



**Sistim Akuisisi Data Astronomi dan Program
Multimedia Dalam Meningkatkan Efektifitas Belajar
Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa**

Taufik Ramlan Ramalis, dkk.
Jurusan Pendidikan Fisika
FPMIPA UPI

Pendahuluan

- ❑ Laboratorium IPBA Jurusan Pendidikan Fisika UPI memperoleh hibah teleskop Schmidt Cassegrain (f : 280 cm; D : 28 cm).
- ❑ Unit prosesor Sky Sensor
- ❑ CCD camera (detektor kamera CCD ST-237)
- ❑ Ruang pengamatan dan ruang kuliah atau ruang presentasi citra obyek langit yang terpisah
- ❑ Hanya bisa melayani jumlah peserta didik sangat terbatas (20 orang).

Tujuan Penelitian

- Melengkapi laboratorium IPBA dengan sebuah observatorium pendidikan publik, menambah kanzanah sarana dan infrastruktur ilmu pengetahuan modern di Indonesia.
- Merancang paket pembelajaran IPBA sesuai dengan perangkat interface komputer - teleskop Schmidt Cassegrain.
- Meningkatkan efektivitas dan hasil belajar, sehingga sebagai seorang guru kelak akan mengembangkan keterampilan dan wawasan IPBA tersebut kepada para siswa.

