

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS BUDAYA LOKAL UNTUK MENINGKATKAN
LITERASI SAINS DAN MEREDUKSI MISKONSEPSI SAINS
MAHASISWA CALON GURU SD**

¹Nataria Wahyuning Subayani, M.Pd, ²Arya Setya Nugroho, M.Pd
Universitas Muhammadiyah Gresik
nataria.nata@umg.ac.id, Arya.nugrogo@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul ajar berbasis budaya lokal untuk meningkatkan literasi sains dan mereduksi miskonsepsi sains mahasiswa calon guru SD. Pengembangan modul terdiri dari empat bagian yaitu modul pertama mengakomodasi teori penciptaan alam semesta yang dikaji dari sudut pandang ilmuwan dan alquran, modul kedua mengakomodasi simulasi peredaran matahari, bumi dan bulan, modul ketiga mengakomodasi peristiwa akibat peredaran matahari, bumi dan bulan, serta modul keempat mengakomodasi observasi di balai rukyatul hilal Condro Dipo di kabupaten Gresik untuk mengamati penampakan benda langit (bulan).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan 4D (Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan, dan Penyebaran). Penelitian dilakukan pada mahasiswa calon guru SD pada program studi S1 PGSD Universitas Muhammadiyah Gresik tahun 2018. Pengumpulan data miskonsepsi sains dengan metode *CRI (Contextual Response Index)* untuk mengetahui data awal dan akhir miskonsepsi berupa pernyataan benar-salah disertai alasan dan tingkat keyakinan jawaban.

Hasil pengembangan modul dinyatakan layak digunakan karena telah mengakomodasi miskonsepsi astronomi mahasiswa serta memanfaatkan budaya lokal (rukayatul hilal) sebesar 24% yaitu dari 40% data awal miskonsepsi yang dialami mahasiswa turun menjadi 16%. Berdasarkan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa melalui rujukan pada alquran, simulasi dan observasi dapat mengurangi miskonsepsi astronomi pada mahasiswa calon guru SD.

Kata kunci : Budaya lokal, Literasi sains, Miskonsepsi Sains

This study aimed to develop teaching module based local culture to increase literasi science and reduce miskonsepsi science students the primary school teachers. Module development consists of four parts namely first module accommodate theory the heavens and the earth examined from the perspective of scientists and believe, module accommodate the sun, a second distribution the earth and the moon, module accommodate the third due to the sun, distribution the earth and the moon, keempat accommodate observation and module at balai rukyatul hilal condro dipo in kabupaten gresik to observe an apparition celestial bodies (months).

Research methods that were be used is the method of research, development (pendefinisian 4d , the design of , the development of , and the spread of) .The research was done in student prospective primary school teachers in a course of study an undergraduate degree from diploma degree muhammadiyah university gresik 2018 .Data collection miskonsepsi science with the methods cri (contextual response index to know the beginning and end of data in the form of a statement benar-salah miskonsepsi with reasons and the level of confidence the answer.

The result of developing module stated worthy of used because that they accommodate miskonsepsi astronomy college students as well as use local culture (rukyatul hilal) of 24 % from 40 % miskonsepsi preliminary data for students fell to 16 % .Based on the research, have concluded that through referral in it, and observation to reduce a miskonsepsi astronomy students teachers in the Elementary School.

Keyword: Local cultural , literasi science , miskonsepsi science

A. PENDAHULUAN

Guru Sekolah Dasar adalah guru untuk siswa usia 7-11 tahun dengan pola pikir operasional konkrit. Guru SD memiliki tugas membekali siswa SD dengan pengetahuan dan membentuk pondasi cara berfikir/ pola keterampilan berfikir siswa dalam menanggapi suatu fenomena. Sehingga, siswa tidak hanya mengandalkan hafalan konsep untuk menuntaskan target belajarnya karena evaluasi yang hanya berorientasi pada produk. Seperti yang disampaikan Subayani (2016) siswa cenderung menghafalkan konsep-konsep yang mengakibatkan terjadinya miskonsepsi.

Setiap siswa memiliki konsepsi awal sebelum mereka mengikuti pembelajaran di kelas. Wanderse, Mintze & Novak (1994) menyampaikan: (1) Pada saat memasuki kelas sesungguhnya pembelajaran membawa sejumlah prakonsepsi tentang alam; (2) Terdapat persamaan prakonsepsi siswa dari berbagai usia, jenis kelamin dan latar belakang budaya; (3) Konsepsi siswa cenderung kuat melekat dan pembelajaran yang konvensional kurang efektif untuk mengubahnya; (4) Konsepsi yang dimiliki siswa seringkali mirip dengan penjelasan yang diberikan ilmuwan terdahulu; (5) Konsepsi muncul dari pengalaman pribadi setiap siswa dalam interaksinya dengan lingkungan; (6) Konsepsi yang dimiliki siswa seringkali sama dengan konsepsi yang dimiliki oleh guru; (7) Dalam pembelajaran, konsepsi yang dimiliki siswa akan bercampur dengan penjelasan yang diberikan guru dan menghasilkan konsepsi baru yang seringkali diluar perkiraan guru; dan (8) Pendekatan pembelajaran yang bisa membantu perubahan konsepsi dapat menjadi alat yang baik untuk mengubah konsepsi siswa.

