

## INTEGRASI BUDAYA JAWA PADA PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BUMI DAN ALAM SEMESTA

### INTEGRATION OF JAVA CULTURAL IN MATERIAL DEVELOPMENT OF THE EARTH AND THE UNIVERSE

Sarwanto\*, E.T. Sulisty, B.A. Prayitno, H. Pratama

FKIP UNS Surakarta, Indonesia

Diterima: 6 Oktober 2013. Disetujui: 07 Desember 2013. Dipublikasikan: Januari 2014

#### ABSTRAK

Kesulitan siswa dalam mempelajari IPA salah satunya disebabkan oleh sebagian besar materi IPA diadopsi dari sains Barat. Padahal budaya yang mendasari pengembangan sains Barat tidak sama dengan budaya Jawa, maka pembelajaran sains berpotensi menimbulkan kesenjangan (*clash*) dengan sains lokal. Kesulitan lain disebabkan oleh pembelajaran IPA selama ini dilakukan memisahkan antara konten IPA dan pedagoginya. Penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan Budaya Jawa dalam pembelajaran IPA yang meliputi proses dan produk (materi) IPA menjadi satu kesatuan pengetahuan (*Pedagogical Content Knowledge/PCK*). Metode penelitian ini adalah penelitian pengembangan (R&D). Tahap-tahap penelitian meliputi (1) studi pendahuluan; (2) pengembangan PCK; (3) validasi PCK; dan (4) pengembangan produk. Hasil penelitian menunjukkan modul yang dikembangkan layak untuk diujicobakan pada tingkat yang lebih luas dalam perkuliahan Fisika Sekolah Menengah.

#### ABSTRACT

Western-adoption of most material of science causes student's difficulties in learning science. Meanwhile, the culture base of Western science development is different from the Javanese one. This is why science learning causes potentially clash to local science. Other difficulty is caused by learning science which has been done by separating content from its pedagogy. This study aims to integrate Javanese culture into science teaching that include process and product to become a unified science knowledge (*Pedagogical Content Knowledge/PCK*). The research method used was a research & development (R & D), with the stages of (1) preliminary study, (2) development of PCK, (3) validation PCK, and (4) product development. The results showed that the developed modul decent for piloting at a broader level in High School Physics class.

© 2014 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

**Keywords:** PCK, Java Cultural, Indigenous science

#### PENDAHULUAN

Rendahnya kualitas pembelajaran IPA dapat ditinjau dari berbagai kejadian atau gejala dalam kehidupan masyarakat sehari-hari. Banyak tingkah laku anggota masyarakat yang menunjukkan seakan-akan belum pernah menerima pendidikan IPA; atau pendidikan IPA di sekolah seakan-akan tidak ada dampaknya

dalam cara hidup dan cara berpikir sebagian besar masyarakat Indonesia (Hinduan, 2005). Hasil penelitian PPMP tahun 2011 (Mardiyana, 2011) menunjukkan kesulitan siswa dalam mempelajari IPA salah satunya disebabkan oleh guru fisika tidak menguasai konten fisika tersebut. Konten materi IPA cenderung di adopsi dari Barat. Padahal, budaya yang mendasari pengembangan sains Barat tidak sama dengan budaya Jawa, maka pembelajaran sains berpotensi menimbulkan kesenjangan (*clash*) antara sains ilmiah dengan sains lokal

\*Alamat Korespondensi:

E-mail: sarwanto@fkip.uns.ac.id  
Mobile Phone: (+62)8122622105

(Jegede, 1995; Suja, 2010). Sebagai contoh sistem kalender; dalam sains Barat sistem kalender dikembangkan berdasarkan matahari, yang pergantian tanggal ditentukan pada garis bujur  $180^\circ$ . Kalender Jawa menggunakan dasar peredaran bulan, yang pergantian tanggal bukan ditentukan oleh garis bujur, tetapi kenampakan bulan. Jika tidak memahami ketinggian minimal kenampakan saat bulan baru dan dianggap seperti pergantian tanggal pada kalender masehi, mengakibatkan antar masyarakat timbul perbedaan pendapat.