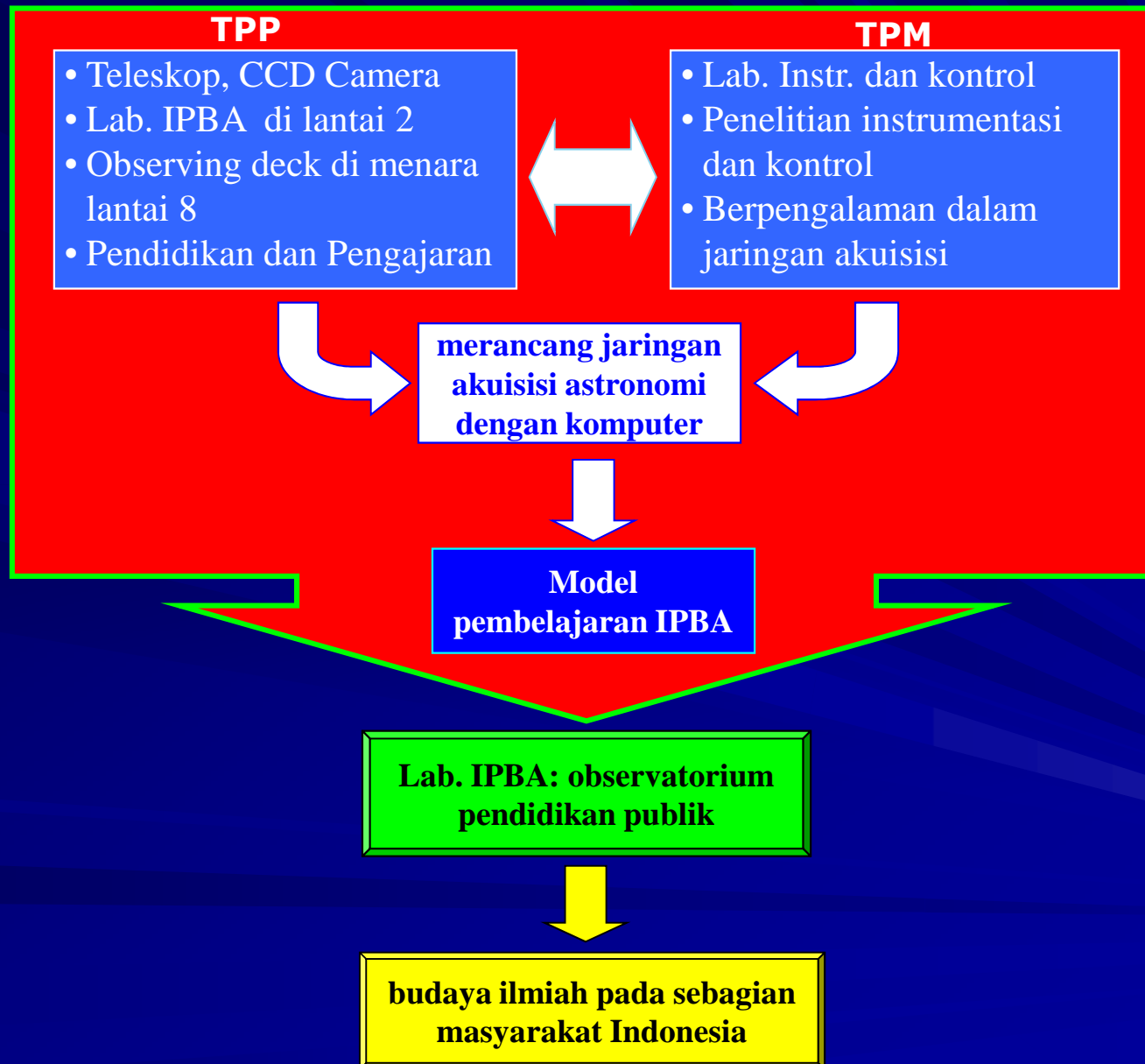
Sasaran Penelitian

- Interface yang compatible dengan sky-sensor-prosesor (autoguider), antara teleskop Schmidt Cassegrain dan PC.
- Modul instrumen focussing teleskop berbasis microcontroller dan PC
- Interface dan Piranti Lunak CCD Camera ke PC secara online
- Paket pembelajaran IPBA sesuai dengan perangkat interface komputer - teleskop Schmidt Cassegrain, yang dapat meningkatkan efektivitas dan hasil belajar.
- Paket Informasi Astronomi bagi masyarakat Astronomi dan masyarakat umum