Berdasarkan hal tersebut, maka proses pembelajaran sains di SD tidak hanya cukup mengenalkan istilah-istilah sains dan definisinya, namun harus mampu mengakomodir segala keadaan siswa yang datang pada proses pembelajaran sains, melatih pola pikir dan cara pandang yang tepat terhadap fenomena di lingkungan sekitar siswa agar tidak terjadi miskonsepsi.

Miskonsepsi adalah kesalahan dalam memahami suatu konsep, kurang lengkapnya pemahaman konsep serta kurang tepatnya dalam memberikan contoh dari suatu konsep. Miskonsepsi sains dapat dialami oleh siswa, ataupun guru. Tingkat miskonsepsi yang tinggi menunjukkan kemampuan literasi yang kurang. Pada abad 21, literasi menjadi hal yang sangat diperlukan untuk menggunakan informasi ilmiah dalam mengambil suatu keputusan, berargumentasi, memilih tindakan yang tepat, dan memilih pola hidup peduli lingkungan. Pengukuran literasi telah dilakukan oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) yaitu mengukur kemampuan literasi sains, bahasa dan matematika siswa berusia 15 tahun. Hasil tes PISA siswa Indonesia dalam bidang sains berada pada peringkat 57 dari 65 negara peserta dengan skor 383 dan skor ini termasuk kategori di bawah rata-rata standar PISA (OECD, *PISA 2009 Database*).

Shofiyah (2015) menyampaikan bahwa mahasiswa calon guru IPA memiliki kemampuan literasi sains yang berada pada level nominal dan fungsional. Tingkat nominal berarti mereka yang menggunakan dan menuliskan istilah ilmiah, namun tidak mampu untuk membenarkan istilah atau mengalami miskonsepsi, memiliki pemahaman yang minimal, serta memiliki *naive theories*. Pada tingkat fungsional, telah mampu menggunakan istilah-istilah ilmiah, mendefinisikan istilah dengan benar pada aktivitas atau situasi tertentu saja (contoh : pada saat tes), pemahaman yang dimiliki hanya berasal dari buku teks yang dibaca. Hal ini disebabkan karena mahasiswa tidak terbiasa menjawab soal literasi sains. Sejalan dengan hal itu, (Odja & Payu, 2014) mengategorikan kemampuan literasi sains dalam kerangka kerja yang terdiri dari tingkatan literasi sains nominal, fungsional, konseptual dan prosedural, dan multidimensional.

Wawancara yang pernah dilakukan peneliti menunjukkan guru tidak mengerti tentang literasi sains sehingga tidak memperhatikan dan menyampaikan literasi sains pada proses pembelajarannya. Melihat kenyataan tersebut, sudah menjadi keharusan bahwa guru mata pelajaran IPA di SD (sains) harus mengetahui tentang literasi sains, apa saja yang termasuk dalam literasi dan bagaimana mengajarkannya kepada siswa SD. Terlebih kepada calon guru SD (mahasiswa PGSD). Oleh karena itu akan disusun modul sains untuk mahasiswa PGSD Universitas Muhammadiyah Gresik yang berorientasi pada literasi sains dan reduksi miskonsepsi sains dengan berbasis budaya lokal agar calon guru SD terhindar dari miskonsepsi dan mampu mengajarkan literasi sains di SD.

Kurangnya informasi akan literasi sains dan miskonsepsi sains yang dialami oleh guru SD mengakibatkan siswa tertular miskonsepsi dan tes literasi sains siswa Indonesia dalam PISA menunjukkan

hasil yang kurang memuaskan. Peran guru SD sangat strategis untuk mengonfirmasi miskonsepsi siswa dan mengajarkan literasi sains di SD. Oleh karena itu perlu suatu bekal bagi calon guru SD yang berupa modul perkuliahan sains untuk mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan literasi sains bagi calon guru SD.

Modul adalah bagian dari bahan ajar untuk suatu mata kuliah yang ditulis oleh dosen matakuliah tersebut, mengikuti kaidah tulisan ilmiah dan disebarluaskan kepada peserta kuliah (PAK,2015). Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas dengan utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Dengan adanya modul perkuliahan, mahasiswa bisa mempersiapkan diri sebelum proses perkuliahan dan mengulang kembali atau belajar mandiri menggunakan modul perkuliahan.

.Modul yang diperlukan di program studi S1 PGSD (pendidikan Guru Sekolah Dasar) adalah modul perkuliahan yang melatih kemampuan literasi sains bagi calon guru SD, yang sesuai dengan *context* budaya lokal dan mereduksi miskonsepsi. Pada mata kuliah IPA 1 di program studi S1 PGSD Universitas Muhammadiyah Gresik membahas konsep-konsep sains yang juga dibahas pada SD. Mata kuliah IPA 1 bertujuan membekali mahasiswa calon guru SD agar menguasai konsep-konsep sains dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari siswa SD.

Akomodasi literasi sains di Indonesia dimulai pada kurikulum 2016 (KTSP) dan lebih terlihat jelas pada kurikulum 2013 melalui kegiatan inkuiri dan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) (Astuti, 2016). Hal ini adalah satu upaya yang sangat logis, karena PISA mengukur siswa pada usia 15 tahun (siswa pada tingkat SMP). Literasi sains berarti pengetahuan dan pemahaman tentang konsep-konsep ilmiah dan proses yang diperlukan untuk pengambilan keputusan pribadi, partisipasi, dan produktivitas ekonomi (Omar, Turiman, Daud dan Kasman, 2012). Literasi Sains menurut PISA adalah

the capacity to use scientific knowledge to identify questions acquire new knowledge, explain scientific phenomena and draw evidence-based conclusions about science-related issues: their understanding of the characteristic features of sciences as a form of human knowledge and enquiry: their awareness of how sciences and technology shape our material, intellectual and cultural environments; and their willingness to engage in science-related issues, and with the ideas of sciences, as a reflective citizen (OECD, 2013,p 100).

