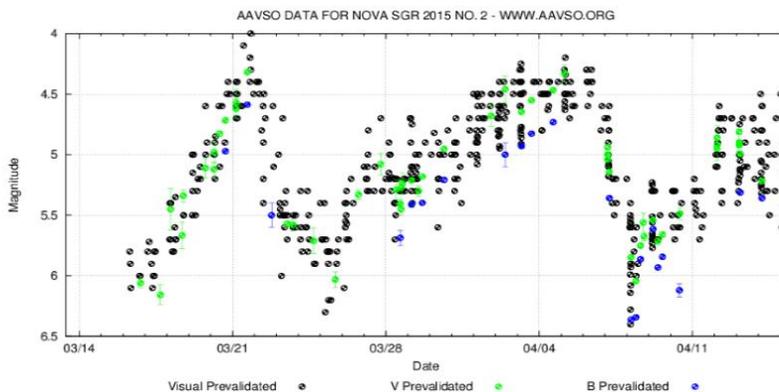
Pengukuran terhadap koordinat dengan cara mengukur titik koordinat yang lain (skala perbandingan di dalam peta) kemudian dibandingkan dengan referensi dari IAU.

HASIL DAN PEMBAHASAN

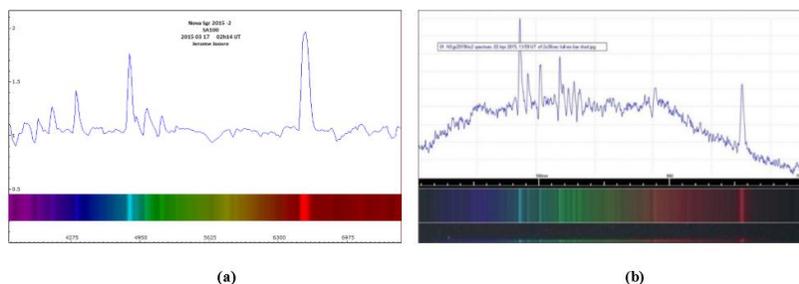
Sunnatullah athThäriq terjadi ketika ada sebuah sistem bintang ganda, satu obyek kompak kecil dalam hal ini adalah bintang katai putih dan satu bintang normal atau sedang berevolusi menjadi bintang raksasa merah. Massa obyek kompak kecil ini harus jauh lebih besar dari 1,4 massa Matahari.

Bintang yang sedang berevolusi ini mendonorkan massanya ke bintang katai putih melalui angin bintang. Selama proses transfer massa ini terjadi kataklismik yang menyebabkan adanya akresi hidrogen karena akumulasi massa di permukaan bintang maka tekanan temperatur naik, akibatnya fusi lokal yang mendadak terjadi di permukaan bintang. Fusi ini saja bisa menghasbiskan materi transferan yang mengalir masuk di titik temu pada permukaan bintang, selang beberapa saat hingga ledakkan dipermukaan bintang terjadi, timbulah nova sebagai manisfestasi bintang baru. Setelah habis, transfer massa kembali hingga berulang-ulang sampai habis atau tidak ada proses tranfer massa lagi.

Hal ini bisa diamati berdasarkan hasil rajah yang dilakukan oleh American Association of Variable Star Observers (AAVSO) membandingkan skala magnitudo terhadap waktu yang berubah-ubah secara periodik seperti pada Grafik 1.

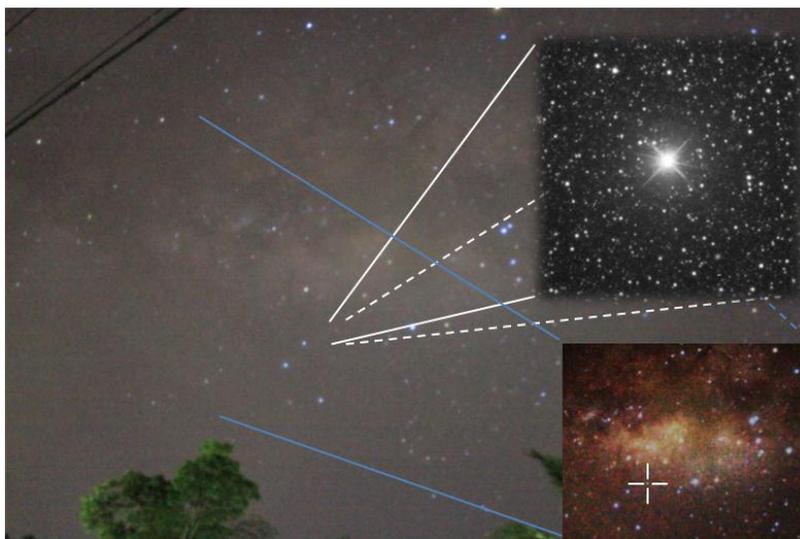


Gambar 1. Perubahan skala magnitudo secara signifikan dengan pola periodik selama 31 hari.
Kredit: AAVSO.



Gambar 2. (a) Analisis garis-garis emisi pada spektrum (b) Spektrum Nova yang dipengaruhi oleh cahaya Bulan pada $\sim 15^\circ$ deg dari horizon atau ufuk.

