

# KAJIAN PERKEMBANGAN PENDIDIKAN ASTRONOMI UNTUK SMA DI INDONESIA

Rahmi Elzulfiyah<sup>\*)</sup>, Diba Efriza Mahanti, Fahmi Ramadhan, Hadi Nasbey

Universitas Negeri Jakarta, Jl. Pemuda No.10, Jakarta, 13220

\*) Email: elzulfiahr@yahoo.com

## Abstrak

Tujuan utama dilakukan penulisan hasil studi pustaka ini adalah untuk mengkaji perkembangan Pendidikan Astronomi di Sekolah Menengah Atas (SMA). Ajang bergengsi seperti Olimpiade Sains Nasional (OSN) maupun Olimpiade Astronomi Internasional, menuntut peserta didik menguasai Astronomi, baik teori maupun praktek, yang cukup mendalam agar mampu bersaing di tingkat kota/kabupaten, propinsi, nasional, maupun internasional. Berdasarkan taksonomi Bloom, Kompetensi Dasar tentang Astronomi pada kurikulum SMA berada di tingkat C5, namun tuntutannya lebih pada penerapan matematika vektor dari Hukum Newton tentang gravitasi. Hal ini menunjukkan kesenjangan dalam kurikulum, sehingga menjadi salah satu penyebab pendidikan di Indonesia tidak merata. Oleh sebab itu, hanya segelintir peserta didik, yang memiliki sarana yang tepat, pembina yang handal, serta situasi yang mendukung, yang dapat berkompetisi dengan baik. Penulisan hasil studi pustaka ini, diharapkan dapat memberikan solusi untuk pemerataan sarana dan pengetahuan keastronomian peserta didik.

## Abstract

The main aimed of this study is to review development of Astronomy Education in Senior High School. Prestigious event, such as the Nasional Science Olympiad (OSN) or Internasional Astronomy Olympiad, any high school students must have good Astronomy's skill and knowledge to be eligible as the champion in the city/regency, province, national, or international level olympiad. Based on Bloom's taxonomy, Basic Competence of Astronomy in the high school curriculum is at C5 level, but it is about mathematical vector application for Newton's law of gravity. It suggests a gap in the curriculum. So that, it becomes one of the causes of uneven education in Indonesia. Therefore, only apart of students, who have appropriate tools, a reliable teacher, and supported situation, who can compete well. This paper is expected to provide some solutions in equalization of astronomy means and knowledge for any high school's students.

**Keywords:** Astronomy Education, Curriculum, Astronomy Olympiad

## 1. Pendahuluan

Pendidikan astronomi adalah usaha dalam mewujudkan keinginan untuk meneruskan ilmu dan tradisi keastronomian kepada generasi penerus[2]. Pendidikan astronomi di SMA ditandai dengan adanya materi astronomi yang di pelajari disekolah. Pada tahun 2003, Indonesia untuk pertama kalinya mengikuti Internasional Astronomy Olympiad (IAO). Sejak saat itu, hampir setiap tahun Indonesia selalu mengirim peserta untuk mengikuti olimpiade-olimpiade tingkat internasional, seperti IAO ini.

Dalam mempersiapkan pesertanya, pada tahun 2004 astronomi dijadikan salah satu cabang yang diperlombakan dalam Olimpiade Sains Nasional (OSN). Sayangnya, sampai sekarang belum ada mata pelajaran khusus Astronomi, tetapi Astronomi dijadikan irisan dari mata pelajaran fisika dan di

beberapa kurikulum juga terdapat dalam mata pelajaran geografi (lihat *Tabel 1*).

Minat astronomi di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun. Kenyataan ini dapat dilihat dari peningkatan jumlah mahasiswa astronomi ITB [12] dan prestasi Indonesia di ajang Olimpiade Internasional [3].

Ajang kompetisi OSN menuntut peserta didik menguasai ilmu Astronomi, baik teori maupun praktek, cukup mendalam supaya dapat bersaing antar provinsi ataupun dalam ajang Olimpiade Internasional dengan baik[9]. Sehingga peserta didik yang mengikuti ajang-ajang bergengsi tersebut, membutuhkan motivasi yang kuat, pembina yang handal, serta sarana yang memadai. Disinilah pokok permasalahan utamanya.

