

## Membangun Sistem Bantu Ajar Astronomi pada Tingkat Sekolah Menengah

S. Permani<sup>1\*</sup> dan P. W. Premadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Astronomi, FMIPA – ITB, Bandung, Indonesia  
\*E-mail: soekipermani@gmail.com

### ABSTRAK

Astronomi sebagai cabang sains dapat mengajarkan cara berpikir saintifik dengan memperhatikan objek-objek dan ditunjukkan bagaimana fenomena alam semesta. Pendidikan astronomi di Indonesia diperkenalkan sejak tingkat SD. Pada tingkat sekolah menengah (SMP dan SMA) astronomi diberikan 1 bab pada pelajaran fisika SMP dan geografi SMA. Hasil survei berupa kuesioner dan wawancara pada beberapa sekolah menengah dan institusi terkait, menunjukkan bahwa sumber materi pengajaran astronomi yang dapat diaplikasikan di dalam kelas sangat sulit diperoleh. Hal ini menyulitkan guru dalam menyampaikan materi astronomi di dalam kelas. Berdasarkan hasil survei maka disusun materi bantu ajar dalam bentuk booklet dan CD. Materi tersebut berisi kumpulan teori astronomi dari sistem Bumi, Bulan dan Matahari hingga alam semesta. Materi tersebut disusun mengacu kepada materi pengajaran yang dilaksanakan di sekolah dengan sedikit penambahan. Materi bantu ajar ini harus terus diperbaharui agar selalu relevan dengan perkembangan ilmu.

**Kata Kunci:** Sekolah menengah – Astronomi – Materi bantu guru

### 1 PENDAHULUAN

Astronomi adalah salah satu cabang ilmu sains yang dapat mengajarkan kepada kita cara berpikir saintifik. Pengamatan, pengambilan data, analisis, pembuatan hipotesa, pengujian terhadap hasil yang didapat dan pembaharuan pada setiap temuan menjadi ciri khas dalam mempelajari astronomi. Astronomi menyediakan laboratorium terbesar untuk kita pelajari. Alam semesta yang sangat luas menunggu untuk diungkapkan semua rahasianya.

Cara berpikir saintifik yang disediakan oleh astronomi menjadikan astronomi sebagai tempat untuk melatih kita berpikir secara logis. Penerapan metode ini sejak usia muda akan berdampak sangat besar pada generasi muda penerus bangsa. Generasi muda akan terbiasa untuk menggunakan akal pikirannya sebelum bertindak dan tidak akan menggantungkan hidupnya pada hal irasional seperti berbau mistis/tahayul.

Astronomi di Indonesia diajarkan sebagai sub mata pelajaran di sekolah tingkat menengah. Pada tingkat SMP materi astronomi akan kita temukan pada pelajaran fisika, di mana materi yang dipelajari adalah Tata Surya dan pada tingkat SMA materi astronomi akan kita temukan pada pelajaran geografi di mana materi yang dipelajari adalah Tata Surya hingga Alam Semesta.

Pemahaman yang baik sangat didukung oleh pengajar dan fasilitas yang baik pula. Pemberian materi astronomi pada tingkat SMP diberikan oleh guru yang telah mendapatkan materi astronomi pada sekolah pendidikan gurunya. Sedangkan pada tingkat SMA pemberian materi astronomi dirasa kurang tepat, karena diberikan oleh guru yang

tidak mendapatkan materi astronomi pada sekolah pendidikan gurunya. Selain itu menurut Percy (1995) ada beberapa hal yang menghambat pendidikan astronomi, yaitu :

1. Hanya sedikit guru yang mendapatkan pelatihan astronomi secara khusus pada masa pelatihan gurunya.
2. Astronomi selalu dihubungkan dengan peralatan yang mahal, sesuatu yang rumit, dan teknologi yang mahal dan rumit.
3. Bintang muncul di malam hari dan siswa berkegiatan di siang hari. Hal ini dapat disiasati dengan dibuatnya aktivitas yang dapat dilakukan di dalam kelas.
4. Teknik mengajar yang sering kali membuat siswa mengalami kesalahan konsep dan salah pengertian akan fenomena yang terjadi.