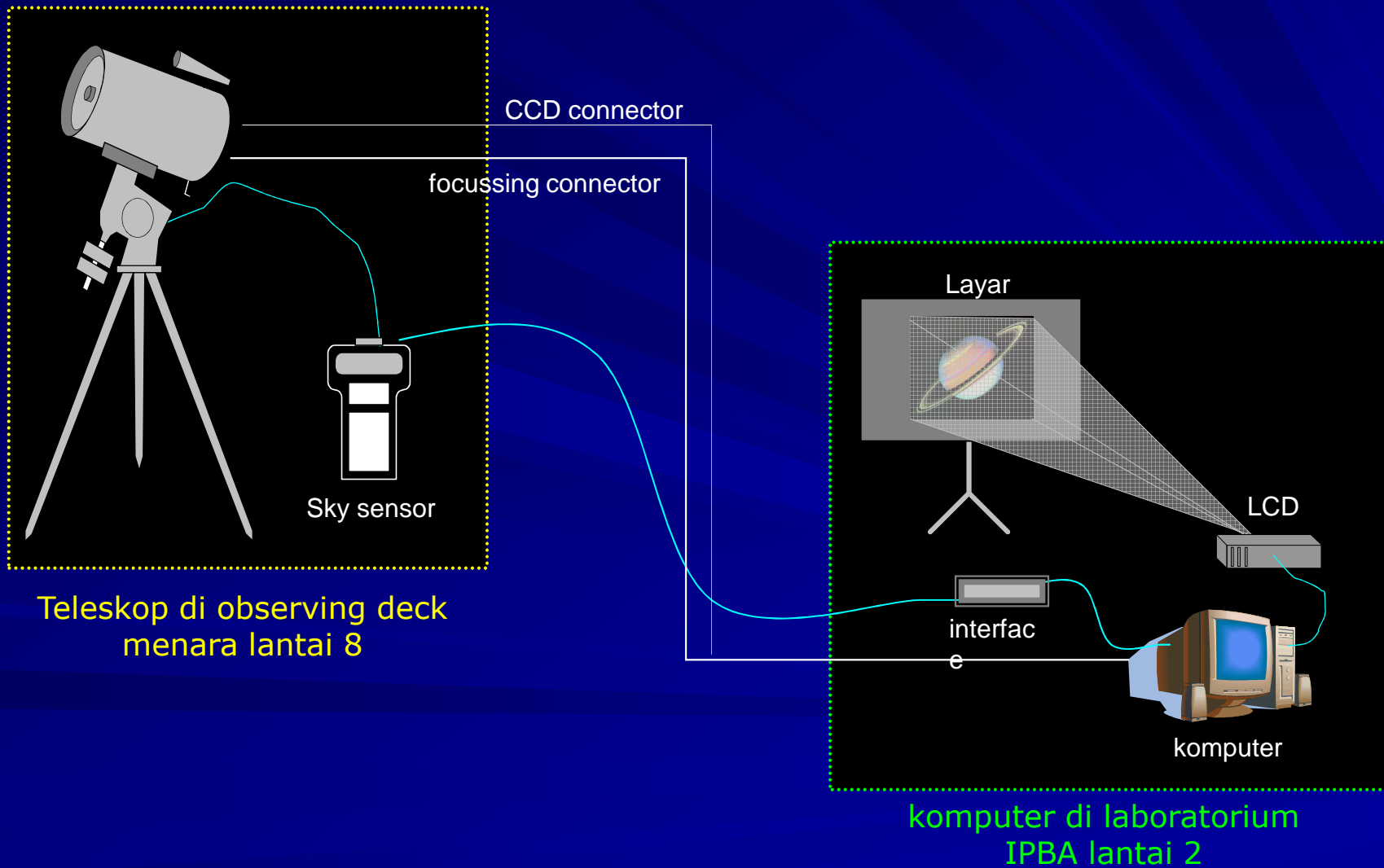
Metoda Penelitian

- ❑ Merancang perangkat interface yang menghubungkan antara komputer dengan sky sensor prosesor teleskop.
- ❑ Merancang modul instrumen focussing
- ❑ Merancang Interface dan Piranti Lunak CCD Camera ke PC secara online
- ❑ Akurasi perangkat ini akan diuji dengan mengacu pada software peta langit yang sudah ada seperti Cyber Sky, Deep Sky, dsb.
- ❑ Merancang paket program pembelajaran IPBA dengan perangkat yang telah dibuat pada tahap pertama. Paket program ini akan dirancang dengan memperhatikan keterampilan berfikir.
- ❑ Efektivitas belajar dianalisis dari alokasi waktu yang dipergunakan dan membandingkannya dengan alokasi waktu yang sudah biasa dilakukan.
- ❑ Hasil belajar dianalisis dari skore yang diperoleh peserta didik setelah evaluasi.

Desain Penelitian



Skema jaringan akuisisi teleskop



Desain Model Pembelajaran

- **Judul/Topik**
- **Tujuan**
- **Teori Dasar**
- **Alat**
- **Tugas pra PBM**
- **Kegiatan Mhs**

Keterampilan berfikir:

- **Memberikan penjelasan sederhana**
- **Membangun keterampilan dasar**
- **Menyimpulkan**
- **Memberikan penjelasan lanjut**
- **Mengatur strategi serta taktik.**

Topik: Mengamati Planet Mars

Tujuan

1. Memahami gerakan planet.
2. Memahami sifat fisika planet Mars
3. Menentukan orbit planet Mars.
4. Mengaplikasikan sistim koordinat benda langit.

Teori Dasar

Tanpa teleskop, planet Mars tampak seperti bintang yang terang, terletak pada rasi Aries sebelah Timur rasi Pisces. Planet ini mempunyai dua buah satelit, yakni Phobos dan Deimos. Phobos berarti takut, dan Deimos berarti panik.

Berjarak 3,98 menit cahaya dari Bumi, atau 11,94 menit cahaya dari Matahari. Atmosfer planet Mars sangat tipis, 100 kali lebih tipis dari atmosfer Bumi. Karena tipisnya sehingga tekanannya tidak cukup untuk menghasilkan air dalam bentuk cair di permukaannya.

Permukaannya banyak mengandung kawah dan kanal, terutama dibelahan Utaranya. Kanal-kanal ini diperkirakan terbentuk karena topan yang sangat dasyat.