Perguruan Tinggi yang menyelenggarakan Pendidikan Astronomi di Indonesia hanyalah ITB,

**Tabel 1. Materi Astronomi pada tiap-tiap kurikulum[9].**

No.	Kurikulum	Mata Pelajaran	Materi Astronomi
1.	1975	Fisika	Galaksi, tata surya, peredaran matahari dan bulan, serta sistim koordinat langit.
2.	1984	Fisika semester 4	Teropong bintang dan hukum gravitasi Newton.
		Geografi semester 5	Jagad raya, tata surya, serta kedudukan dan gerakan bumi.
3.	1994	Fisika semester 4 dan 6	Tata surya (matahari, 9 planet, asteroid, komet, meteor, bulan), penerbangan luar angkasa.
4.	1999	Fisika kelas 2	Bola langit dan Jagad raya, bintang-bintang, dan matahari.
5.	2004 (KBK)	Geografi	Teori pembentukan tata surya.
6.	2006 (KTSP)	Fisika semester 2 dan 3	Teleskop, Gerak planet berdasarkan Hukum Newton, dan Hukum Kepler
		Geografi semester 1	Jagad Raya dan Tata Surya

sehingga ini menimbulkan kendala dalam mendistribusikan pembina keastronomian, mengingat guru-guru, seperti guru fisika, tidak dipersiapkan dengan matang untuk memberikan pendidikan Astronomi. Hal ini menyebabkan hanya segelintir peserta didik yang dapat berkompetisi dengan baik. Selain itu, tidak semua sekolah yang mendukung kegiatan keastronomian. Bahkan, banyak sekolah yang tidak mengetahui tentang Astronomi adalah salah satu cabang yang diperlombakan dalam OSN.

Dari fakta diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat kesenjangan dalam Pendidikan Astronomi di Indonesia, terutama di SMA. Ketidakmerataan pengetahuan, *skill*, serta kesempatan berkompetisi ini, bertolak belakang dengan Undang-Undang RI No.20 Tahun 2003 yaitu tentang pendidikan nasional harus mampu menjamin pemerataan kesempatan pendidikan, peningkatan mutu, serta relevansi dan efisiensi manajemen pendidikan untuk menghadapi tantangan sesuai dengan tuntutan perubahan kehidupan.

**Tabel 2. Materi Astronomi dalam Kurikulum 2013[10].**

No.	Mata Pelajaran	Kompetensi Dasar	Materi
1.	Fisika kelas X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa.</li> <li>- Menyajikan ide / rancangan sebuah alat dengan menerapkan prinsip pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa.</li> </ul>	Alat-alat optik: teropong (prinsip pembentukan bayangan dan perbesaran)
2.	Fisika kelas XI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengevaluasi pemikiran dirinya terhadap keteraturan gerak planet dalam tata surya berdasarkan hukum-hukum Newton</li> <li>- Menyajikan data dan informasi tentang satelit buatan yang mengorbit bumi dan permasalahan yang ditimbulkannya.</li> </ul>	Hukum Newton tentang Gravitasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaya gravitasi antar partikel</li> <li>• Kuat medan gravitasi dan percepatan gravitasi</li> <li>• Hukum Kepler</li> </ul>
3.	Fisika kelas XII	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengevaluasi pemikiran dirinya tentang radiasi elektromagnetik, pemanfaatannya dalam teknologi, dan dampaknya pada kehidupan</li> <li>- Menyajikan hasil analisis tentang radiasi elektromagnetik, pemanfaatannya dalam teknologi, dan dampaknya pada kehidupan</li> <li>- Memahami karakteristik inti atom, radioaktivitas, dan pemanfaatannya dalam teknologi</li> <li>- Menyajikan informasi tentang pemanfaatan radioaktivitas dan dampaknya bagi kehidupan</li> </ul>	Radiasi Elektromagnetik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektrum elektromagnetik</li> <li>• Sumber Radiasi Elektromagnetik</li> </ul> Inti Atom <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaksi Inti</li> </ul>

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Analisis dan pembahasan dilakukan dengan teknik studi pustaka, yaitu dari telaah kurikulum, jurnal, majalah, dan internet. Data yang dihasilkan adalah data sekunder.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Dalam Kurikulum 2013, kata kerja operasional (KKO) yang digunakan dalam kompetensi dasarnya yang mengandung materi Astronomi adalah menganalisis dan mengevaluasi. Berdasarkan taksonomi Bloom, kedua KKO ini berada pada ranah berfikir C4 dan C5. Ranah berfikir C4 berarti, peserta didik dituntut untuk mampu menguraikan suatu permasalahan, menentukan keterkaitan antar unsur dan struktur permasalahannya. Sedangkan tuntutan pada tingkat berfikir C5 adalah membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada [4].

