

## Analisis Kebutuhan Astronomi Terintegrasi Berbasis Kecerdasan Majemuk (TKM) untuk Membekalkan Literasi Astronomi

W. Liliawati<sup>1\*</sup> dan D. Herdiwijaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Pendidikan Fisika, FPMIPA – UPI, Bandung, Indonesia

<sup>2</sup>KK Astronomi, FMIPA – ITB, Bandung, Indonesia

\*E-mail: winny.liliawati@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Astronomi adalah cabang ilmu pengetahuan yang menyelidiki benda langit dan isi jagad raya. Kaitan astronomi dengan cabang ilmu pengetahuan IPA lainnya seperti biologi, fisika, kimia, oseanografi, meteorologi, lingkungan, dan sebagainya, sangat erat karena jagad raya dengan isinya merupakan laboratorium untuk menguji teori untuk mengetahui karakteristik benda langit dalam skala makro. Oleh karena itu pentingnya ilmu astronomi diketahui agar melek (literasi) astronomi. Namun rendahnya pemahaman siswa SMP dan mahasiswa calon guru serta hasil TIMSS terhadap materi *earth science* mengindikasikan kurang berhasilnya sistem pembelajaran, kurikulum, dan kemampuan guru dalam mengajarkan astronomi di SMP. Artikel ini merupakan studi deskriptif mengenai permasalahan pendidikan astronomi ditinjau dari kurikulum di SMP, SMA, dan LPTK, dan implementasinya, serta dikaji pula solusi dari permasalahan tersebut yaitu model perkuliahan Astronomi Terintegrasi untuk membekali literasi Astronomi calon guru SMP.

**Kata Kunci:** Astronomi terintegrasi - Kecerdasan majemuk - Literasi

### 1 PENDAHULUAN

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menyatakan bahwa pembelajaran IPA (astronomi) diharapkan menekankan pada pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa menjelajah dan memahami alam sekitar. Astronomi adalah cabang ilmu pengetahuan yang menyelidiki benda langit dan isi jagad raya. Kaitan astronomi dengan cabang ilmu pengetahuan IPA lainnya seperti biologi, fisika, kimia, oseanografi, meteorologi, lingkungan, dan sebagainya sangat erat karena jagad raya dengan isinya merupakan laboratorium untuk menguji teori untuk mengetahui karakteristik benda langit dalam skala makro. Oleh karena itu pentingnya ilmu astronomi diketahui oleh agar melek (literasi) astronomi. Pembelajaran astronomi (IPA) diarahkan untuk “mencari tahu” dan “berbuat” sehingga dapat membantu siswa dalam memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar (Depdiknas, 2006).

Namun berdasarkan hasil prestasi Matematika dan Sains pada TIMSS (*Trend International Mathematics and Science Study*) untuk siswa SMP, pada materi *earth science* Indonesia telah tiga kali berpartisipasi pada tahun 1999, 2003, dan 2007, diperoleh bahwa rata-rata capaian sebesar 34,77 lebih kecil dibandingkan rata-rata Internasional sebesar 42,56. Dalam penguasaan materi *earth science* menempati urutan kedua tersulit setelah kimia. Begitu juga untuk tingkat internasional, materi *earth science* dianggap sulit bagi siswa SMP di seluruh dunia. Berdasarkan capaian

tersebut menggambarkan bahwa pembelajaran *earth science* di Indonesia (1) belum memberikan kesempatan pada siswa untuk memperoleh pengetahuan tentang alat, metode dan prosedur fisika; (2) belum melatih kemampuan menerapkan pengetahuan untuk melakukan penyelidikan ilmiah; dan (3) belum memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan pengertian ilmiah sehingga siswa dapat memberikan penjelasan berdasarkan bukti (Rustaman, 2009). Rendahnya pemahaman siswa SMP dan hasil TIMSS terhadap materi IPBA mengindikasikan kurang berhasilnya sistem pembelajaran, kurikulum, dan kemampuan guru dalam mengajarkan IPBA di SMP serta lemahnya literasi astronomi siswa.