Temperatur permukaan planet Mars antara -100°C sampai -30°C . Periode revolusinya 779 hari dan periode rotasinya 1,03 hari. Massa planet Mars 0,1107 kali massa Bumi, dan percepatan gravitasi di permukaannya 0,39 kali gravitasi Bumi

Mengamati Planet Mars

Alat

1. Teleskop S-C
2. Teodolit
3. Penunjuk waktu (arloji)

Tugas Pra PBM

1. Data-data apa saja yang diperoleh Brahe dan Kepler tentang planet Mars?
2. Dari data-data tersebut, gambarkan orbit planet Mars.
3. Dari gambar soal no 2., tentukan jarak orbit planet Mars.

Lembar Kegiatan Mahasiswa

1. Insya Allah malam ini, kita akan mengamati salah satu planet, yakni planet ke empat dalam sistim tata surya kita. Planet ini adalah
Sedangkan Bumi merupakan planet yang ke
2. Planet ini sering pula disebut dengan planet, karena *orbitnya terletak di luar* orbit Bumi. Sedangkan planet-planet yang orbitnya di dalam orbit Bumi disebut dengan
3. Berat badan saya Newton. Kalau ditimbang diplanet ini beratnya menjadi Newton.

Mengamati Planet Mars

4. Planet ini mempunyai *sifat kebumihan*, densitasnya tinggi, atmosfernya tipis, berotasi lambat, dan memiliki dua satelit. Berdasarkan sifat-sifat fisis tersebut, planet ini dikelompokkan ke dalam planet
5. Jarak planet ini dari Matahari adalah 1,40 SA, dan jarak dari Bumi adalah 0,63 SA atau menit cahaya. Artinya cahaya yang kita amati dari planet ini dipancarkannya menit yang lalu. SA singkatan dari, yaitu = km.
6. Planet ini terbit tadi siang jam, transitnya pada jam, dan akan tenggelam nanti lewat tengah malam pada jam Seperti benda-benda langit lainnya, arah gerakan planet ini dari ke, karena Bumi berotasi pada sumbunya dari ke
7. Ketika diamati pada jam azimuth planet ini adalah pada dan altitude, Azimut adalah, dan ketinggian (altitude) adalah
8. Diameter planet ini 0,53 kali diameter Bumi. Diamati melalui teleskop diameternya sekitar cm. Jadi seandainya kita melihat Bumi dari planet ini, tampak besarnya diameter Bumi sekitar cm.
9. Melalui teleskop, planet ini berwarna, karena atmosfernya yang tipis. Seperti planet lainnya, planet ini tidak memancarkan cahaya sendiri, tampak bercahaya karena

Keterampilan Berfikir Dalam Model Pembelajaran

| No | Topik | Kegiatan | Keterampilan Berfikir |
|----|-----------------------|--|--|
| 1 | Mengamati Planet Mars | 1. Data-data apa saja yang diperoleh Brahe dan Kepler tentang planet Mars? | Memberikan penjelasan sederhana |
| | | 2. Dari data-data tersebut, gambarkan orbit planet Mars | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membangun keterampilan dasar ▪ Menyimpulkan ▪ Memberikan penjelasan lanjut |
| | | 3. Dari gambar soal no 2., tentukan jarak orbit planet Mars | |
| | | 4. Lembar Kegiatan Mahasiswa | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan penjelasan sederhana ▪ Membangun keterampilan dasar ▪ Menyimpulkan ▪ Memberikan penjelasan lanjut ▪ Mengatur strategi serta taktik. |

Indikator Keberhasilan

- ❑ Optimalisasi penggunaan teleskop dengan komputer, dalam bentuk sistim jaringan akuisisi
- ❑ Paket program multimedia pembelajaran dengan lima tingkat keterampilan berfikir (penjelasan sederhana, keterampilan dasar, menyimpulkan, penjelasan lanjut, strategi serta taktik).
- ❑ Kegiatan pengamatan benda langit dapat melibatkan banyak masyarakat umum, guru dan siswa, sehingga dalam jangka panjang akan membentuk sikap budaya ilmiah pada sebagian masyarakat Indonesia.