Meski tuntutan kompetensi dasar pada kurikulum 2013 sudah termasuk tingkat berfikir ilmiah yang tinggi, akan tetapi pembahasan materinya hanya tentang konsep gravitasi dan Hukum Kepler berdasarkan Hukum Gravitasi Newton saja. Ini hanya sebagian kecil dari Astronomi, terutama bila dibandingkan dengan soal-soal OSN, yang biasanya meliputi gugus bintang, tata surya, pengukuran dalam Astronomi, koordinat benda langit, teropong, satelit-satelit, dan lain-lain. Selain itu, soal juga dipersulit dengan formulasi matematikadan perhitungan yang belum dipelajari di SMA [5].

Dilihat dari tingkat kesulitan soal, peserta didik yang mengikuti olimpiade ini, tentu harus lebih mendalami Astronomi, tidak bisa hanya mengandalkan materi pelajaran di sekolah saja. Bagi anak-anak yang mempunyai motivasi yang tinggi, mereka bisa belajar secara otodidak jika fasilitas memadai dan forum-forum keilmuan yang membahas Astronomi mudah dijumpai. Atau pun bagi anak-anak yang sekolahnya mendukung kegiatan-kegiatan keastronomian, mungkin tidak akan sesulit anak-anak seperti mereka yang tinggal di Papua, yang jauh dari fasilitas tersebut, bahkan motivasi untuk memahami Astronomi, mereka tidak merasakannya. Bagi mereka yang memiliki minat pada Astronomi, akan terasa sangat tidak adil disebabkan kesenjangan ini.

Selain itu, Perguruan Tinggi yang memiliki Jurusan Astronomi atau yang membuka Mata Kuliah Astronomi tidak banyak, sehingga sedikit sekali sekolah yang memiliki guru atau pembina Astronomi yang handal. Belum lagi sarana

Astronomi yang lumayan mahal untuk dimiliki sendiri oleh peserta didik maupun sekolah.

Mengingat Indonesia adalah negara berkembang, pendanaan dan dukungan pemerintah terhadap sarana penunjang kegiatan yang hanya sebatas untuk kekayaan intelektual saja, sangat sulit didapatkan, tak heran jika perkembangan Astronomi di negeri kita ini terhambat.

Dari fakta diatas, hanya segelintir peserta didik yang memiliki kesempatan menang dalam ajang kompetisi Astronomi. Bagi mereka yang menyenangkan dan berminat terhadap Astronomi, mereka sangat membutuhkan wadah untuk menyalurkan minatnya.

Berikut beberapa usaha yang biasanya dilakukan sekolah dalam mengatasi kesenjangan ini:

1. Muatan Lokal (Mulok) Astronomi. Beberapa sekolah telah mempraktekkannya. Namun, karena sifatnya muatan lokal, sering kali di sekolah, guru yang mengajar bukan berasal dari jurusan Astronomi. Biasanya, hal ini karena tersendat biaya. Materi yang diajarkan oleh tiap-tiap sekolah juga tentu berbeda. Bahkan ada siswa yang mengeluhkan miskonsepsi antara materi yang dijelaskan guru dengan literatur yang mereka baca [11].
2. Ekstrakurikuler Astronomi. Kebanyakan sekolah menjadikan ekskul ini bagian dari KIR (Kelompok Ilmiah Remaja). Contohnya FOSCA (Forum of Scientist Teenager), organisasi ini merupakan gabungan KIR se-Jakarta. FOSCA biasanya bekerja sama dengan HAAJ, aktif memarakan kegiatan-kegiatan astronomi dikalangan siswa SMA. Sedangkan pembimbing ekskul ini biasanya adalah guru-guru fisika atau geografi, atau alumni pemenang olimpiade, baik pemenang tingkat kabupaten/kota, propinsi, maupun tingkat nasional. Tetapi, ada juga sekolah yang mendatangkan pembimbing dari luar sekolah, terutama untuk pembinaan anak-anak yang akan mengikuti olimpiade.
3. Kerja sama dengan lembaga-lembaga yang bergerak dibidang keastronomian. Seperti Observatorium BOSCA, Planetarium Jakarta, LAPAN, dll. Lembaga-lembaga ini masih terpusat di Pulau Jawa, tetapi bukan berarti tidak mungkin untuk bekerjasama dengan sekolah yang berada di luar Pulau Jawa, seperti yang telah dilakukan SMAN 1 Banjarmasin [11]. IAU (International Astronomical Union) juga menyarankan, untuk membangun pendidikan Astronomi, dimulai dengan bekerja sama dengan lembaga-lembaga keastronomian [7].
4. Kerjasama dengan club-club Astronomi. Seperti HAI (Himpunan Astronomi Indonesia), FPA (Forum Pelajar Astronomi) yang merupakan perkumpulan alumni pemenang olimpiade