Literasi sains sebagai (1) pengetahuan ilmiah individu dan kemampuan untuk menggunakan pengetahuan tersebut untuk mengidentifikasi masalah, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang berhubungan dengan isu sains; (2) memahami karakteristik utama pengetahuan yang dibangun dari pengetahuan manusia dan inkuiri; (3) peka terhadap bagaimana sains dan teknologi membentuk material, lingkungan intelektual dan budaya; (4) adanya kemauan untuk terlibat dalam isu dan ide yang berhubungan dengan sains. Menurut Toharudin, dkk (2001) definisi literasi sains sebagai kemampuan seseorang dalam memahami sains, mengkomunikasikan sains (lisan dan tulisan), serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains. Literasi sains juga berarti kemampuan untuk menghubungkan isu-isu yang berkaitan dengan sains dan gagasan-gagasan sains, sebagai seorang warganegara yang reflektif (OECD,2016)

Capaian peringkat literasi sains Indonesia dalam PISA, menunjukkan bahwa pelaksanaan pendidikan di Indonesia kurang mengakomodasi kemampuan literasi sains siswa.

Tabel 1. Peringkat Literasi Sains Siswa Indonesia

Tahun PISA	Bidang	Skor Rata-Rata Indonesia	Rata-Rata Peringkat Indonesia	Jumlah Negara peserta PISA
2003	Membaca	382	39	40
	Matematika	360	38	
	Sains	395	38	

2006	Membaca	393	48	56
	Matematika	391	50	
	Sains	393	50	
2009	Membaca	402	57	65
	Matematika	371	61	
	Sains	383	60	
2012	Membaca	396	62	65
	Matematika	375	64	
	Sains	382	64	

Sumber : OECD (2012)

Menurut OECD (2013:101), domain dalam literasi sains terdiri dari konteks, pengetahuan, kompetensi dan sikap. Aspek konteks : mengenali situasi kehidupan yang melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang meliputi konteks personal, lokal/ nasional dan global. Aspek pengetahuan: memahami alam sekitar atas dasar pengetahuan ilmiah yang meliputi pengetahuan tentang alam (pengetahuan sains) dan pengetahuan tentang ilmu itu sendiri (pengetahuan tentang sains) termasuk pengetahuan prosedural dan pengetahuan epistemik. Aspek kompetensi: menunjukkan kompetensi ilmiah yang mencakup mengidentifikasi isu-isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah termasuk mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah, menginterpretasikan data dan bukti ilmiah. Aspek sikap: menunjukkan minat dalam ilmu pengetahuan, dukungan untuk penyelidikan ilmiah, dan motivasi untuk bertindak secara bertanggung jawab terhadap sumber daya alam dan lingkungan. Konten sains dalam PISA adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Konten Sains dalam PISA

Kategori	Cakupan Pengetahuan
Sistem Fisik	Struktur dan sifat materi
	Perubahan fisik materi
	Gerak dan Gaya
	Energi dan transformasinya
	Interaksi energi dan materi
Sistem hidup	Sel (struktur dan fungsi, tumbuhan dan hewan
	Tubuh manusia (kesehatan, nutrisi, sub-sub sistem tubuh manusia yang mencakup pencernaan, pernafasan, sirkulasi, ekskresi, serta penyakit dan reproduksi
	Populasi (spesi, evolusi, keanekaragaman hayati, variasi genetik)
	Ekosistem (rantai makanan, aliran materi dan energi)
	Biosfer
Sistem bumi dan antariksa	Struktur dan sistem bumi (atmosfer, litosfer, hidrosfer)
	Energi dalam sistem bumi (sumber daya alam, iklim global)
	Perubahan dalam sistem bumi (tektonik lempeng, siklus geokimia, gaya-gaya konstruktif dan destruktif)
	Sejarah bumi (fosil, asal usul dan evolusi bumi)
	Bumi dalam antariksa (sistem tata surya)

Menurut Astuti (2016), karakteristik soal dalam literasi sains adalah (1) soal- soal mengandung konsep yang lebih luas karena tidak hanya terkait dengan konsep-konsep dalam kurikulum; (2) soal-soal memuat informasi atau data dalam berbagai bentuk penyajian untuk diolah oleh siswa yang akan menjawabnya; (3) Soal-soal membuat siswa dapat mengolah informasi dalam soal; (4) Soal-soal bervariasi (pilihan ganda, essay, isian); (5) soal mencakup konteks aplikasi. Assesemen literasi sains PISA tidak

menilai konteks, tetapi menilai kompetensi, pengetahuan, dan sikap yang berhubungan dengan konteks (OECD, 2016).