Pelaksanaan Kerjasama

Tahun kedua

- ❑ Kalibrasi dan validasi dari jaringan, dilaksanakan TPP di laboratorium IPBA Fisika UPI dan di laboratorium Instrumentasi dan Kontrol Departemen Teknik Fisika ITB, workshop FPMIPA.
- ❑ Menyusun detail perangkat materi dan paket program pembelajaran, yang sesuai dengan sistim akuisisi yang sudah dibuat. Pekerjaan ini direncanakan selesai dalam enam bulan pertama.
- ❑ Uji coba dan implemetasi paket program pembelajaran, dan dianalisis oleh TPP. Ppekerjaan ini direncanakan selesai dalam empat bulan berikutnya

Rencana Penelitian Selanjutnya

- ❑ Penelitian untuk melengkapi sarana kubah (dome) di menara lantai delapan.
- ❑ Dijadikan sarana untuk beberapa penelitian dan pengamatan seperti polusi cahaya, pengukuran kuat cahaya bintang, atmospheric extinction, imaging planet, bulan, dan sebagainya.
- ❑ Pendanaan direncanakan akan diajukan pada RUT, JICA-Jepang, atau hibah kompetisi lainnya.

Jadwal Tahun 2

| No | Aktifitas/Tempat | Target | Waktu (minggu) |
|----|--|---|----------------|
| 1 | Koordinasi dengan TPM. Kalibrasi dan validasi dari jaringan | Akuisisi dan tracking bojek langit, akurat | 6 |
| 2 | Studi teoritis perangkat Materi Pembelajaran /TPM dan TPP | Didapatkan format SAP dan Ranpel materi IPBA | 4 |
| 3 | Penyusunan kisi-kisi model paket program Pembelajaran/ TPP dan TPM | Terbentuk Kisi-kisi model program pembelajaran | 4 |
| 4 | Penyusunan Paket Program Pembelajaran | Dokumen Paket Program Pembelajaran | 8 |
| 5 | Uji Coba Paket Program Pembelajaran | Dokumen Paket Program Pembelajaran yang valid dan reliable | 9 |
| 6 | Sosialisasi ke Guru-guru Fisika SMP dan SMA melalui MGMP | Guru-Guru kota Bandung dan sekitarnya mengenal Paket Program Pembelajaran | 4 |

| No | Aktifitas/Tempat | Target | Waktu (minggu) |
|----|--|---|----------------|
| 7 | Sosialisasi ke siswa SMP dan SMA | Siswa SMP SMA berfikir aktif dalam mempelajari alam khususnya astronomi | 4 |
| 8 | Membuat Modul Astronomi untuk masyarakat astronomi atau umum/TPP | Dokumentasi Modul Astronomi Populer | 4 |
| 9 | Menyusun Master Plan Penelitian Jangka Panjang menuju eksistensinya Lab Astronomi /TPP | Dokumentasi Rencana Penelitian | 4 |
| 10 | Tinjauan Pengembangan lebih lanjut melalui Penelitian lanjutan yang didanai/ TPP | Dokumentasi Rencana Lab IPBA Lanjutan | 1 |
| 11 | Presentasi Ilmiah, Seminar Nasional dan Penyusunan Laporan akhir Tahun II | Laboratorium IPBA dikenal sebagai lab Pendidikan Astronomi Publik | 8 |



