

Sistim Akuisisi Astronomi dan Program Multimedia Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa

Oleh:
Taufik Ramlan Ramalis¹⁾
Waslaluddin¹⁾
Amsor¹⁾
Yul Nazaruddin²⁾

Abstrak

Fenomena angkasa Bumi dan benda langit dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA) di Indonesia masih kurang ditelaah secara langsung. Teleskop Schmidt Cassegrain ($f = 2800$ mm; $D = 280$ mm) telah dilengkapi sistim akuisisi dengan kendali komputer sehingga dapat mengarah ke obyek yang akan diamati. Citra obyek langit tersebut ditayangkan pada sebuah layar yang dapat diamati atau dilihat dengan jelas oleh para peserta didik di ruang belajar. Perangkat ini diharapkan dapat membangkitkan peserta didik berfikir aktif (menggunakan akalanya) dalam memahami proses fisis angkasa bumi dan benda langit, tidak terbatas hanya sekedar mendengar, membaca dan kagum saja. Model ini akan menstimulan pemakaian komputer untuk pembelajaran IPBA. Paket pembelajaran IPBA dengan menggunakan citra benda langit melalui sistim akuisisi dan program komputer multimedia ini, telah meningkatkan hasil belajar terutama pada konsep-konsep yang selama ini kurang dipahami mahasiswa, sehingga tidak terjadi lagi miskonsepsi. Selain itu, sistem jaringan akuisisi yang menghubungkan teleskop (di menara lantai delapan) dan komputer di laboratorium IPBA (lantai dua), dapat dijadikan sarana menjalin kerja sama pengamatan untuk pendidikan masyarakat dan astronom amatir, sehingga diharapkan dalam jangka panjang dapat memberi kontribusi dalam proses budaya ilmiah bangsa Indonesia.

1. Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA) merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yang secara khusus menelaah tentang fenomena alam di Bumi dan benda langit sebagai bagian dari tata surya serta jagat raya secara keseluruhan. Beberapa teori dan hukum fisika dapat digunakan untuk menjelaskan lebih mendalam keadaan bumi serta jagat raya secara keseluruhan^[13].

Matematik sebagai alat bantu yang digunakan dalam Fisika dan teknik berperan pula untuk penelaahan lebih lanjut tentang jagat raya. Beberapa konsep atau prinsip Fisika dan beberapa gejala alam dapat ditelaah dengan bantuan matematika. Sajian matakuliah IPBA bertujuan untuk menanamkan pemahaman tentang alam semesta melalui telaah gejala alam secara fisis dengan bantuan Fisika dan Matematika^[3].

Pada era informasi ini temuan-temuan dalam bidang Fisika berkembang sangat cepat, dan ini harus diimbangi dengan media pembelajarannya. Selama ini pemakaian komputer sebagian besar hanya terbatas sebagai alat pengetikan

¹ TPP, Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI, e-mail: taufik_lab.ipba@upi.edu

² TPM, Departemen Teknik Fisika FMIPA ITB, e-mail: yul@tf.itb.ac.id

belaka. Demikian pula dalam pengajaran IPBA, kemampuan komputer sebagai alat bantu pembelajaran tidak (belum) dimanfaatkan secara optimal.

Pada pertemuan purna wisuda pendidikan Fisika, terungkap bahwa guru-guru di SMU mengalami kesulitan dalam mengajarkan IPBA^[16]. Media pendukung pembelajaran mata kuliah IPBA di Jurusan Fisika belum memadai, media yang ada masih konvensional dan kurang animatif.