Stanley dan Brickhouse (2001) menyarankan agar pembelajaran sains di sekolah menyeimbangkan antara sains ilmiah (Barat) dengan sains asli menggunakan lintas budaya (cross-culture). Sedangkan Cobern dan Aikenhead (1996) menyatakan jika subkultur sains modern yang diajarkan di sekolah harmonis dengan subkultur kehidupan sehari-hari siswa, maka pengajaran sains akan memperkuat pandangan siswa tentang alam semesta. Tetapi, jika ditemukan adanya perbedaan apalagi bertentangan maka pengajaran sains akan memisahkan siswa dari akar budayanya (Ogawa, 1995). Lucas (1998) menyarankan agar pembelajaran sains non Barat memberikan sentuhan rasional ilmiah atas konsep-konsep sainsnya. Jegede dan Okebukota (1989) menjelaskan, jika keyakinan atau pandangan tradisional siswa tentang alam semesta tidak dimasukkan ke dalam proses belajar mengajar sains, maka konflik yang terjadi pada diri siswa akan terus terbawa.

Wahyudi (2003) melakukan kajian aspek budaya pada pembelajaran IPA dan pentingnya kurikulum IPA berbasis kebudayaan memberikan simpulan bahwa latar belakang budaya siswa mempunyai pengaruh pada proses pembelajaran siswa di sekolah. Suastra (2005) mengungkapkan bahwa *ethnoscience* yang hidup dan berkembang di masyarakat masih dalam bentuk pengetahuan pengalaman konkret sebagai hasil interaksi antara lingkungan alam dan budayanya. Michell (2008) menemukan kurikulum pembelajaran sains yang dikembangkan dari budaya setempat menumbuhkan sikap nasionalisme yang kuat. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan materi pembelajaran IPA masih didominasi oleh sains Barat termasuk proses IPA-nya, dan belum mengadaptasikan sains local (*indigenous science*) khususnya sains Jawa.

Kurikulum 2013 menempatkan budaya merupakan salah satu komponen yang dikembangkan mulai dari tingkat sekolah dasar sam-

pai dengan sekolah menengah atas. Dengan demikian, terbuka peluang bagi daerah dan pengelola pendidikan untuk melakukan adaptasi, modifikasi dan kontekstualisasi kurikulum sesuai dengan kenyataan kondisi di lapangan, baik demografis, geografis, sosiologis, psikologis dan kultural siswa (Muslich, 2007). Ini juga membuka peluang untuk melakukan inovasi pedagogik berbasis kearifan lokal, sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan tradisinya sendiri, sehingga tidak lepas dari budaya yang berlaku dalam sistem sosial siswa.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Shulman (1986) terhadap hasil tes dalam pendidikan calon guru tentang cara pemikiran konten pengetahuan dalam pembelajaran dikelompokkan dalam 3 kategori. Kategori tersebut yaitu a) *Subject Matter Content Knowledge (SMCK)*, b) *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*, dan c) *Curricular Knowledge (CK)*. PCK merupakan konten pengetahuan yang bersifat pendidikan yang mengarah kepada dimensi pokok pengetahuan dalam mengajar. PCK meliputi aspek-aspek yang berhubungan erat dengan kebiasaan mengajar para guru. Adapun aspek-aspek tersebut yaitu ide, analisa, ilustrasi, contoh-contoh, penjelasan dan demonstrasi, dan perumusan pokok materi. Pengetahuan konten pedagogi juga meliputi suatu pemahaman yang membuat topik materi pelajaran menjadi sulit atau mudah. Konsep PCK didasarkan pada teori-teori pengetahuan pedagogi dan kebutuhan untuk menunjukkan pentingnya pemahaman pengetahuan dalam menerangkan pokok materi di dalam pembelajaran (Shulman, 1986). Implikasi tentang PCK ini adalah pengetahuan pendidik tidak berbeda dengan pengetahuan praktisi. Model ini dikupas untuk menghadirkan PCK sebagai konten pengetahuan yang bersifat konten pedagogi secara umum (Grossman, 1990). Model ini bertindak sebagai pondasi untuk penelitian yang luas dalam bidang pendidikan (Gess-Newsome, 1999).