Astronomi, HAAJ (Himpunan Astronomi Amatir Jakarta) di Jakarta, Penjelajah Langit Jogja di Yogyakarta, ROAM (Rumah Observasi Angkasa Malam) di Kotabaru, Kalimantan Selatan, dll. Hasil *survey website* Cafe Astronomi hingga 20 Mei 2015, sudah ada 17 club Astronomi di Indonesia. Meski belum semua propinsi yang memiliki club Astronomi (amatiran), tetapi tiap-tiap pulau besar di Indonesia sudah memilikinya, kecuali Papua.

Beberapa solusi yang bisa ditawarkan untuk mengatasi kesenjangan tersebut dan dalam meningkatkan pengetahuan keastronomia dikalangan peserta didik, terutama SMA, diantaranya:

- a) Oleh pemerintah, sebagai pengambil kebijakan:
  1. Menjadikan Astronomi sebuah mata pelajaran, bukan lagi bagian dari mata pelajaran lain, seperti Fisika atau Geografi [13]. Ide ini sudah pernah diusulkan oleh Dr. Chatief Kunjaya kepada BSNP. Namun ide ini ditolak karena menurut BSNP, mata pelajaran siswa sudah banyak, ditakutkan kedatangan astronomi sebagai mata pelajaran baru akan menjadi momok yang menghantui bagi peserta didik, karena materi astronomi termasuk sulit dan banyak hafalan. Dilain sisi, BSNP juga mengemukakan solusinya, yaitu dengan menghidupkan “roh” astronomi lewat pengantar pembelajaran, terutama yang bernuansa Astronomi. Bagaimana pola pikir astronomi tersampaikan kepada siswa[6].
  2. Senantiasa mendukung materi Astronomi dalam bidang studi yang semstinya atau dalam menentukan topik-topik mana yang tepat yang harus di masukkan dalam kurikulum [1].
  3. Memberikan dukungan terhadap keberadaan club-club astronomi, baik yang masih amatiran maupun yang sudah profesional, serta membentuk jaringan Astronomi sebagai wadah pendistribusian pengetahuan Astronomi kepada peserta didik yang memiliki minat terhadap Astronomi, terutama dalam mengikuti olimpiade.
  4. *Inter-university network*. Mengingat wilayah Indonesia sangat luas dan tepisahkan oleh laut, dari segi biaya dan waktu, akan kurang efisien jika harus mendistribusikan Astronomer sebagai pembina/pelatih yang berpusat di Pulau Jawa. Membentuk jaringan antar universitas akan lebih menghemat waktu, biaya, dan tenaga. Pelatihan terhadap guru-guru pembina club maupun olimpiade Astronomi atau peserta olimpiade dapat langsung dilatih oleh dosen universitas lokal [3]. Sehingga tim pelatih nasional hanya perlu memberikan arahan ataupun pelatihan kepada pelatih-pelatih (dosen-dosen) lokal saja.