Tahun 2001, Laboratorium IPBA Jurusan Pendidikan Fisika UPI memperoleh hibah teleskop Schmidt Cassegrain ($f = 2800$ mm; $D = 280$ mm) buatan Celestron, dari pemertintah Jepang melalui proyek JICA. Secara teoritik teleskop ini mempunyai batas ambang pengamatan skala terang hingga 14,5 magnitudo^[9]. Pada tahun 2002, Laboratorium IPBA telah memperoleh alat baru berupa CCD camera (detektor kamera CCD ST-237) sebagai pelengkap teleskop Schmidt Cassegrain yang sudah ada. Melalui detektor tersebut, citra langit atau benda langit dapat direkam dan disimpan dalam komputer atau langsung ditayangkan pada layar. Kamera CCD ini juga akan membantu efisiensi menampung keinginan peserta didik melihat citra obyek langit melalui okuler satu per satu. Ruang pengamatan dan ruang kuliah atau ruang presentasi citra obyek langit yang terpisah, yang membuang waktu dan sempit, menyebabkan hanya bisa melayani jumlah peserta didik sangat terbatas (20 orang).

2. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

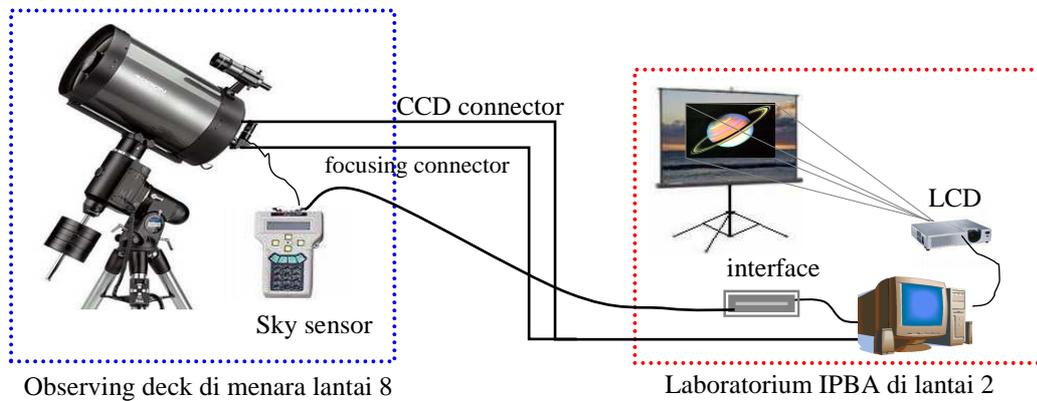
- a. Membuat perangkat interface untuk instalasi komputer yang compatible dengan sky sensor prosesor teleskop Schmidt Cassegrain, sehingga teleskop tersebut dapat dioperasikan melalui komputer di ruang kuliah.
- b. Melengkapi laboratorium IPBA dengan sebuah observatorium pendidikan publik, yang akan menambah kanzanah sarana dan infrastruktur ilmu pengetahuan modern di Indonesia.
- c. Menyusun model program multimedia paket modul pembelajaran IPBA sesuai dengan perangkat interface komputer - teleskop Schmidt Cassegrain, sehingga diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan hasil belajar.
- d. Peningkatan hasil belajar mahasiswa calon guru, diharapkan akan mengembangkan keterampilan dan wawasan tersebut kepada para siswa yang dihadapinya kelak sebagai seorang guru di lapangan.

Manfaat lain dari jaringan sistim akuisisi astronomi yang menghubungkan teleskop Schmidt Cassegrain di observing deck menara (lantai delapan) dan komputer di laboratorium IPBA (lantai dua), dapat dijadikan sarana untuk menjalin kerja sama pengamatan bersama publik dan astronomi amatir, sehingga ke depan dapat membentuk budaya ilmiah bangsa Indonesia. Modul model "penelitian" dan pengukuran polusi cahaya, kuat cahaya bintang, atmospheric extinction, pencitraan planit, dan fotometri.

3. Metoda Penelitian

Pada tahun pertama penelitian ini telah merancang perangkat interface yang menghubungkan antara komputer dengan sky sensor prosesor teleskop. Akurasi perangkat ini diuji dengan mengacu pada software peta langit yang sudah ada seperti Cyber Sky^[16], Deep Sky^[17], dan sebagainya. Skema penempatan perangkat interface yang dibuat seperti pada gambar 1.