Pembelajaran literasi sains berguna bagi siswa SD untuk meningkatkan pengenalan kosakata ilmiah baik lisan maupun tulis yang digunakan dalam berkomunikasi ilmu pengetahuan alam, meningkatkan pengetahuan dan metode penyelidikan atau pembuktian dalam ilmu pengetahuan alam serta meningkatkan pemahaman hubungan antara sains, teknologi, dan masyarakat.

Kemampuan literasi sains harus diajarkan kepada seluruh siswa, tidak memandang apakah siswa nanti menjadi saintis atau tidak. Hal ini agar siswa memiliki kebiasaan dalam menerapkan pola literasi. Sekolah dasar adalah level pendidikan yang cocok untuk pengenalan dan pengembangan literasi sains karena pada tahap ini, siswa memiliki pola pikir konkrit dan beranjak ke level abstrak. Siswa dikatakan memiliki literasi sains ketika mampu menerapkan konsep-konsep atau fakta-fakta yang didapatkan di sekolah dengan fenomena-fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Anggraini, 2014).

Nilai-nilai budaya lokal sangat melekat dan dipercaya oleh masyarakat setempat karena berhubungan dengan kepercayaan yang sudah turun-temurun. Budaya berasal dari kata budi dan daya. Taylor Horton & Chester (1996) menyatakan kebudayaan adalah keseluruhan dari pengetahuan, keyakinan, kesenian, moral, hukum, adat istiadat dan semua kemampuan dan kebiasaan yang lain yang diperoleh oleh seseorang sebagai anggota masyarakat. Sedangkan Koentjoroningrat (2009) kebudayaan memiliki beberapa wujud yang meliputi: wujud kebudayaan sebagai ide, gagasan, nilai, atau norma; wujud kebudayaan sebagai aktifitas atau pola tindakan manusia dalam masyarakat, wujud kebudayaan sebagai benda-benda hasil karya manusia. Wujud kebudayaan ini bersifat konkret karena merupakan benda-benda dari segala hasil ciptaan, karya, tindakan, aktivitas, atau perbuatan manusia dalam masyarakat.

Nilai budaya yang diyakini oleh masyarakat dan berkembang secara lisan tanpa ada sumber yang jelas lebih dikenal dengan mitos. Mitos sering bertentangan dengan fakta ilmiah. Mitos yang telah membudaya akan menjadi pedoman hidup masyarakat. Secara bergantian terdapat beberapa istilah yang digunakan dalam memberikan pada makna budaya lokal, misalnya kearifan lokal (*local wisdom*), pengetahuan lokal (*local knowledge*), keunggulan lokal (*local genius*), budaya pribumi (*indigenous culture*), dan pengetahuan asli (*indigenous knowledge*). Menurut Abu Bakar, (2010), kearifan lokal sebagai kebijakan yang bersandar pada filosofi, nilai-nilai, etika, dan perilaku yang melembaga secara tradisional untuk mengelola sumber daya (alam, manusia, dan budaya) secara berkelanjutan.

Budaya adalah suatu sistem atau tatanan tentang simbol dan arti yang berlaku pada interaksi sosial suatu masyarakat (Okebukola, 1986). Berdasarkan hal ini, maka pengetahuan sains seseorang berawal dari pengaruh besar lingkungan masyarakatnya berkaitan dengan sistem atau tatanan tentang simbol-simbol sains. Hal ini ditegaskan oleh penelitian-penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh latar belakang budaya terhadap kemampuan sains seseorang. Menurut (Okebukola, 1986), menyatakan bahwa latar belakang budaya siswa mempunyai efek yang lebih besar di dalam proses pendidikan dari pada efek yang disumbangkan oleh pemberian materi pelajaran. Dengan kata lain, efek dari proses KBM yang dilakukan oleh guru di kelas lebih kecil dari pada efek yang diberikan oleh budaya masyarakat yang telah diserap siswa dan dibawanya ke dalam proses KBM. Cara pandang seseorang terhadap lingkungannya dan hubungan sebab akibat, ruang, dan waktu sangat dipengaruhi oleh budaya yang dianutnya. Dengan demikian cara pandang/berfikir siswa di Jawa Timur berbeda dengan siswa di pedalaman Maluku terhadap sains dan lingkungannya.

Keyakinan awal siswa yang berbeda dengan konsep sains yang diajarkan oleh guru di kelas yang sesuai dengan kesepakatan para ilmuwan, hal ini akan menyebabkan gangguan sosial dan siswa akan melakukan penyesuaian keyakinan terhadap sains. Keadaan seperti ini diperlukan suatu proses akomodasi baik yang dilakukan oleh guru melalui metode pembelajaran, sarana prasarana pembelajaran, dan sumber belajar.

Beberapa penelitian tentang pengaruh budaya terhadap pembelajaran IPA diikuti oleh wacana tentang model pembelajaran yang cocok dalam melaksanakan kurikulum berbasis budaya lokal. George (1991) memberikan saran agar dalam pembelajaran guru memperhatikan: (1) Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengekspresikan pikiran-pikirannya, untuk mengakomodasi konsep-konsep atau keyakinan siswa yang berakar pada sains tradisional; (2) Menyajikan kepada siswa contoh-contoh keganjilan atau

keajaiban (*discrepant events*) yang sebenarnya hal biasa menurut konsep-konsep baku sains; (3) Mendorong siswa untuk aktif bertanya; dan (4) Mendorong siswa untuk membuat serangkaian skema-skema tentang konsep yang dikembangkan selama proses KBM. Sedangkan Nagel (1992) menyarankan perlunya universitas pencetak tenaga guru mempunyai mata kuliah yang khusus membahas pengintegrasian sains tradisional ke dalam pembelajaran IPA di sekolah-sekolah dasar dan menengah. Hal ini selaras dengan item soal literasi sains pada PISA yang selalu berhubungan dengan konteks kehidupan nyata dan tidak terbatas hanya pada lingkup kelas dan sekolah, namun kontekstual dengan siswa.