### 2 KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Astronomi Terintegrasi

Astronomi berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis. Astronomi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Astronomi diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajarannya lebih menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan astronomi diarahkan untuk

inkuiri dan berbuat sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar. Pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup. Astronomi diperlukan dalam kehidupan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan manusia melalui pemecahan masalah-masalah yang dapat diidentifikasi. Penerapan astronomi perlu dilakukan secara bijaksana untuk menjaga dan memelihara kelestarian lingkungan (Depdiknas, 2006).

Pembelajaran astronomi untuk mahasiswa calon guru diketahui lebih efektif apabila dihadirkan melalui pengalaman konkrit sebagai dasar untuk pembentukan konsep. McDermott et al. (2000) mengungkapkan bahwa hal yang sama juga berlaku untuk orang dewasa, terutama ketika mereka menghadapi suatu topik baru atau suatu perlakuan yang berbeda dari topik yang sudah dikenal. Materi instruksional yang digunakan dalam suatu mata kuliah untuk guru harus konsisten dengan yang digunakan pada program sains sekolah, tetapi kurikulumnya identik. Guru harus memiliki pemahaman konseptual yang lebih dalam daripada yang diperkirakan diperoleh siswanya.

Astronomi di sekolah dipelajari di materi ilmu Bumi dan Antariksa (IPBA) atau *Earth and Space Sciences* adalah integrasi dan sintesis dari fisika, biologi, kimia, oseanografi, meteorologi, geofisika, geologi, astrofisika, dan sains lainnya yang mempelajari kehidupan, bumi dan langit (Barstow et al. 2002). Artinya, ada keterkaitan antara materi Bumi dan Antariksa serta dengan disiplin ilmu lainnya secara terpadu, baik dalam pembelajarannya maupun mata pelajarannya. Oleh karena selama ini pada *pre-service* maupun di kurikulum SMP, pemberian materi astronomi terpisah melalui mata pelajaran IPA dan IPS dan urutan pemberian materinya yang berbeda (kelas VII dan kelas IX). Melalui astronomi terintegrasi diharapkan dapat menjembatani pemisahan antara IPA dan IPS tersebut. Begitu juga di LPTK perkuliahan astronomi terintegrasi dituntut untuk membekali kompetensi profesional calon guru SMP/MTs

Hal ini sesuai dengan tuntutan dari *Standards for Science Teacher Preparation* (NSTA, 2003:8) yang merekomendasikan agar guru-guru IPA sekolah dasar dan menengah memiliki kecenderungan interdisipliner pada IPA. Sebagai

usaha untuk memenuhi tuntutan tersebut, guru-guru IPA sekolah dasar dan menengah hendaknya disiapkan untuk memiliki kompetensi dalam biologi, kimia, fisika, bumi dan antariksa. Selain itu dituntut pula oleh kurikulum KTSP (KTSP SMP/MTs, 2006), di mana perlu ada penekanan pembelajaran *salingtemas* (sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat) secara terpadu yang diarahkan pada pengalaman belajar. Berdasarkan kedua tuntutan tersebut, perlunya pengintegrasian konsep dan proses (*unifying concept and processes*).

## 2.2 Kecerdasan Majemuk

Peserta didik yang mempunyai taraf kecerdasan rendah atau di bawah normal sukar diharapkan berprestasi tinggi. Namun tidak ada jaminan bahwa dengan taraf kecerdasan tinggi seseorang secara otomatis akan sukses belajar di sekolah. Konsep Multipel Intelegensi (MI) menurut Gardner (1983) dalam bukunya *Frame of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*, ada delapan jenis kecerdasan yang dimiliki setiap individu, yaitu: kecerdasan linguistik, matematis-logis, visual-spasial, kinestetik, musikal, interpersonal, intrapersonal, dan naturalis. Melalui delapan jenis kecerdasan ini, setiap individu mengakses informasi yang masuk ke dalam dirinya.

### 1. Kecerdasan Linguistik/Verbal

Bentuk kecerdasan ini ditampakkan oleh kepekaan akan makna dan urutan kata serta kemampuan membuat beragam penggunaan bahasa untuk menyatakan dan memaknai arti yang kompleks. Contohnya dalam IPBA yaitu kemampuan untuk mendeskripsikan kejadian seperti terjadinya gerhana Matahari, perubahan siang dan malam, dan sebagainya.