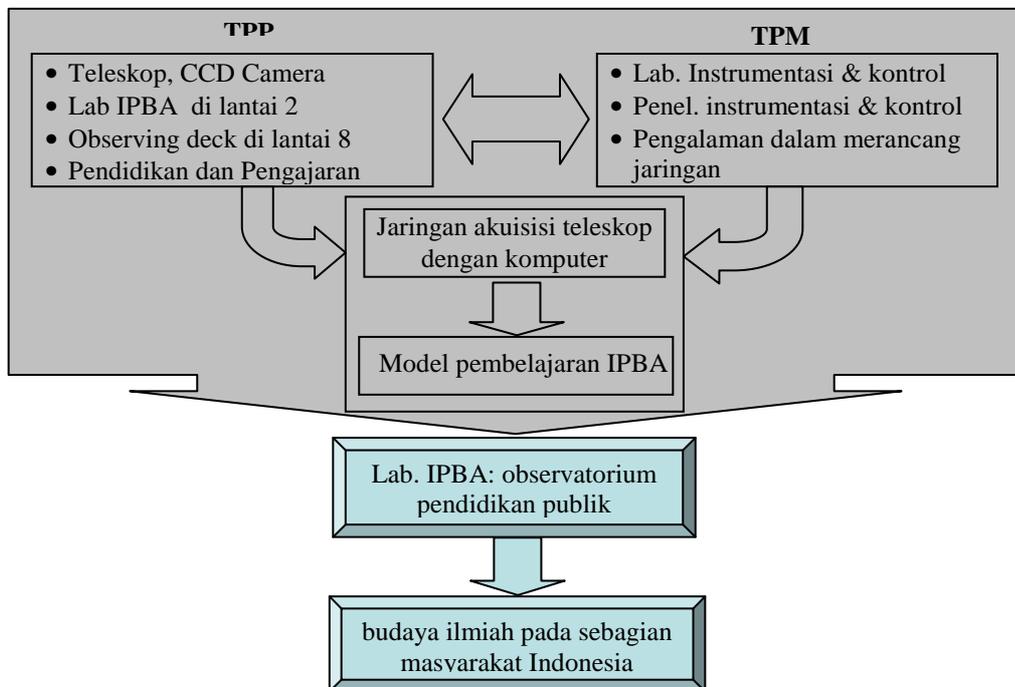
Tahun kedua penelitian ini merancang paket program pembelajaran IPBA dengan perangkat yang dibuat pada tahap pertama. Paket program ini dirancang



Gambar 1.
Skema jaringan optimalisasi teleskop Schmidt Cassegrain

cang dengan memperhatikan keterampilan berfikir. Keterampilan berfikir akan disusun menurut Ennis (1997), yang sudah disesuaikan untuk pembelajaran IPA^[2], yang dikelompokkan dalam lima kelompok keterampilan berfikir, yakni: memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, serta mengatur strategi dan taktik. Model pembelajaran disusun berdasarkan miskonsepsi yang masih sering ditemui pada mahasiswa. Model-model pembelajaran ini berbasis web, dan di *upload* pada *e-learning* jurusan Pendidikan Fisika UPI.

Secara garis besarnya diagram desain penelitian seperti pada gambar 2:



Gambar 2.
Desain Penelitian

4. Indikator Keberhasilan

Pada tahun pertama dari penelitian ini diperoleh optimalisasi penggunaan teleskop dengan komputer, dalam bentuk sistim jaringan akuisisi, sehingga guider (pencari dan penjejak obyek langit) dan pemfokusan teleskop dapat dioperasikan atau dikendalikan melalui komputer. Pada kegiatan ini TPM telah bekerja sama dengan TPP dalam merancang dan membangun sistim jaringan akuisisi astronomi dengan teleskop Schmidt Cassegrain yang ada di laboratorium IPBA Fisika UPI. Program ini dilaksanakan di laboratorium Instrumentasi dan Kontrol Departemen Teknik Fisika ITB, workshop FPMIPA, dan di laboratorium IPBA Fisika UPI. Saat ini sedang dilakukan kalibrasi dan validasi dari jaringan yang dibuat yang dilaksanakan oleh TPP di laboratorium IPBA Fisika UPI