Miskonsepsi berasal dari kata *miss* yang berarti hilang/ luput dan konsepsi yang berasal dari kata *concept*. Sehingga miskonsepsi adalah kehilangan konsep, konsep-konsep yang hilang, atau terlewat. Orang yang mengalami miskonsepsi adalah orang yang memiliki pemahaman konsep kurang lengkap, kurang tuntas, salah paham, memiliki perbedaan interpretasi. Menurut Ibrahim (2012:13), miskonsepsi adalah ide atau pandangan yang salah tentang suatu konsep yang dimiliki seseorang yang berbeda dengan konsep yang disepakati dan dianggap benar oleh para ahli, biasanya pandangan yang berbeda (salah) ini bersifat resisten dan persisten. Suparno (2005) memandang miskonsepsi sebagai pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kekacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan yang hierarkis konsep-konsep yang tidak benar. Novak (1984:20) mendefinisikan miskonsepsi sebagai suatu interpretasi konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang tidak dapat diterima. Turkmen & Usta (dalam Widya, 2013) menyatakan bahwa: “*Misconception is generally defined as something a person knows and believes but does not match what is known to be scientifically correct*”. Miskonsepsi berupa *pemahaman* konsep awal yang salah, yang berbeda dengan kesepakatan para ilmuwan dan pakar, hubungan antar konsep yang tidak saling terkait, definisi atau pengertian yang tidak akurat dan lengkap.

Miskonsepsi yang dialami oleh siswa bisa terjadi karena lingkungan yang mempengaruhi pembentukan awal konsepsi siswa yang kurang lengkap, sederhana, dan hubungan keterkaitan yang salah; ketidakmampuan siswa dalam menentukan atribut (ciri penentu) dari sebuah konsep, prasyarat konsep yang kurang dikuasai oleh siswa, sumber/ bahan ajar/ buku yang dibaca siswa, proses pembelajaran yang diikuti oleh siswa.

Hingga saat ini, miskonsepsi sains masih dialami oleh siswa SD (Subayani, 2013). Lebih jauh menurut (Subayani, 2016), mahasiswa calon guru SD yang berasal dari SMK mengalami miskonsepsi lebih tinggi bila dibandingkan dengan mahasiswa calon guru SD yang berasal dari SMA jurusan IPS dan IPA, sedangkan mahasiswa calon guru SD yang berasal dari SMA jurusan IPS mengalami miskonsepsi lebih tinggi dari pada mahasiswa calon guru SD yang berasal dari SMA jurusan IPA.

Keadaan profil miskonsepsi yang dialami mahasiswa calon guru SD ini mengindikasikan pula tingkat kemampuan literasi sains yang kurang. Dengan tersusunnya modul perkuliahan sains yang akan mengakomodasi terjadinya miskonsepsi maka calon guru SD akan terhindar dari miskonsepsi, kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru diharapkan bias meningkat dan mahasiswa calon guru memiliki bekal untuk proses pembelajaran yang akan disampaikannya di SD.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan tahapan pengembangan 4D (*define, design, develop and disseminate*) yang dilaksanakan pada program studi S1 PGSD (Pendidikan Guru Sekolah Dasar) Universitas Muhammadiyah Gresik. Model penelitian yang akan digunakan adalah model penelitian pengembangan yang akan mengembangkan modul perkuliahan pada mata kuliah Ilmu Pengetahuan Alam 1. Penelitian ini dirancang dengan tahapan pengembangan 4D (*define, design, develop and disseminate*)

1. *Define* (pendefinisian)

Tahap pendefinisian dilakukan dengan menetapkan dan mendefinisikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai melalui modul perkuliahan yang dikembangkan. Pada tahap ini juga dilaksanakan analisis materi dan kajian literatur sains dan budaya lokal. Serta mengidentifikasi letak miskonsepsi sains berdasarkan kajian materi yang telah ditetapkan.

2. *Design* (perancangan)

Tahap perancangan adalah menyusun rencana kegiatan perkuliahan berdasarkan analisis materi dan kajian literatur dan budaya lokal yang dituangkan dalam modul perkuliahan.

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan adalah menulis modul perkuliahan yang sesuai dengan kajian materi untuk mengakomodir setiap kegiatan berdasarkan literasi sains dan menghindari terjadinya miskonsepsi.

4. *Dessiminate* (penyebaran)

Tahap penyebaran dilakukan dengan mempublish artikel ilmiah pada jurnal tujuan serta penggunaan modul pada proses perkuliahan.

Teknik pengumpulan data didapat dari: (1) studi literatur; (2) observasi; (3) angket; (4) wawancara. Studi literatur digunakan untuk mengkonfirmasi konsep-konsep yang disetujui oleh para ilmuwan/ pakar. Observasi digunakan untuk mengetahui dan menganalisis dalam pelaksanaan perkuliahan dan pembelajaran di SD meliputi tingkat, letak miskonsepsi dan penyebabnya. Angket diberikan kepada mahasiswa agar dapat mengetahui respon, pandangan serta sikap mahasiswa mengenai perkuliahan Ilmu Pengetahuan Alam 1. Wawancara digunakan peneliti untuk mendapat data yang lebih lengkap terkait pemahaman mahasiswa.