Jadwal Kegiatan Tahun 2

| No | Kegiatan / Pelaksana | Tempat | Bulan | | | | | | | | | | | |
|----|---|-----------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|--|
| | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| 1 | Studi teoritis perangkat materi pembelajaran / TPP dan TPM | Teknik Fisika ITB. Fisika UPI. | ● | ● | | | | | | | | | | |
| 2 | Pertemuan dan koordinasi, kalibrasi jaringan. | Fisika UPI | ● | | ● | | ● | ● | | | ● | ● | | |
| 3 | Penyusunan kisi-kisi model paket prog. pembelajaran / TPP dan TPM | Fisika UPI | | ● | ● | | | | | | | | | |
| 4 | Penyusunan model paket program pembelajaran / TPP dan TPM | Fisika UPI | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | |
| 5 | Uji coba model paket program pembelajaran. / TPP | Laboratorium IPBA Fisika UPI | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | |
| 6 | Sosialisasi ke Guru-guru Fisika SMP dan SMA Melalui MGMP | Bandung | | | | | | | | | ● | ● | | |

| No | Kegiatan / Pelaksana | Tempat | Bulan | | | | | | | | | | |
|----|---|------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|
| | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 7 | Sosialisasi ke siswa-siswa SMP dan SMA | Fisika UPI | | | | | | | | | ● | | |
| 8 | Mengikuti Seminar Nasional Pend. IPBA | Bandung | | | | | | | | | ● | | |
| 9 | Analisis model paket pembelajaran. / TPP | Laboratorium IPBA Fisika UPI | | | | | | | ● | ● | | | |
| 10 | Penyusunan laporan awal untuk tahun kedua. / TPP | Laboratorium IPBA Fisika UPI | | | | | | | | ● | ● | ● | |
| 11 | Tinjauan untuk pengembangan lebih lanjut./TPP dan TPM | Laboratorium IPBA Fisika UPI | | | | | | | | | ● | ● | |
| 12 | Penyusunan paper dan presentasi pada jurnal ilmiah. / TPP | Laboratorium IPBA Fisika UPI | | | | | | | | | ● | ● | |
| 13 | Penyusunan laporan akhir. /TPP | Laboratorium IPBA Fisika UPI | | | | | | | | | | ● | ● |



Rincian Gaji dan Upah

| No | Pelaksana | Jumlah | Jumlah bulan | Honorarium /bulan orang | Biaya |
|------------------------------|------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|-------------------|
| Tim Peneliti Pengusul | | | | | |
| 1 | Ketua | 1 | 10 | 550.000 | 5.500.000 |
| 2 | Anggota | 2 | 10 | 500.000 | 10.000.000 |
| Tim Peneliti Mitra | | | | | |
| 1 | Ketua | 1 | 6 | 900.000 | 5.400.000 |
| 2 | Anggota | 1 | 6 | 700.000 | 4.200.000 |
| 3 | Teknisi | 1 | 6 | 400.000 | 2.400.000 |
| Jumlah | | | | | 27.500.000 |

Usulan Dana Penelitian Tahun ke 2

| No | Uraian | Jumlah |
|-----------|--|-------------------|
| 1 | Gaji dan Upah | 27.500.000 |
| 2 | Bahan habis | 18.600.000 |
| 3 | Administrasi,operasional | 9.000.000 |
| 4 | Biaya perjalanan, sosialisasi dan publikasi | 16.150.000 |
| 5 | Fee LP TPP | 3.750.000 |
| | Jumlah | 75.000.000 |

Rincian Bahan Habis

| Team | No | Nama Bahan | Volume | Biaya satuan | Biaya |
|-----------------|----|-----------------------------|--------|--------------|------------|
| Pengusul | 1 | Software aquisisi astronomi | 3 | 2.500.000 | 7.500.000 |
| | 2 | Cartrige HP Laser | 1 | 1.000.000 | 1.000.000 |
| | 3 | Cartrige Epson Deskjet | 2 | 300.000 | 600.000 |
| | 4 | CD disk R&W | 10 | 30.000 | 300.000 |
| | 5 | Hard disk 40 Gb | 2 | 750.000 | 1.500.000 |
| | 6 | Bus cable | 2 | 200.000 | 400.000 |
| | 7 | Monitor cable 8 pin | 40 m | 75.000 | 3.000.000 |
| Mitra | 1 | Cartrige HP Laser | 1 | 1.000.000 | 1.000.000 |
| | 2 | Cartrige Epson Deskjet | 2 | 300.000 | 600.000 |
| | 3 | CD disk R&W | 10 | 30.000 | 300.000 |
| Jumlah | | | | | 16.200.000 |