Berdasarkan hasil spektroskopi yang dilakukan oleh Jerome Joosre pada tanggal 17 Maret 2015 pukul 9:14 WIB di Johannesburg, Afrika Selatan terhadap Nova Sgr 2015-2 menggunakan filter Star Analyser 100 [8] yang menghasilkan spektrum Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 3. Nova Sagittarii berhasil diidentifikasi dan terekam menggunakan Canon 1200D dengan latar belakang pusat Galaksi Bima Sakti.

Spektrum diambil oleh Rob Kaufman dari Bright, Victoria, Australia dengan SA100 kisi-kisi pada lensa 200mm, Canon 650D, 12x30 detik pada ISO 6400, F/5,6 kuat cahaya Bulan dan ketinggian rendah (~15deg).[8]

Hasil foto pada Gambar 3 berhasil mengidentifikasi adanya obyek baru di asterisma teko teh di rasi Sagittarius yang cukup redup dengan memperlihatkan citra aslinya.

Citra pada latar belakang merupakan citra asli menggunakan kamera DSLR Canon 1200D dengan teknik astrofotografi pada pukul 01:38 WIB. Sedangkan pada citra sebelah kanan bawah hasil editan sehingga lebih jelas dengan menaikkan kontras. Nova Sagittarii 2015-2 pada indikator tanda silang yang mulai tampak noktah cahaya.

Berdasarkan olah magnitudo semu menggunakan software IRIS untuk mendapatkan nilai magnitudo semu Nova Sgr 2015-2 dengan membandingkan magnitudo bintang terang yang ada di sekitarnya seperti δ Sagittarii yang dikenal Kaus Media memiliki magnitudo semu (m) dan mutlak (M) masing-masing 2,70 dan -1,99, Kaus Australis (ϵ Sagittarii) 1,85 dan -1,41, Nunki (σ Sagittarii) Apparent magnitude 2,05 dan Nanto (φ Sagittarii) 3,17

Tabel 1. Perbandingan nilai magnitudo bintang dengan IRIS

No.	Nama Bintang	m	IRIS	$Error$	Nilai
1.	δ Sagittarii	2,70	-9,558	-6,858	
2.	ϵ Sagittarii	1,85	-10,438	-8,588	
3.	σ Sagittarii	2,05	-9,639	-7,589	
4.	ϕ Sagittarii	3,17	-9,768	-8,158	
5.	Nova Sgt 2015-2		-8,158		

Nilai pada Tabel 1 dapat dihitung nilai magnitudo Nova Sagittarii 2015-2 dengan memanfaatkan nilai magnitudo pada katalog bintang yang ada di Wikipedia berdasarkan nilai *error* IRIS.

Hasil olah magnitudo menggunakan IRIS, Nova Sagittarii 2015-2 pada tanggal 19 April 2015 pukul 01:38 WIB berskala magnitudo.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rajah yang mengindikasikan secara periodik di samping beberapa pendefinisian dari klasifikasi nova klasik khususnya yang mensyaratkan kecerahan optik pada > 9 skala magnitudo selang waktu kurang dari beberapa hari secara signifikan dalam waktu 1000 hari atau kurang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami haturkan terima kasih kepada komunitas AAVSO yang telah mendedikasikan dan menyediakan data pengamatan observasi Nova Sagittarii 2015-2 serta kepada Dr. Hakim L. Malasan yang telah memberikan pencerahan atas diskusinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] DEPAG, R. I. "AL-QUR'AN DAN TERJEMAHNYA." SEMARANG: TOHA PUTRA (1989).
- [2] AMINI, MUHAMMAD SAFWAT AL-SAQQA, AND SA'DĪ ABŪ ḤABĪB. FREEMASONRY. MUSLIM WORLD LEAGUE PUBLICATION, 1982.
- [3] AR-RIFA'I, MUHAMMAD NASIB. "RINGKASAN TAFSIR IBNU KATSIR." (1999).
- [4] MUTTAQIN, MOCHAMMAD SABILIL. "PENGARUH PENGGUNAAN SOFTWARE AL-MAKTABAH AL-SYAMILAH TERHADAP MOTIVASI BELAJAR MAHASISWA JURUSAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA." (2014).
- [5] HIDAYAT, SYAMSUL. "METODE PENGAMBILAN SUMBER DAN RUJUKAN MATERI DAKWAH." (2007).
- [6] FIELDS, WILLIAM S., ET AL. "JOINT STUDY OF EXTRACRANIAL ARTERIAL OCCLUSION: V. PROGRESS REPORT OF PROGNOSIS FOLLOWING SURGERY OR NONSURGICAL TREATMENT FOR TRANSIENT CEREBRAL ISCHEMIC ATTACKS AND CERVICAL CAROTID ARTERY LESIONS." JAMA 211.12 (1970): 1993-2003.
- [7] FARGION, D. "THE ASTRONOMERS TELEGRAM." (1998).
- [8] WILKINSON, KATALIN A., ET AL. "CYTOTOXIC MEDIATORS IN PARADOXICAL HIV-TUBERCULOSIS IMMUNE RECONSTITUTION INFLAMMATORY SYNDROME." THE JOURNAL OF IMMUNOLOGY 194.4 (2015): 1748-1754.