Analisis data dilakukan secara kualitatif yang merangkum hasil analisis materi sains yang berkaitan dengan materi sains di SD dan S1 PGSD, pengamatan/ observasi dengan menggunakan kode-kode, gambar, diagram, angka dan tabel. Analisis data lebih difokuskan pada kajian literatur materi pada mata kuliah IPA 1 yaitu kajian astronomi dan biologi di S1 PGSD dan SD. Dalam penelitian ini terdapat empat jenis data yang diperoleh yaitu data hasil analisis materi (studi literatur); tingkat, letak dan alasannya miskonsepsi bagi siswa SD, guru SD dan mahasiswa PGSD berdasarkan materi sains yang telah ditetapkan; data hasil angket, dan data hasil wawancara. Data hasil studi literatur dianalisis secara kualitatif, data observasi tingkat, letak dan penyebab miskonsepsi dianalisis secara kuantitatif (persentase) dengan rumus :

$$\text{tingkat miskonsepsi} = \frac{\text{Jumlah item miskonsepsi}}{\text{jumlah item soal}} \times 100\%$$

Dalam menganalisis data ini dilakukan melalui beberapa tahapan diantaranya, sebagai berikut.

1. **Reduksi data**

Reduksi data adalah proses memilih, pemusatan perhatian terhadap penyederhanaan dan transformasi data kasar yang muncul dari catatan-catatan tertulis di lapangan.

2. **Penyajian data**

Penyajian adalah menyampaikan sekumpulan informasi yang tersusun dan memberi kemungkinan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan.

3. **Penarikan kesimpulan dan verifikasi**

Peneliti mencari definisi dan contoh dari suatu konsep kemudian disandingkan dengan kepercayaan/ budaya lokal kemudian memberikan perbandingan. Setelah itu diberikan suatu pernyataan berdasarkan penarikan kesimpulan tersebut.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendefinisian

Desain penelitian yang digunakan adalah *research and development* atau penelitian pengembangan. Pengembangan yang dilakukan merupakan modul perkuliahan berbasis budaya lokal yang bertujuan untuk meningkatkan literasi sains dan mengurangi miskonsepsi sains mahasiswa calon guru SD yang dibatasi pada konsep-konsep astronomi. Berdasarkan hasil analisis materi astronomi untuk mahasiswa PGSD, maka rencana pengembangan modul ini terdiri dari empat bagian utama yang membahas teori-teori penciptaan alam semesta yang dikaji dari sudut pandang para ilmuwan dan dari sudut pandang alquran, bagian kedua membahas peredaran benda langit, bagian ketiga membahas peristiwa-peristiwa yang timbul akibat peredaran benda langit, dan bagian keempat adalah melihat bintang atau bulan di balai rukyat kabupaten Gresik.

Perancangan

Tahap pengembangan diawali dengan pengembangan RPS (Rencana Perkuliahan Semester) dan observasi tingkat dan letak miskonsepsi materi astronomi yang dialami oleh mahasiswa PGSD. Hasil observasi miskonsepsi adalah 40%. Secara umum letak miskonsepsi terletak pada butir pernyataan; “matahari berotasi dan berevolusi”, “Bulan tidak nampak pada siang hari karena bulan hanya mengeluarkan cahaya di malam hari”, “Bintang di langit tidak bergerak”, “Tidak ada gaya gravitasi di luar angkasa”, “Besarnya gaya gravitasi di seluruh permukaan bumi adalah sama”, dan “Tahun masehi dan tahun hijriyah dimulai pada saat yang bersamaan.” Instrumen observasi yang dikembangkan menggunakan CRI (*Contextual Response Index*) dengan pernyataan benar-salah yang disertai alasan dan tingkat keyakinan jawaban. Pada setiap bagian utama modul yang dikembangkan terdiri dari kegiatan belajar, deskripsi singkat, relevansi, capaian pembelajaran (uraian materi singkat, latihan, rangkuman, pustaka, tugas/ lembar kerja mahasiswa, tes formatif dan tindak lanjut).