Budaya Jawa sampai sekarang belum banyak dilakukan upaya untuk menggali potensi sains asli Jawa baik *content* maupun *context* pedagoginya. Ini perlu dilakukan untuk menghindari hilangnya budaya asli Jawa dan menghindari terjadinya *clash* dan konflik budaya. Penelitian yang dilakukan Sarwanto (2010) menunjukkan bahwa sistem pranata mangsa merupakan sistem kalender yang sangat baik bagi orang Jawa dan Bali dan dikembangkan sesuai dengan kaidah *content* dan *context* sains asli. Oleh karena itu perlu diteliti lebih

lanjut pembelajaran IPA berbasis budaya Jawa yang meliputi proses dan produk (materi) IPA dan merupakan satu kesatuan pengetahuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi konten sains dalam budaya Jawa dan mengintegrasikannya pada pembelajaran IPA SMP dalam bentuk modul berbasis *Pedagogical Content Knowledge*.

## METODE

Penelitian ini mengembangkan Integrasi Budaya Jawa pada Pengembangan *Pedagogical Content Knowledge* (IBJPCK) IPA SMP. Materi yang dikembangkan merupakan suatu materi pembelajaran IPA pada materi Bumi dan Alam Semesta. Dalam konteks penelitian, hasil pengembangan tersebut termasuk salah satu produk pendidikan. Menurut Borg & Gall (1989), penelitian dan pengembangan pendidikan (*educational research and development*) merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan. Oleh karena itu, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan Pendidikan (*Educational Research and Development*) yang disingkat dengan R&D.

Borg dan Gall (1989) memberikan tahap-tahap R&D untuk pengembangan produk pendidikan; dalam penelitian ini dimodifikasi menjadi: (1) Studi Pendahuluan; (2) Pengembangan PCK; (3) Validasi PCK; dan (4) Pengembangan Produk. Tahap-tahap R&D ini merupakan satu kesatuan yang saling berkaitan dan berkesinambungan antara tahap satu dengan tahap lainnya. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah: angket guru, angket dosen, angket mahasiswa dan lembar validasi. Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan pengujian triangulasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Hasil Studi Pendahuluan

Materi Bumi dan Alam Semesta di Sekolah Menengah Pertama dibelajarkan pada kelas IX (Permendiknas No 22 tahun 2006), sedangkan pada kurikulum 2013 dibelajarkan di kelas VIII (Permendikbud No 68 tahun 2013). Meskipun sekolah belum menerapkan pembelajaran IPA secara terpadu, tetapi waktu pembelajaran Materi Bumi dan Alam Semesta tetap dilaksanakan di kelas IX oleh guru Fisika. Hal ini dilakukan karena Materi Bumi dan Alam Semesta lebih dekat dengan fisika dari-

pada biologi dan kimia. Materi Bumi dan Alam Semesta merupakan contoh nyata penerapan IPA dalam kehidupan sehari-hari, yang sejalan dengan hakikat IPA adalah proses, produk, sikap dan aplikasi.

Meskipun Materi Bumi dan Alam Semesta di SMP berdasarkan Permendikbud No 22 tahun 2006 dibelajarkan pada semester genap, tetapi ada juga sekolah (8%) yang membelajarkan materi ini di semester ganjil. Alasan pembelajaran di semester ganjil adalah semester genap kelas IX waktunya sangat pendek kurang lebih dua bulan untuk kegiatan belajar mengajar. Waktu empat bulan berikutnya digunakan untuk mengkondisikan siswa untuk siap menghadapi Ujian Nasional. Anggapan yang ada di masyarakat saat ini adalah prestasi sekolah ditentukan oleh hasil Ujian Nasional. Kredibilitas sekolah secara tidak langsung diukur melalui hasil Ujian Nasional.