5. Pendanaan.

- b) Oleh sekolah, sebagai wadah pendidikan:
  1. Membentuk kemitraan berupa persatuan guru atau pelatih olimpiade Astronomi, mulai dari tingkat kabupaten hingga nasional.
  2. Bekerja sama/kemitraan dengan perguruan tinggi yang menyelenggarakan pendidikan Astronomi [1]. Sehingga perguruan tinggi dapat memberikan pelatihan kepada peserta didik yang memiliki minat Astronomi ataupun dalam melatih guru-guru yang membina grup atau ekskul Astronomi.
  3. Penyediaan referensi astronomi. Buku mata pelajaran astronomi, media, dan sumber belajar lain yang mengeksplorasi media astronomi secara lugas dan sederhana sehingga mudah dipahami, tentu sangat dibutuhkan, sehingga dapat mempermudah guru mengajar dan murid belajar [14].
  4. Melakukan studi banding pada sekolah yang melaksanakan pendidikan astronomi (baik ekskul maupun mulok), pemenang olimpiade, maupun yang memiliki sarana Astronomi.

#### 4. Kesimpulan

Minat Astronomi di Indonesia terus meningkat, tetapi muatan materi dalam kurikulum kurang mendukung. Ditambah lagi dengan tantangan OSN Astronomi sebagai ajang bergengsi yang seharusnya memberikan kesempatan yang sama bagi seluruh siswa di Indonesia, tetapi keterbatasan sarana dan pembina menjadi halangan pemerataan distribusi pengetahuan dan *skill* astronomi. Keadaan ini dapat diperbaiki dengan dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak, seperti pemerintah, sekolah, perguruan tinggi, masyarakat, dan lembaga-lembaga yang bergerak di bidang astronomi.

#### Ucapan Terimakasih

Terimakasih di ucapkan kepada:

1. Bapak Hadi Nasbey sebagai pembimbing dan Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UNJ, yang telah memberikan kritik dan saran.
2. Teman-teman HAAJ atas ide dan sarannya.
3. Keluarga PFR'12 atas dukungan dan koreksi-koreksinya

#### Daftar Acuan

- [1] A. Suhandi, Penyelenggaraan Pendidikan Astronomi pada Jurusan Pendidikan fisika FMIPA UPI, Seminar Pendidikan HAI, Badung (2011), h. 47-50.

- [2] A.W.Ariasti, et.al., Perjalanan Mengenal Astronomi, (Bandung: ITB, 1995), hal. 1-4.
- [3] C. Kunjaya, Extending Astronomical Education Via Astronomy Olimpiad Activities, Seminar Pendidikan HAI, Badung (2011), h. 25-29.
- [4] D.R. Krathwohl, A Revision of Blom's Taxonomy: An Overview, Theory into Practice. 41(2002), p. 212-218.
- [5] Kemendikbud, soal seleksi olimpiade sains tingkat Kabupaten /kota 2014 Calon Tim Olimpiade Astronomi Indonesia 2015.
- [6] K. Vierdayanti, S. Permani, Laporan Diskusi, Seminar Pendidikan HAI, Badung (2011), h. 73-74.
- [7] L.Naicker, K. Govender. Towards a Global Baseline for Astronomy Development. CAP Journal, no.7 november 2009, p.14-17.
- [8] M.N. Ahmad, Astronomi di Sekolahku, Seminar Pendidikan HAI, Badung (2011), h. 55-56.
- [9] M. Nathanael, Perkembangan Pendidikan Astronomi di SMA, Seminar Pendidikan HAI, Badung (2011), h. 35-38.
- [10] PERMENDIKBUD, Nomor 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah.
- [11] P. Husnindriani, A.R. Audina, F. Hidjriyati, M. Lestari, B. Dermawan, H. L. Masan, Inisiasi Kegiatan Astronomi di Kelompok Ilmiah Remaja (KIR) SMAN 1 Banjarmasin, Seminar Pendidikan HAI, Badung (2011), h. 53-54.
- [12] P.Mahesa, Pendidikan Astronomi di Indonesia Tahun 2001-2011, Seminar Pendidikan HAI, Badung (2011), h. 19-23.
- [13] S.M. Tohar, Perlukah Astronomi Masuk Kurikulum Sekolah?, Seminar Pendidikan HAI, Bandung (2011), h. 57-58.
- [14] Wasis, M.Abdullah, Pendidikan Astronomi dalam Kurikulum Sekolah, Seminar Pendidikan HAI, Badung (2011), h. 39-42.