Hal tersebut di atas juga terjadi di Indonesia. pendidikan yang baik akan sangat bergantung pada kemampuan guru pengajar. Maka membantu guru mengajar dalam penyediaan materi yang mempermudah pekerjaannya menjadi mutlak dilakukan.

### 2 PENDIDIKAN ASTRONOMI DI INDONESIA

Pendidikan astronomi di Indonesia saat ini terpusat di perguruan tinggi, yaitu di Program Studi Astronomi ITB dan menjadi mata kuliah wajib dan pilihan di Universitas Perguruan Indonesia (UPI) pada Program Studi Fisika. Pendidikan astronomi di sekolah tingkat menengah dilakukan pada pelajaran fisika untuk SMP dan geografi untuk SMA. Kunci sukses pengajaran sains di sekolah adalah guru pengajar yang



mengajarkan materi pengajaran dengan baik. Hal ini dapat dicapai jika guru pengajar menguasai materi dengan baik. Guru yang memiliki kemampuan mengajar dan kemauan untuk terus belajar akan menarik minat siswa untuk terus belajar pula.

### 2.1 Mengenali Profil Guru Pengajar Materi Astronomi

Menurut kurikulum 2006 materi astronomi diberikan pada peserta calon guru fisika. Melihat kurikulum yang berlaku maka sudah jelas bahwa materi astronomi diberikan pada calon guru fisika dan bukan calon guru geografi. Hal ini menjadi kesulitan tersendiri bagi guru pengajar geografi, karena mereka juga harus mengajarkan materi yang tidak pernah mereka pelajari sebelumnya.

### 2.2 Penyebaran Kuesioner dan Wawancara

Untuk mengetahui keadaan pendidikan astronomi sebenarnya di lapangan, maka dilakukan penyebaran kuesioner dan wawancara yang melibatkan guru pengajar, siswa, dan pelaku pendidikan astronomi di institusi terkait.

Wawancara dilakukan pada 25 responden guru, 23 guru geografi dan 2 guru fisika, 2 planetarium dan 1 observatorium. Kuesioner disebarikan pada 151 siswa SMP dan 143 siswa SMA. Wawancara singkat bagi para guru dilakukan untuk mengetahui latar belakang pendidikan guru dan pengalaman guru selama mengajarkan astronomi di dalam kelas. Sedangkan wawancara institusi terkait dilakukan untuk mengetahui minat masyarakat terhadap ilmu astronomi itu sendiri. Kuesioner siswa berisi pertanyaan umum materi astronomi yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi guru pada penyampaian materi astronomi.

### 2.3 Hasil Penyebaran Kuesioner dan Wawancara

Melihat hasil wawancara yang dilakukan pada institusi terkait, dapat dikatakan bahwa masyarakat antusias terhadap ilmu astronomi. Hal ini terlihat dari antusiasme pengunjung dalam memenuhi undangan yang diberikan pada masyarakat dan melihat dari antusiasme masyarakat setiap terjadinya fenomena tertentu di langit.

Wawancara pada guru pengajar memberikan gambaran sulitnya mendapatkan materi astronomi dalam bentuk buku pelajaran dan sulitnya akses internet di beberapa daerah yang menyulitkan dalam mendapatkan materi. Sehingga guru pengajar hanya mengajarkan seadanya saja.

Kuesioner yang disebarikan pada para siswa juga memberikan hasil yang cukup mengelompok. Hal ini dapat dilihat dari nilai yang didapatkan oleh para siswa. Hasil yang didapatkan dari siswa SMP mendapatkan nilai yang lebih baik daripada siswa SMA. Hal ini tentu saja karena guru pengajar siswa SMP adalah guru fisika yang telah mendapatkan pengajaran astronomi pada masa pendidikan gurunya, sedangkan guru pengajar SMA adalah guru geografi yang tidak mendapatkan pelatihan materi astronomi pada masa pendidikan gurunya.