Siswa Kelas IX SMP pada semester genap memiliki waktu belajar yang sangat pendek, hanya sekitar yaitu bulan Januari dan Februari. Bulan Maret dan April adalah masa persiapan untuk menghadapi ujian nasional. Waktu pembelajaran pada bulan Maret dan April digunakan oleh guru untuk memberikan pengayaan, pengulangan dan latihan ujian. Bulan April dan Mei pelaksanaan ujian praktik, ujian sekolah dan ujian nasional sehingga tidak lagi efektif untuk melakukan pembelajaran di kelas. Sehubungan dengan hal ini, pembelajaran Materi Bumi dan Alam Semesta dilakukan dengan siswa diminta belajar dengan Buku/modul, dilanjutkan dengan presentasi (25%), siswa diminta belajar dengan Buku/modul, dilanjutkan guru memberi penjelasan (67%), guru memberikan penjelasan karena materi ini tidak dapat dipraktikkan (8%). Tidak ada guru yang melakukan pembelajaran IPA Materi Bumi dan Alam Semesta diawali dengan praktikum, dilanjutkan penjelasan dari guru.

Pembelajaran Materi Bumi dan Alam Semesta pada umumnya dilakukan dengan ceramah (58%), guru lain (42%) melakukan pembelajaran dengan presentasi sehingga Materi Bumi dan Alam Semesta dapat dibelajarkan cukup untuk waktu 2 sampai 3 pertemuan. Pembelajaran selalu diawali oleh tugas yang diberikan guru, selanjutnya guru menjelaskan atau guru meminta siswa untuk presentasi. Guru masih kesulitan dalam melakukan pembelajaran Bumi dan Alam Semesta menggunakan metode inkuiri, diskoveri dll. Oleh karena itu diperlukan bahan ajar yang memandu guru untuk membelajarkan materi Bumi dan Alam Se-

mesta dengan memadukan materi dan pembelajarannya (*pedagogy content knowledge*).

Standar kompetensi "memahami sistem tata surya dan proses yang terjadi di dalamnya", maka materi yang dibelajarkan ditekankan pada nama-nama materi dengan terminologi ilmiah. Meskipun dalam kebudayaan Jawa terminology benda-benda angkasa itu sudah ada, tetapi pembelajaran hanya dipusatkan pada penggunaan terminology asing. Sebagai contoh 50% guru IPA SMP belum tahu kalau dalam budaya Jawa sudah dikenal rasi-rasi bintang seperti Sapi Gumarang, Joko Belek, Banyak Angrem. Guru yang sudah tahu pun (50%) tidak membelajarkan kepada siswanya. Hal ini cukup merisaukan untuk membelajarkan kepada siswa. Meskipun demikian ada juga guru-guru IPA (8%) yang tidak mengetahui terminologi benda-benda langit seperti Orion, Scorpio, Crux adalah nama rasi bintang dalam bahasa ilmiah. Guru yang sudah tahu pun pengetahuan ini tidak dibelajarkan pada siswa (75%). Hanya 17% guru yang sudah tahu masukan terminologi ini ke dalam materi yang dibelajarkan pada siswa.

Guru IPA sudah mengetahui musim-musim yang terjadi di daerah subtropis belahan bumi utara dan selatan, yaitu semi, panas, gugur, dan dingin. Namun hanya 67% guru yang mengajarkan musim-musim ini kepada siswanya. Padahal dalam kurikulum tahun 2006 pada Kompetensi Dasar "Mendeskripsikan gerak edar bumi, bulan, dan satelit buatan serta pengaruh interaksinya" perubahan musim disebabkan oleh gerak edar bumi ketika mengelilingi matahari. Ini menunjukkan guru-guru masih kurang dalam memahami kompetensi dasar ini.