### 2. Kecerdasan Logika/Matematika

Kecerdasan matematika-logika menunjukkan kemampuan seseorang dalam berpikir secara induktif dan deduktif, berpikir menurut aturan logika, memahami dan menganalisis pola angka-angka, serta memecahkan masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir. Contohnya menerapkan hukum Kepler untuk menentukan jarak dan periode benda langit.

### 3. Kecerdasan Spasial/Visual

Kecerdasan visual-spasial menunjukkan kemampuan seseorang untuk memahami secara lebih mendalam hubungan antara objek dan ruang. Kemampuan membayangkan suatu bentuk nyata dan kemudian memecahkan berbagai masalah.

Contohnya dapat membedakan peristiwa gerhana Matahari total dan gerhana Matahari cincin.

#### 4. Kecerdasan Tubuh/Kinestetik

Bentuk kecerdasan ini memungkinkan terjadinya hubungan antara pikiran dan tubuh yang diperlukan untuk berhasil dalam aktivitas. Kecerdasan kinestetik menunjukkan kemampuan seseorang untuk secara aktif menggunakan bagian-bagian atau seluruh tubuhnya untuk berkomunikasi dan memecahkan berbagai masalah. Contohnya melalui bermain peran untuk menjelaskan gerak planet mengelilingi Matahari, rotasi dan revolusi Bumi-Bulan.

#### 5. Kecerdasan Musikal/Ritmik

Bentuk kecerdasan ini mendengarkan pola musik dan ritmik secara natural dan kemudian dapat memproduksinya. Kecerdasan musikal menunjukkan kemampuan seseorang untuk peka terhadap suara-suara non-verbal yang berada di sekelilingnya. Contohnya mengenai gerak benda-benda langit mengelilingi Matahari dalam lintasan elips secara periodik/harmonik.

#### 6. Kecerdasan Interpersonal

Kecerdasan interpersonal menunjukkan kemampuan seseorang untuk peka terhadap perasaan orang lain. Mereka cenderung untuk memahami dan berinteraksi dengan orang lain sehingga mudah bersosialisasi dengan lingkungan di sekelilingnya. Contohnya melakukan kerja kelompok dalam melakukan eksperimen mengenai jam Matahari, curah hujan, dan menentukan arah angin.

#### 7. Kecerdasan Intrapersonal

Kecerdasan intrapersonal menunjukkan kemampuan seseorang untuk peka terhadap perasaan dirinya sendiri. Ia cenderung mampu untuk mengenali berbagai kekuatan maupun kelemahan yang ada pada dirinya sendiri. Contohnya melalui *self assesment*.

#### 8. Kecerdasan Naturalis

Kecerdasan naturalis adalah kemampuan untuk mengenali, membedakan, mengungkapkan dan membuat kategori terhadap apa yang dijumpai di alam maupun lingkungan. Kecerdasan naturalis menunjukkan kemampuan seseorang untuk peka terhadap lingkungan alam. Contohnya dengan menerapkan konsep dalam kehidupan sehari-hari, antara lain ketika terjadi gerhana Matahari siswa tidak melihat Matahari secara langsung, mengamati Bulan, bintang, dan Matahari, dan pergerakannya setiap hari.

### 2.3 Astronomi Terintegrasi Berbasis Kecerdasan Majemuk

*Earth and Space Sciences* adalah integrasi dan sintesis dari fisika, biologi, kimia, oseanografi, meteorologi, geofisika, geologi, astrofisika, dan sains lainnya yang mempelajari kehidupan, bumi dan langit (Barstow et al. 2002). Berikut contoh IPBA (astronomi) terintegrasi untuk topik Bumi dan planet lainnya ditinjau dari disiplin ilmu fisika, biologi, kimia, geologi, meteorologi, oseanografi, astronomi, teknologi, lingkungan, kesehatan dan keselamatan.

Topik besar: Bumi adalah salah satu planet yang mengorbit Matahari, terbentuk 4,5 miliar tahun lalu dari awan gas dan debu.