Pada tahun kedua telah disusun paket program multimedia pembelajaran IPBA, khususnya pada topik antariksa. Kegiatan pembelajarannya melalui pengamatan riil, dengan memperhatikan lima kelompok keterampilan berfikir, yakni: memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, dan mengatur strategi serta taktik. Dari hasil pembelajaran diperoleh peningkatan prestasi belajar mahasiswa, khususnya pada miskonsepsi yang selama ini sering ditemui.

Selanjutnya kegiatan pengamatan benda langit dapat melibatkan masyarakat umum (astronom amatir), guru dan siswa sekolah lanjutan, sehingga dalam jangka panjang akan membentuk sikap budaya ilmiah pada sebagian masyarakat Indonesia.

5. Daftar Pustaka

1. Campbell, H., 1995, *ATM Teaching Module: Exploring Our Solar System*, AIMS Multimedia.
2. Ennis, R. H, 1997, *An Elaboration of Cardinal Goal of Science Instruction*, Educational Philosophy and Theory.
3. Hinduan, A., 2002, *Pendidikan IPBA di Sekolah*, Seminar IPBA 2002: Word Space and Daily Life, Fisika FPMIPA UPI.
4. Howell, S.B., 2000, *Handbook of CCD Astronomy*, Cambridge University Press.
5. Jasinta, DMD, Raharto, M., Sugihartini, E., 1999, *Photographic Observations of Visual Double Stars*, Astron. Astroph. Suppl., 134, p.87
6. Klausmeuir, H., J., (1980), *Learning and Teaching Concept*, London, Academics Press, Inc.
7. Lynch, D.K., and Livingston, W., 1995, *Color and Light in Nature*, Cambridge University Press.
8. Malasan, H., L., 2002, *Potensi Instrumentasi Untuk Teleskop Kecil dan Menengah*, Seminar Ilmiah HAI.
9. Manly, P., L., 1994, *The 20-cm Schmidt-Cassegrain Telescope*, Cambridge University Press.
10. Martinez, P., and Klotz, A., 1998, *Practical Guide to CCD Astronomy*, Cambridge University Press.
11. Mc Dermott, L., C., 1990, *A Perspective on Teacher Preparation in Physics and Other Science*, American Journal of Physics, 58, p.8

12. Raharto, M., 1995, *Writing Popular Astronomy Article: Challenging for Further than Amusement*, Teaching of Astronomy in Asian-Pacific Region Bulletin No. 10, p.20.
13. Raharto, M., 2002, *Alam Semesta Sebagai Laboratorium Pendidikan MIPA dan Pendidikan Sepanjang Hayat*, Seminar IPBA 2002, Fisika FPMIPA UPI.
14. Raharto, M., 2001, *Work of Bosscha Observatory*, IAU Special Session at the 24th GA, Astronomy for Developing Countries, editor: Alan H. Batten.
15. Raharto, M., 2002, *Sundial: Memperkenalkan Sains Pengamatan, Aplikasi Trigonometri Segi Tiga dan Segi Tiga Bola*, Seminar MIPA III -2002
16. Ramlan, T., Kaniawati, I., 1998, *Layanan Purna Wisuda Pendidikan Fisika*, Jurusan Fisika FPMIPA IKIP Bandung.
17. Stephen Michael S. , 1999, *Cyber Sky, Shareware version*, Torrance.
18. Juma, S., Williams, D., 2000, *Deep Sky*, The Ultimate Observing Software.
19. Waxman, J., 1984, *A Workbook for Astronomy*, Cambridge University Press.
20. Westbrook, S. L., Rogers, L. N., 1994, *Examining the development of scientific reasoning in ninth-grade physical science student*, Journal of Research in Science Teaching, 31 (1).
21. Vixen, 2002, *Astronomical Telescope Accessories Sky Sensor*, Vixen Optical Industries Ltd.