Jawa juga memiliki musim seperti yang ada di belahan bumi utara dan selatan. Nama musim tersebut adalah: labuh, rendeng, mareng, ketigo. Semua guru (dari suku Jawa) sudah mengetahui, namun tidak pernah ada yang membelajarkan kepada siswanya. Berdasarkan kondisi ini, maka dapat diprediksi beberapa generasi yang akan datang akan kehilangan pengetahuan musim yang terjadi di lingkungannya. Oleh karena itu 58% guru IPA menghendaki pembelajaran IPA memasukkan budaya Jawa yang berkaitan dengan Bumi dan Alam Semesta. Meskipun demikian ada 25% guru yang tidak setuju, jika yang dimasukkan dalam pembelajaran IPA hanya terminologinya saja. Guru menyarankan untuk memasukkan budaya Jawa dalam pembelajaran IPA termasuk proses IPA-nya.

Sebagian besar mahasiswa mengungkapkan materi Bumi dan Alam Semesta dalam IPA tidak memberikan kesan yang menarik. Ini ditunjukkan oleh jawaban mahasiswa ketika ditanyakan kelas pada saat materi ini dipelajari. Sebanyak 53,3% menyatakan diberikan pada kelas X, padahal pelajaran bumi dan alam semesta adalah materi yang dipelajari di SMP kelas IX. Sedangkan di Kelas X, materi ini dipelajari dalam geografi.

Menurut mahasiswa, pembelajaran Bumi dan Alam Semesta pernah dipelajari dengan Inkuiri (41%), sehingga pelajaran Bumi dan Alam Semesta lebih dominan dipelajari dengan ceramah. Pengalaman mahasiswa belajar bumi dan alam semesta adalah siswa diminta untuk membaca, lalu guru memberikan penjelasan (70%), atau bahkan guru hanya memberikan penjelasan saja (19%), sedangkan siswanya berpengalaman gurunya memberikan tugas presentasi (11%). Berdasarkan pengalaman ini, bahan bacaan Bumi dan Alam Semesta sangat diperlukan oleh mahasiswa. Mahasiswa banyak yang tidak tahu nama rasi bintang dalam bahasa Jawa (57%), namun demikian cukup menggembirakan juga karena 43% sudah tahu nama rasi-rasi bintang dalam bahasa Jawa. Sedangkan rasi-rasi bintang dalam bahasa ilmiah hanya 4% yang tidak tahu. Namun yang cukup mengejutkan ternyata hanya 46% yang menyatakan bahwa rasi bintang dipelajari di sekolah. Kalender, kurang dimaknai dalam pembelajaran Bumi dan Alam Semesta di sekolah (13%). Pergantian tanggal pada kalender Jawa terjadi saat matahari terbenam, tidak tahu (36%), sudah tahu tetapi tidak dibelajari di sekolah (50%), sudah tahu dan termasuk materi yang dibelajari di sekolah (14%). Pengetahuan musim Semi, panas, gugur, dingin adalah nama musim yang terjadi di daerah sub tropis, sudah tahu tetapi tidak dipelajari di sekolah (14%), sudah tahu dan termasuk materi yang dipelajari di sekolah (86%). Pengetahuan musim dalam budaya Jawa yaitu labuh, rendeng, mareng, ketigo adalah nama musim yang terjadi di Jawa yang tidak tahu (26%), sudah tahu tetapi tidak dipelajari di sekolah (60%), sudah tahu dan termasuk materi yang dipelajari di sekolah (14%).

Berdasarkan kondisi ini mahasiswa menghendaki unsur budaya Jawa tentang alam semesta dimasukkan bagian materi Bumi dan Alam Semesta yang diberikan pada siswa SMP, setuju (86%), kurang Setuju (10%), tidak Setuju (4%). Ini menunjukkan baik guru maupun calon guru menginginkan adanya bahan

ajar IPA berbasis budaya Jawa.