Rincian Administrasi dan Operasional

| No | Kegiatan | volume | Biaya satuan | Biaya |
|------------------------------|-----------------------|--------|--------------|-----------|
| Tim Peneliti Pengusul | | | | |
| 1 | ATK/kesekretariatan | 1 | 2.000.000 | 2.000.000 |
| 2 | Kertas | 10 rim | 30.000 | 300.000 |
| 3 | Foto copy | 5000 | 100 | 500.000 |
| 4 | Sewa LCD data display | 4 | 300.000 | 1.200.000 |
| 5 | Sewa handycam | 4 | 250.000 | 1.000.000 |
| | Video casete | 4 | 75.000 | 300.000 |
| | Koneksi internet | 80 | 5000 | 400.000 |
| Tim Peneliti Mitra | | | | |
| 3 | ATK/kesekretariatan | 1 | 1.500.000 | 1.500.000 |
| 2 | Kertas | 10 rim | 30.000 | 300.000 |
| 4 | Foto copy | 1000 | 100 | 100.000 |
| | Sewa LCD data display | 2 | 300.000 | 6.00.000 |
| | Koneksi internet | 60 | 5.000 | 300.000 |
| Jumlah | | | | 9.000.000 |

Rincian biaya perjalanan sosialisasi dan publikasi

| No | Kegiatan | volume | Biaya satuan | Biaya |
|--------|--|--------------|--------------|------------|
| 1 | Akomodasi dan transportasi 6 kali rapat koordinasi untuk 5 orang peneliti | 6 x 5 satuan | 100.000 | 3.000.000 |
| 2 | Mengikuti Seminar Pendidikan MIPA di FPMIPA UPI untuk 2 orang | 1 x 2 satuan | 400.000 | 800.000 |
| 3 | Mengikuti Seminar Pendidikan MIPA di FPMIPA UNM untuk 1 orang TPP | 1 satuan | 1.600.000 | 1.600.000 |
| 4 | Mengikuti Seminar Pendidikan IPBA di Bosscha untuk 2 orang | 1 x 2 satuan | 400.000 | 800.000 |
| 5 | Akomodasi dan transportasi mengikuti Seminar di Yogyakarta untuk 2 orang (1 orang TPP dan 1 orang TPM) | 1 x 1 satuan | 1.000.000 | 2.000.000 |
| 6 | Sosialisasi ke Staf Dosen MIPA UPI | 1 satuan | 800.000 | 800.000 |
| 7 | Sosialisasi ke guru-guru Fisika melalui 2 MGMP (SMP & SMA) | 2 x 1 satuan | 1.000.000 | 2.000.000 |
| 8 | Sosialisasi dengan mengunjungi 4 sekolah menengah (2 SMP dan 2 SMA) | 2 x 2 satuan | 1.000.000 | 4.000.000 |
| 9 | Publikasi di journal 3 x penerbitan | 3 x 1 satuan | 250.000 | 750.000 |
| 10 | Laporan penelitian | 10 exp | 40.000 | 400.000 |
| Jumlah | | | | 16.150.000 |

Fee LP TPP

| No | Kegiatan | volume | Biaya satuan | Biaya |
|----|---------------------|--------|--------------|-----------|
| 1 | Pengelolaan pada LP | 1 | 3.750.000 | 3.750.000 |

Topik: Mengamati Bulan

Tujuan

1. Memahami gerakan Bulan.
2. Menentukan kecepatan gerak Bulan.
3. Mengenal profil permukaan Bulan.
4. Mengaplikasikan sistim koordinat benda langit.

Teori Dasar

Bulan merupakan satelit Bumi, benda langit paling dekat dengan Bumi.

Berjarak 1,31 detik cahaya dari Bumi. Tanpa teleskop, saat purnama Bulan tampak seperti piringan yang terang, dengan magnitudonya $-12,6$.

Pergerakan Bulan dari hari kehari dapat diamati, perpindahannya 14° ke arah timur. Perpindahan ini berlangsung di sekitar zodiak, dan bulan akan kembali pada zodiak yang sama setiap satu perioda sideris, yakni 27,2 hari.