Dari hasil wawancara dan kuesioner diketahui bahwa buku materi astronomi berbahasa Indonesia dan dapat digunakan di dalam kelas sangat dibutuhkan oleh guru. Penggunaan istilah juga terkadang dapat menimbulkan kesalahpahaman yang fatal. Oleh karena itu guru harus dibantu dalam proses pengajaran, karena guru adalah kunci keberhasilan pengajaran paling dasar dalam sistem pengajaran di Indonesia.

## 3 DESKRIPSI MATERI AJAR

Kemudahan akses untuk mendapatkan materi astronomi dan kemudahan untuk mempelajari materi tersebut menjadi hambatan bagi guru untuk dapat memberikan materi dengan baik di dalam kelas. Untuk itu perlu dibuatnya suatu kumpulan materi berbahasa Indonesia yang dapat dengan mudah diakses oleh para guru dan dibuat oleh orang yang kompeten pakar di bidangnya, agar tidak menimbulkan kesalahpahaman pada konsep yang diberikan. Dilibatkannya orang yang kompeten untuk membuat buku adalah agar buku tersebut tidak hanya mudah dibaca, namun konsep yang diberikan adalah konsep yang sebenarnya. Hal ini terjadi di Amerika Serikat, di mana menurut Pasachoff (2005), buku-buku pelajaran di negaranya kebanyakan dibuat oleh penerbit yang tidak memperhatikan konsep yang ada melainkan hanya melihat aspek mudah dibaca saja.

Buku materi ajar ini diperuntukkan bagi guru mengajar di kelas. Dengan isi yang terdiri dari konsep mulai Tata Surya hingga Alam Semesta. Buku ini juga diberi tambahan aktivitas dan kumpulan animasi yang dapat membuat pengajaran lebih menarik dan memudahkan guru untuk mengajarkan suatu konsep. Buku yang baik adalah buku yang melibatkan orang yang ahli di bidangnya untuk ikut membuat buku ini juga.



Tabel 1. Isi buku teori dan aktivitas yang berhubungan dalam setiap Bab.

No	Bab	Aktivitas
1	Sistem Bumi, Bulan dan Matahari 1.1 Fase Bulan 1.2 Gerhana 1.3 Musim	- Peta fase Bulan beserta waktu terbit tenggelamnya - Aktivitas fase Bulan menggunakan kardus - Animasi fase Bulan - Animasi gerhana Bulan dan Matahari
2	Tata Surya 2.1 Pembentukan Tata Surya 2.2 Anggota Tata Surya 2.3 Pergerakan Tata Surya	- Simulasi jatuhnya asteroid - Teleskop sederhana - Simulasi 8 planet - Simulasi penerbangan satelit buatan dari WMAP - Animasi 8 planet beserta bulannya
3	Bintang 3.1 Deskripsi 3.2 Matahari sebagai Bintang 3.3 Evolusi Bintang dan evolusi Matahari	- Animasi evolusi pada diagram HR - Membuat kaca mata Matahari - Simulasi spektrum - Animasi evolusi bintang
4	Galaksi dan Alam Semesta 1.1 Deskripsi 1.2 Jenis Galaksi 1.3 Alam Semesta	- Klasifikasi galaksi berdasarkan morfologinya
5	Objek ekstrem 5.1 Supernova 5.2 Lubang Hitam 5.3 Pulsar	- Animasi evolusi bintang menuju lubang hitam

Materi bantu yang memiliki kesamaan bahasa dengan pengguna, dilengkapi gambar dan animasi akan sangat membantu dalam pengajaran astronomi. Seperti cabang ilmu sains lainnya, astronomi tidak bisa jika hanya dibayangkan saja, oleh karena itu dibutuhkan bantuan visualisasi agar lebih mudah dimengerti. Buku ini juga harus dapat selalu diperbaharui, karena sains adalah ilmu yang berkembang sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi yang ada.