### Deskripsi Pengembangan PCK

Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa guru, mahasiswa memerlukan bahan ajar Bumi dan Alam Semesta. Bahan ajar ini tidak hanya berisi materi bumi dan alam semesta saja, tetapi juga cara melakukan pembelajarannya. Oleh karena itu, desain awal modul ini dinamakan modul berbasis *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). Disamping itu, dalam modul ini juga mengintegrasikan budaya Jawa dalam pembelajaran Bumi dan Alam Semesta.

Prinsip-prinsip pembelajaran berbasis PCK adalah: 1) menyajikan materi dengan urutan seperti skenario pembelajaran di kelas; 2) penggunaan bahasa tulis sederhana seperti bahasa lisan ketika guru mengajar di kelas; 3) materi yang disajikan menggunakan contoh yang sudah dikenal oleh siswa dan bersumber dari lingkungannya. Modul PCK yang dibuat adalah modul pembelajaran untuk calon guru Fisika, yang berisi panduan melaksanakan pembelajaran Bumi dan Alam Semesta. Modul PCK untuk materi Bumi dan Alam Semesta diawali dengan tujuan pembelajaran, alat dan bahan yang disiapkan untuk pembelajaran, penyajian fenomena alam (temuan dari sains Jawa), memberi kesempatan kepada pengguna modul untuk mengajukan hipotesis, kegiatan percobaan atau demonstrasi atau penyajian data sekunder untuk dianalisis, kesimpulan, dan pengayaan (berdasarkan ilmu pengetahuan), dan penilaian.

Tujuan modul Bumi dan Alam Semesta berbasis PCK adalah memberikan panduan bagi mahasiswa pendidikan fisika dalam membelajarkan materi Bumi dan Alam Semesta. Berdasarkan Profil lulusan Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP UNS lebih dari 60% mengajar di SMP. Oleh karena itu calon mahasiswa dibekali kemampuan mengemas materi pembelajaran Bumi dan Alam Semesta menggunakan strategi PCK. Berkaitan dengan pembekalan guru fisika Etkina (2010) memberikan kerangka "struktur pengetahuan guru fisika" dalam mengimplementasikan PCK di sekolah. Selain penelitian di atas, Mishra dan Koehler (2006) telah menemukan bahwa ada pengaruh positif pengetahuan PCK pada program persiapan guru, pandangan dan keterampilan calon guru yang diintegrasikan pada ICT dalam pembelajaran sains.

Kegiatan Focus Group Discussion (FGD) pertama digunakan untuk memberikan masukan dan desain modul terbaik dari modul PCK

yang mengintegrasikan budaya Jawa. Berdasarkan hasil FGD menunjukkan desain modul belum menunjukkan kekhasan integrasi budaya Jawa. Namun PCK sudah tampak dan perlu dipertegas lagi. Desain akhir modul PCK yang mengintegrasikan budaya Jawa adalah sebagai berikut (hanya bagian Kegiatan Pembelajaran): Tujuan, Fenomena, Tahukah Kamu, Dibalik Fenomena, Aplikasi Konsep, Konsep Ilmiah, Tes Formatif, Umpan Balik dan Tindakan.

Adapun materi yang dikembangkan dalam modul ini adalah: Bumi Sebagai Planet, Bulan Sebagai Satelit Bumi, Gerhana. Integrasi Budaya Jawa dalam Pembelajaran IPA dalam materi Bumi dan Alam Semesta adalah sebagai berikut: Pranata Mangsa, Kalender Jawa, Hijriah dan Masehi.

### Validasi Pengembangan PCK

Tahap berikutnya dari pengembangan modul adalah validasi modul. Desain Modul yang sudah mendapatkan masukan dari FGD guru-guru IPA MGMP Kota Surakarta diberikan kepada ahli untuk mendapatkan masukan dan validasi. Hasil validasi ahli seluruhnya sebagai berikut:

#### Validasi Kelayakan Isi

Hasil validasi kelayakan menunjukkan bahwa sajian isi sudah layak untuk bahan ajar IPA dengan mengintegrasikan budaya Jawa. Artinya, dalam modul sudah menyajikan fenomena alam (contohnya istilah angin atau barat adalah angin kencang yang terjadi pada akhir bulan Januari di daerah Wonogiri), sejalan dengan istilah angin muson barat dalam ilmu pengetahuan. Namun demikian, ada perbaikan dan penambahan integrasi budaya Jawa dalam pembelajaran IPA. Pada awalnya hanya ada 2 topik yang berkaitan dengan budaya Jawa. Perbaikan dilakukan dengan menambahkan kajian budaya Jawa dari beberapa peristiwa alam, antara lain: legenda gerhana bulan dan gerhana matahari (dari dalang Ki Narto Sabdo), Legenda Astrologi Jawa.