Perubahan penampakan (fase) Bulan bergantung pada posisi atau jarak sudutnya terhadap Matahari. Fase-fase Bulan ini berulang setiap satu perioda sinodis, yakni 29,5 hari.

Lintasan orbit Bulan hampir melingkar, dengan bidang orbitnya membentuk sudut sekitar 5° terhadap ekliptika. Posisi Bulan yang berubah-ubah inilah yang mengakibatkan adanya fase-fase Bulan. Perioda Bulan berotasi pada sumbunya, sama dengan perioda revolusi Bumi mengelilingi Matahari, sehingga sisi Bulan yang sama selalu menghadap ke Bumi, hanya fasenya yang berubah-ubah

Mengamati Bulan

Alat

1. Teleskop
2. Teodolit
3. Penunjuk waktu (arloji)

Tugas Pra PBM

1. Kenapa ketika mengamati Bulan yang tampak selalu sisi yang sama ?
2. Susun langkah-langkah apa saja yang akan dilakukan untuk menentukan kecepatan gerak Bulan.
3. Buat rencana tabel pengamatan.

Lembar Kegiatan Mahasiswa

1. Insya Allah malam ini, kita akan mengamati benda langit yang paling terang setelah matahari, yakni Benda langit ini merupakan satelit Bumi, karena
2. Benda langit ini tampak bercahaya karena Albedo adalah Melalui teleskop benda langit ini berwarna , karena atmosfernya yang tipis. Magnitudo benda langit ini Magnitudo adalah

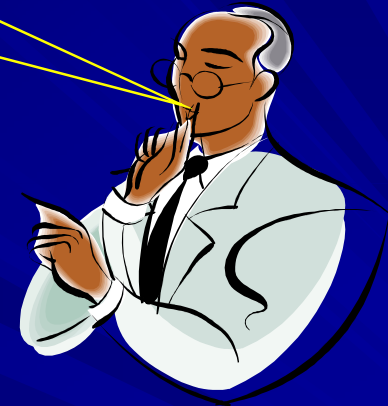
Mengamati Bulan

4. Interior benda langit ini diperkirakan berlapis-lapis, seperti di Bumi meskipun materialnya berbeda dengan di Bumi. Hal ini diketahui dari
5. Melalui teleskop di permukaannya tampak daerah-daerah yang gelap dan yang terang. Daerah gelap merupakanyang diperkirakan terbentuk karena, sedang daerah terang merupakan.....
6. Malam ini Bulan berada pada fase, artinya
7. Ketika diamati pada jam Koordinat benda langit ini adalah pada azimuth dan altitude..... Azimut adalah , dan altitude adalah Sedangkan dalam koordinat ekuator, koordinatnya adalah,
8. Diameter benda langit ini sekitar 3450 km atau kali diameter Bumi. Diamati melalui teleskop diameter benda langit sekitar cm. Jadi seandainya kita melihat Bumi dari benda langit ini, tampak diameter Bumi sekitar cm.
9. Isi tabel tugas pengamatan. Hitung kecepatan gerak bulan.

Keterampilan Berfikir Dalam Model Pembelajaran

| No | Topik | Kegiatan | Keterampilan Berfikir |
|----|------------------|--|--|
| 2 | Mengamatan Bulan | 1. Kenapa ketika mengamati Bulan yang tampak selalu sisi yang sama ? | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan penjelasan sederhana ▪ Menyimpulkan ▪ Memberikan penjelasan lanjut |
| | | 2. Susun langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menentukan kecepatan gerak Bulan. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membangun keterampilan dasar ▪ Mengatur strategi / taktik. |
| | | 3. Buat rencana tabel pengamatan. | |
| | | 4. Lembar Kegiatan Mahasiswa | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan penjelasan sederhana ▪ Membangun keterampilan dasar ▪ Menyimpulkan ▪ Memberikan penjelasan lanjut ▪ Mengatur strategi / taktik. |

Sst...



TKS...!