Materi yang dibuat disesuaikan dengan buku teks yang dipakai. Buku ini memaparkan bukan hanya fakta namun juga keadaan fisis yang sebenarnya terjadi dan memuat temuan terbaru dari teori yang bersangkutan. Oleh karena itu buku ini bukanlah buku pengganti buku teks yang ada, melainkan buku pelengkap yang dapat digunakan untuk memudahkan guru mengajar di dalam kelas.

Sumber pembuatan buku ini dikumpulkan dari buku-buku kuliah yang tersedia dan pencarian melalui dunia maya. Buku ini dibuat dengan mengutamakan kemudahan untuk dapat dimengerti oleh pembaca yang bukan sarjana astronomi. Animasi yang diberikan juga merupakan animasi dari beberapa pranala yang dapat dipercaya.

#### 4 DISKUSI

Dalam setiap bidang ilmu, menyampaikan materi dan informasi merupakan hal yang tidak

mudah. Karena menyampaikan suatu materi pada orang yang bukan dari latar belakang bidang ilmu yang sama membutuhkan penyesuaian, baik penyesuaian bahasa maupun penyesuaian pengetahuan dasar. Namun jika tidak dilakukan kegiatan pendidikan tidak akan berjalan optimal, karena bisa jadi karena tidak menguasai materi guru yang bersangkutan segan mengajar di kelas. Jika hal ini terjadi maka ilmu tidak akan tersampaikan dengan baik dan akan terjadi banyak kesalahan konsep di masyarakat.

Oleh karena itu khususnya pada bidang astronomi, pembuatan materi untuk guru akan sangat membantu dalam proses mengajar di sekolah. Karena saat ini astronomi menjadi salah satu bab di pelajaran fisika bagi siswa SMP dan pelajaran geografi bagi siswa SMA. Penempatan materi astronomi di SMP sebenarnya sudah tepat, karena setidaknya guru yang bersangkutan pernah mendapatkan materi astronomi pada masa pendidikannya. Namun untuk SMA, penempatan astronomi di mata pelajaran geografi sebenarnya kurang tepat. Karena guru geografi biasanya mengikuti pendidikan ilmu sosial bukan pengetahuan alam, sehingga belum tentu mereka mendapatkan dasar-dasar astronomi pada masa pendidikannya. Maka mengajarkan materi astronomi akan sangat sulit untuk dilakukan. Maka

pembuatan materi bantu bagi para guru akan sangat membantu.

Pembuatan materi ini tidak hanya selesai dengan memberikan buku kepada guru. Ada baiknya guru juga mendapatkan pengarahannya apa yang ada didalam buku tersebut. Dengan begitu guru juga mendapat bekal bagaimana caranya menerangkan pada para siswanya. Bukan hanya dengan membaca saja, namun mengetahui bagaimana praktek dalam mengajarkan materi yang ada didalam buku tersebut. Dengan begitu saat kembali ke kelas guru yang bersangkutan akan optimal dalam mengajar dan menyampaikan informasi.

Selain pengarahannya kerjasama dengan guru mutlak dilakukan dengan cara dibukanya jalur komunikasi antara guru dan para ahli astronomi. Dengan dibukanya jalur komunikasi maka akan ada evaluasi balik dari sisi guru sebagai pelaksana di lapangan selain itu juga akan memunculkan

kreasi baru yang dapat digunakan untuk mengajar di dalam kelas baik berupa cara pembelajaran maupun aktivitas pendukung.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis berterima kasih kepada guru-guru geografi di Pontianak, guru pengajar dan para siswa di SMP 1 Cimahi, SMP 5 Bandung, SMA 4 Cimahi dan SMA 5 Bandung, penceramah di Observatorium Bosscha, penceramah di Planetarium Tenggarong dan Planetarium Jakarta.

### 5 PUSTAKA

- Pasachoff, J. M., 2005, in *Teaching And Learning Astronomy* (eds. J. M. Pasachoff & J. R. Percy), Cambridge University Press
- Percy, J. R., 1995, *Astronomy Education: A Global Perspective* <[http://www.ips-planetarium.org/planetarian/articles/astro\\_ed\\_global.html](http://www.ips-planetarium.org/planetarian/articles/astro_ed_global.html)>