#### Validasi Aspek Kelayakan Bahasa dan Gambar

Perubahan yang terjadi dalam modul ini adalah modul ini bukan untuk siswa tetapi untuk guru dan calon guru. Oleh karena itu beberapa perubahan yang terjadi adalah: penggunaan bahasa, konsistensi penggunaan istilah, kelengkapan keterangan gambar. Validator menyetujui dengan penggunaan bahasa tulis yang menyerupai dengan bahasa lisan. Peng-

gunaan struktur bahasa seperti ini akan membantu mahasiswa calon guru ketika latihan mengajar. Pengalaman empiris dari para validator adalah ketika mahasiswa calon guru latihan mengajar dalam microteaching, sebagian besar mengalami kesulitan dalam berbahasa yang komunikatif dengan siswa. Penggunaan bahasa tulis seperti bahasa lisan (misalnya menyebut pembaca modul dengan istilah kalikan, tidak ada perintah dalam melakukan percobaan atau demonstrasi, tetapi ajakan, dll).

### Validasi Kelayakan Penyajian

Secara umum penyajian materi dalam modul ini sudah cukup baik. Dalam modul IBJPCK materi disajikan dalam bentuk teks dan gambar dengan komposisi gambar ada minimal satu gambar tiap dua halaman. Penyajiannya pun mengikuti scenario pembelajaran IPA, yang terdiri dari proses, produk dan sikap ilmiah. Namun demikian beberapa bagian yang diperbaiki antara lain: contoh kasus integrasi budaya Jawa, yang diperbaiki dengan menambahkan dua kasus lagi yaitu tentang gerhana dan astrologi Jawa.

### Validasi Aspek Keagrafikan

Ditinjau dari aspek kegrafisan, modul ini sudah cukup baik untuk dijadikan bahan ajar mahasiswa dan guru dalam melakukan pembelajaran IPA

Selain memberikan validasi, validator juga memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Tujuan pembelajaran disarankan menggunakan kata kerja operasional
2. Penulisan penjelasan gambar disarankan konsisten. Disarankan agar menggunakan bahasa Indonesia semua.
3. Fenomena yang dimunculkan di awal modul sebaiknya tidak dijawab secara detail. Disarankan agar dibuat sedemikian hingga agar memunculkan rasa ingin tahu dari siswa.
4. Cover modul kurang menunjukkan sains. Terlalu mengarah ke budaya
5. Pembahasan tentang pranata mangsa lebih diperjelas dengan menambahkan konsep sains didalamnya agar kesan integrasi lebih muncul di dalamnya.

Berdasarkan hasil validasi ini, dilakukan perbaikan-perbaikan terhadap modul IPA yang mengintegrasikan Budaya Jawa.

### Produk Pengembangan

Modul PCK IPA adalah modul yang dikembangkan untuk mahasiswa calon guru

dan guru IPA. Modul ini mirip dengan buku IPA Guru, yang menampilkan tujuan dan indikator serta proses saintifik seperti yang disyaratkan oleh Permendikbud no 68 tahun 2013. Berkaitan dengan Buku Guru dan Buku Siswa dalam kurikulum 2013, maka Modul IBJPCK merupakan suplemen pembelajaran disamping buku guru dan buku siswa yang dibuat oleh kemendikbud. Urutan pembelajaran dalam modul ini juga sudah sesuai dengan pendekatan saintifik sebagaimana yang diminta oleh kemendikbud yang terdiri dari: mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengkomunikasikan.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan:

Profil pengembangan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) IPA adalah mengidentifikasi memiliki karakteristik sebagai berikut: Tujuan, Fenomena, Tahukah Kamu, Dibalik Fenomena, Aplikasi Konsep, Konsep Ilmiah, Tes Formatif, Umpan Balik dan Tindak.