Pengembangan

Pengembangan modul yang dilakukan berdasarkan hasil observasi miskonsepsi awal dan mengaitkan konten dengan literasi sains serta kearifan lokal Gresik. Literasi sains sebagai acuan adalah konten astronomi yang berasal dari alquran. Diakomodasi pada modul bagian pertama yaitu dengan kegiatan mahasiswa mengkaji teori pembentukan alam semesta yang dikaji dari sudut pandang ilmuwan dan dari sudut pandang alquran (ayat-ayat alquran tentang alam semesta). Pada modul bagian kedua mengakomodasi tentang peredaran benda langit, yaitu terdapat pada surat Yasin ayat 38 “matahari bergerak pada tempat yang telah ditetapkan.” Akomodasi pada modul bagian 2 dengan kegiatan simulasi peredaran benda langit (matahari, bumi dan bulan) menggunakan lintasan yang dicetak pada digital printing dengan ukuran panjang 8 meter dan lebar 6 meter. Modul bagian ketiga mengakomodasi peristiwa-peristiwa yang terjadi akibat peredaran benda langit. Yaitu terjadinya gerhana matahari dan gerhana bulan serta pedoman kalender tahun masehi yang berdasarkan pada revolusi bumi terhadap matahari serta pedoman kalender tahun hijriyah yaitu berpedoman pada revolusi bulan terhadap bumi. Sedangkan konten kearifan lokal diakomodasi pada modul bagian empat dengan melakukan observasi penampakan benda langit (melihat bulan) pada bali rukyatul hilal di bukit Condoro Dipo kabupaten Gresik. Hal ini dilakukan agar mahasiswa lebih mengenal dan lebih dekat pada lingkungan sendiri bahwa di sekitar lingkungannya terdapat balai rukyatul hilal yang digunakan sebagai salah satu tempat untuk penetapan awal bulan qomariyah oleh pemerintah kota. Hasil validasi modul yang telah dikembangkan dinyatakan layak digunakan tanpa revisi karena telah memasukkan konten Keterkaitan materi dengan konten kearifan lokal dan Keterkaitan materi dengan antisipasi permasalahan miskonsepsi.

Uji coba pengembangan modul yang telah dikembangkan dilakukan pada mahasiswa PGSD semester ganjil tahun 2018-2019. Hasil evaluasi pembelajaran untuk modul pertama dengan konten menganalisis teori pembentukan alam semesta yang dikaji dari sudut pandang ilmuwan dan alquran menunjukkan bahwa mahasiswa sangat antusias dalam perkuliahan yang menggunakan modul alam semesta, karena modul yang digunakan mengakomodasi keaktifan mahasiswa dalam berargumentasi dalam debat antar tim. Dengan keaktifan tim dalam berdebat, mahasiswa mendapatkan pengetahuan baru dengan kajian literasi dari alquran dalam menganalisis pembentukan alam semesta. Dalam kegiatan debat ini menghasilkan kesimpulan bahwa teori-teori pembentukan alam semesta dan kajian tentang alam semesta dari sudut pandang ilmuwan yang berkembang cenderung mengikuti isi dari ayat-ayat alquran tentang pembentukan alam semesta dan kajian lain terkait alam semesta. Hal ini terdapat pada teori pembentukan alam semesta yang paling akhir diyakini para ilmuwan adalah teori big bang. Chandra (2016) menyatakan bahwa menurut teori big bang, alam semesta berasal dari keadaan panas dan padat yang mengalami ledakan dahsyat dan mengembang. Hal ini senada dengan ayat alquran yang menyatakan tentang pembentukan alam semesta pada Alquran surat Al anbiya ayat 30 yang artinya adalah, “Dan apakah orang-orang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit bumi itu keduanya dulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya. Dan dari air, Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tidak juga beriman?.”

Modul kedua mengakomodasi pemahaman mahasiswa terkait peredaran benda langit khususnya adalah matahari, bumi dan bulan. Kegiatan yang difasilitasi melalui modul ajar adalah dengan praktik atau simulasi pergerakan matahari, bumi dan bulan yang meliputi rotasi dan revolusi. Simulasi dilakukan menggunakan prototype lintasan atau orbit dua dimensi yaitu dengan dicetak pada digital printing dengan ukuran panjang 8 meter dan lebar 6 meter. Simulasi dilakukan secara berkelompok dan dilakukan dokumentasi pada setiap tampilan kelompok. Hasil dari pendokumentasian akan dibahas secara bersama-sama untuk dianalisis letak kesalahan masing-masing praktikan. Dari hasil simulasi ini, 90% kelompok mahasiswa melakukan simulasi dengan posisi awal yang salah. Mahasiswa belum bisa mengaplikasikan posisi matahari, bumi dan bulan pada lintasan atau orbit yang telah disediakan. Pada umumnya mahasiswa yang memerankan diri sebagai matahari terkecoh dengan bentuk lintasan yang harus diselesaikan perjalanannya secara keseluruhan tanpa memperhatikan keterkaitan posisinya dengan bumi dan bulan. Kesalahan lain yang dilakukan oleh praktikan bumi adalah hanya berotasi dan berevolusi untuk menyelesaikan lintasannya, tanpa memperhatikan orbit yang harus mengelilingi matahari. Demikian pula praktikan bulan, rotasi dan revolusi bulan hanya disimulasikan tanpa memperhatikan keharusan mengelilingi bumi. Kekurangan lain yang belum diperhatikan oleh praktikan adalah kecepatan masing-masing revolusi matahari, bumi dan bulan. Dalam analisis video pendokumentasian, ditemukan suatu kesimpulan bahwa sekali bumi berevolusi terhadap matahari maka harus dikelilingi oleh bulan kurang lebih 12 kali. Sehingga lintasan bulan dalam berevolusi terhadap bumi akan nampak seperti spiral. Maka begitu pula dengan lintasan bumi berevolusi terhadap matahari, seharusnya lintasannya adalah berbentuk spiral karena matahari juga melakukan perjalanan.