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Melalui IPBA terintegrasi diharapkan siswa akan memahami konsep astronomi dengan utuh dan bermakna, tidak terpisah-pisah seperti yang

**Tabel 1.** Kaitan materi Astronomi dengan disiplin ilmu lainnya.

No	Disiplin Ilmu	Deskripsi
1	Fisika	Gravitasi yang mempengaruhi terbentuknya Tata Surya kita
2	Kimia	Atmosfer bumi kaya akan unsur karbon, oksigen, hidrogen, dan nitrogen
3	Biologi	Makhluk hidup berasal dari unsur pembentukan alam semesta
4	Astronomi	Bumi dan planet-planet dalam Tata Surya mengelilingi Matahari dalam arah yang sama
5	Geologi	Penyebab perbedaan interior Bumi, terjadi lapisan inti, mantel, dan kerak
6	Oseanografi	Beberapa planet dan satelit ditemukan kanal di permukaannya
7	Meteorologi	Planet selain Bumi memiliki suhu yang ekstrim saat siang dan malam, hal ini mempengaruhi atmosfer planet tsb
8	Lingkungan	Meteor atau komet yang tersisa dari periode awal pembentukan planet Bumi dapat menyebabkan kepunahan massal
9	Teknologi	Instrumen dan satelit Voyager 1 dan 2 telah memberikan informasi tentang planet-planet luar di Tata Surya kita
10	Kesehatan & keselamatan	Gaya gravitasi yang rendah dapat menyebabkan kerusakan tulang

sekarang ini yang seolah-olah astronomi milik IPA atau IPS, dan seolah-olah materi astronomi itu berdiri sendiri, tidak saling berkaitan. Diharapkan siswa juga mampu memahami gejala atau fenomena alam yang terjadi di sekitar kehidupan sehari-hari dari aspek berbagai bidang. Agar siswa dapat memahami dengan baik tentang materi astronomi maka pembelajaran yang dirancang harus mengakomodasi perbedaan individu. Setiap individu memiliki perbedaan dalam memahami suatu konsep. Oleh karena itu digunakanlah pembelajaran yang berbasis kecerdasan majemuk di mana siswa dengan berbagai kecerdasan yang dimilikinya mengeksplorasi pengetahuannya. Berdasarkan hasil angket guru SMP IPA dan IPS masing-masing kelas IX dan VII mengenai IPBA terintegrasi berbasis kecerdasan majemuk, diperoleh:

- 95% guru-guru menyatakan bahwa astronomi (IPBA) terintegrasi dapat dilakukan.
- Kendala jika pembelajaran IPBA terintegrasi dilakukan:
  - Sulit membagi materi (10%)
  - Kurang waktu (25%)
  - Terlalu banyak materi yang harus dipelajari siswa (20%)
  - Menyatukan persepsi guru IPA dan IPS (5%)
  - Kemampuan guru/latar pendidikan guru (40%)
- 100% guru-guru menyatakan bahwa pembelajaran yang digunakan selama ini belum mengakomodasi perbedaan individu. Pembelajaran selama ini masih menggunakan ceramah dan diskusi, hal ini hanya tergali beberapa kecerdasan majemuk yaitu verbal dan interpersonal.

#### 4 PENUTUP

Astronomi terintegrasi yaitu integrasi dan sintesis dari fisika, biologi, kimia, oseanografi, meteorologi, geofisika, geologi, astrofisika, dan sains lainnya yang mempelajari kehidupan, Bumi dan langit. Artinya ada keterkaitan atau integrasi dari disiplin ilmu lainnya, tidak seperti yang sekarang ini seolah-olah materi astronomi itu milik geografi atau fisika, terjadi pemisahan materi di dalamnya. Melalui astronomi terintegrasi diharapkan siswa dan mahasiswa calon guru dapat memahami materi astronomi secara menyeluruh dan bermakna melalui pembelajaran berbasis kecerdasan majemuk,

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Nuryani Rustaman dan Bapak Dadi Rusdiana atas bimbingannya mengenai topik artikel ini.

#### 5 PUSTAKA

- Barstow, Daniel, & Geary, eds. 2002, *Revolution in Earth and Space Science Education*, <<http://www.EarthScienceEdRevolution.org>>
- Depdiknas 2006, *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMP*, Puskur
- Gardner, H. 1983, *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*, Basic Books, New York
- McDermott, L. C., Shaffer, P. S., & Constantinou, C. P. 2000, *Physics Education*, 35 (6), 71-85
- Rustaman, N. 2009, *Analisis Konten dan Capaian Sains Siswa Indonesia dalam TIMSS tahun 1999, 2003, dan 2007*, Bahan perkuliahan Evaluasi Pendidikan IPA