Pandangan siswa dan guru terhadap pembelajaran IPA dengan mengintegrasikan Budaya Jawa pada Pengembangan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) IPA sangat bagus sehingga guru-guru mendukung terhadap pengembangan IPA berbasis Budaya Jawa.

### Saran

Beberapa bagian dari modul IBJPCK ini masih dalam penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menerapkan dalam pembelajaran di mikroteaching dan pembelajaran di kelas. Hasil dari implementasi dalam kelas sungguh menjadi data yang sangat baik untuk menguji efektivitas modul ini dalam pembelajaran IPA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Borg, W. R., & Gall, M. D. 1989. *Educational research*. New York: Longman.
- Cobern, W. W. & Aikenhead, G. S. 1996. *Cultural Aspects of Learning Science*. SLCSP Working paper.
- Etkina, E. 2010. Pedagogical Content Knowledge and Preparation of High School Physics Teacher. *PRST-Physics Educational Research*, 6 (020110):1-26
- Gess-Newsome, J., & Lederman, N.G. 1999. *Examining Pedagogical Content Knowledge*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Grossman, P.L. 1990. *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*.

- New York: Teachers College Press.
- Hinduan, A. A. 2005. Meningkatkan profesionalisme guru IPA sekolah. *Makalah Seminar Him-punan Sarjana Pendidikan Ilmu Pendidikan Alam Indonesia (HISPIPAI)*, Bandung tanggal 22-23 Juli 2005.
- Jegede, O. J., & Okebukota, P. A. 1989. Influence of Socio-Cultural Factor on Secondary Students' Attitude toward Science. *Research in Science Education*, 19: 155-164.
- Jegede, O. 1995. Collateral learning and the eco-cultural paradigm in science and mathematics education in Africa. *Studies in Science Education*, 25: 97-137
- Lucas, B. K. 1998. Some Cautious Notes About Employing the Socio-Cultural Environmental Scale in Different Cultural Contexts. *Journal of Research and Mathematics Education in S.E. Asia*. 21 (2).
- Mardiyana. 2011. *Penerapan Model Pengembangan Mutu Pendidikan (PPMP)*. Laporan Penelitian Sebelas Maret Surakarta. [Tidak dipublikasikan].
- Michell, Herman. 2008. *Learning indigenous science from place*. Canada: College of Education University of Saskatchewan
- Mishra, P. & Koehler, M.J. 2006. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teacher College Record*, 108 (6): 1017-1054
- Muslich, M. 2007. *KTSP: Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ogawa, M. 1995. Science Education in Multi Science Perspective. *Science Education*, 79: 583-593
- Sarwanto. 2010. Identifikasi Sains Asli (*Indigenous Science*) Sistem Pranata Mangsa Melalui Kajian Etnosains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. FKIP UNS Surakarta
- Shulman, L. S. 1986. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2): 4-14.
- Stanley, W. B. & Brickhouse, N. W. (2001). The Multicultural Question Revisited. *Science Education*, 85(1): 7-34
- Suastra, I Wayan. 2005. *Merekonstruksi sains asli (indigenous science) dalam rangka mengembangkan pendidikan sains berbasis budaya lokal di sekolah*. Disertasi Universitas Pendidikan Indonesia. [Tidak dipublikasikan].
- Suja, I. Wayan. 2010. *Pengembangan Buku Ajar Sains SMP Mengintegrasikan Content dan Context Pedagogi Budaya Bali*.
- Wahyudi. Januari, 2003. Tinjauan aspek budaya pada pembelajaran IPA: pentingnya kurikulum IPA berbasis kebudayaan lokal. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 9 (040): 42-60.