Pada modul ketiga mengakomodasi peristiwa-peristiwa yang terjadi akibat peredaran benda langit (matahari bumi dan bulan). Pada kegiatan diskusi dan presentasi, mahasiswa semakin memahami bahwa dalam satu tahun terjadi dua belas kali bulan purnama dan dua belas kali gerhana matahari. Gerhana tersebut tidak selalu dirasakan oleh mahasiswa karena permukaan bumi yang mendapatkan gerhana matahari tidak selalu di Indonesia, bisa pada belahan bumi lainnya. Mahasiswa semakin memahami terjadinya pergantian musim yang terjadi pada belahan bumi dan pembagian waktu di belahan bumi baik pada daerah khatulistiwa maupun daerah kutub serta batas penanggalan di bumi.

Pada modul keempat mengakomodasi mahasiswa melihat penampakan langit dengan visualisasi teropong yang ada di balai rukyatul hilal bukit Condro Dipo kabupaten Gresik. Hal ini menyadarkan mahasiswa bahwa di lingkungan tempat tinggal dan lingkungan kampus, terdapat salah satu fasilitas yang digunakan oleh pemerintah dalam menetapkan awal bulan dengan metode rukyat. Dengan kegiatan kunjungan ke balai rukyatul hilal Condrodipo, mahasiswa memahami secara garis besar cara menentukan awal bulan baik dengan metode rukyat ataupun hilal.

Hasil pembelajaran menggunakan modul yang telah dikembangkan menunjukkan penurunan tingkat miskonsepsi astronomi yang dialami oleh mahasiswa sebesar 24% yaitu dari 40% menjadi 16%. Berdasarkan angket yang diberikan kepada mahasiswa, menunjukkan bahwa mahasiswa senang dengan pembelajaran atau perkuliahan yang menggunakan modul yang telah dikembangkan. Wawancara yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tanpa simulasi, diskusi dan observasi langsung, maka mahasiswa akan mengalami kesulitan dalam memahami konsep peredaran matahari, bumi dan bulan serta tetap akan meyakini bahwa matahari tidak melakukan gerakan.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengembangan modul dalam semesta yang telah dilakukan dengan mengambil salah satu rujukannya pada Alquran dan fasilitator kunjungan atau observasi pada balai rukyat yang ada di lingkungan tempat tinggal mahasiswa dan lingkungan kampus, dapat meningkatkan literasi sains dan mengurangi miskonsepsi mahasiswa pada kajian astronomi untuk mahasiswa PGSD. Pengembangan modul mengakomodasi dalam menerapkan simulasi pada konsep-konsep sains yang abstrak dan tidak bisa dihadirkan secara nyata.

Saran

Modul yang telah dikembangkan sebaiknya digunakan dalam setiap perkuliahan pada mata kuliah yang membahas tentang konten astronomi. Pada praktikum atau simulasi berikutnya agar bisa dihadirkan bentuk lintasan spiral untuk lintasan bulan dan bumi agar meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang revolusi dari bumi dan bulan.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Alquran Tajwid dan Terjemahannya, Departemen Agama Republik Indonesia. 2009. Jabal Roudlotul Jannah: Bandung
- Anggraini, Gustia. 2014. Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Kelas X di Kota Solok. Prosiding Mathematics and Sciences Forum 2014.
- Astuti, Kusuma. 2016. Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. ISSN 1693-7945. Vol VII No.3B Juni 2016
- Chandra, dkk. 2016. Dasar-Dasar Astronomi. Kencana: Jakarta
- George, C. 1991. "School Science and Ethnoscience", dalam Journal of science and mathematics Education in South East Asia.
- Ibrahim, M. 2012. *Konsep, Miskonsepsi dan Cara Pembelajarannya*. Surabaya: Unesa University Press.
- Nagel, T. 1992. *Quality Between Tradition and Modernity: Pattern of Communication and Cognition in Teacher Education in Zimbabwe*. Oslo: University of Oslo.
- Okebukola, P.A.O. 1986. "Influenced of Preferred Learning Styles on Cooperative Learning in Science", dalam Science Education.
- Novak, Joseph D., Gowin, D. Bob. 1984. *Learning How To Learn*. Cambridge University Press
- OECD. 2013. *PISA 2012 Result*. OECD
- OECD, 2016. *Assessing Scientific, Reading and mathematical Literacy A Framework for PISA 2015*. Paris: OECD Publishing
- Odja, AH & Payu, C. S. (2014). Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa pada Konsep IPA. Jurnal Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
- Punia Turiman, Jizah Omar, Adzliana Mohd Daud & Kamisah Osman. 2012. Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 59 (110 – 116)
- Shofiyah, Noly. 2015. Deskripsi Literasi Sains Awal Mahasiswa Pendidikan IPA Pada Konsep IPA. *Jurnal Pedagogia*. ISSN.2089-3833 Vol.4, No.2
- Suparno, P. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Toharudin, U. Dkk. 2001. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Widya W dan Harun H. 2013. "Implementasi Model Learning Cycle 7-E untuk Mereduksi Miskonsepsi Level Sub-Mikroskopik Siswa pada Materi Hidrolisis Garam di SMAN 1 Tarik Sidoarjo". *UNESA Journal of Chemical Education*. Vol. 2, No. 2, pp. 121-126.
- Subayani, W. Nataria. 2013. Mereduksi Miskonsepsi IPA Menggunakan Media Animasi Adobe Flash di Sekolah Dasar. Tesis. Universitas Negeri Surabaya.
- Subayani, W. Nataria. 2016. *The Profile of Misconceptions among Science Subject Student-Teachers in Primary School*. *International Journal of Education and Literacy Studies*. Vol.4, No.2, pp.54-61s