

## Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu pada Tema Energi dan Lingkungan

Nurul Ashri\* dan Lilik Hasanah

### Abstrak

Dari hasil observasi mengenai bahan ajar berupa buku teks IPA yang digunakan di kelas VII SMP, ditemukan bahwa buku teks yang digunakan di sekolah-sekolah berbasis sebuah kurikulum terbaru tersebut memiliki beberapa kekurangan terutama dalam hal konten. Salah satu kekurangannya adalah dalam hal sistematika bahasan materi. Selain itu, tuntutan peraturan pemerintah mengenai pembelajaran IPA yang seharusnya disajikan terpadu juga menjadi kendala dalam menemukan buku ataupun bahan ajar yang benar-benar ideal. Sebuah bahan ajar yang ideal yang sistematikanya sesuai dengan tuntutan pembelajaran terpadu dapat diperoleh dengan cara mengembangkan bahan ajar sendiri, salah satunya menggunakan metode 4 Step Teaching Material Development (4S TMD). Metode pengembangan bahan ajar tersebut terdiri dari empat tahapan yaitu Seleksi, Strukturisasi, Karakterisasi dan Reduksi Didaktik. Tahapan yang kemudian akan dibahas lebih lanjut merupakan tahapan awal penyusunan bahan ajar yang terdiri dari seleksi, strukturisasi dan karakterisasi. Sementara itu, metode penelitian yang digunakan adalah Research dan Development (R&D). Pada tahapan seleksi dilakukan pemilihan segala bentuk informasi yang terkait dengan tema bahan ajar yang telah dipilih yaitu mengenai energi dan lingkungan. Dilanjutkan dengan tahapan strukturisasi yang berkaitan dengan usaha membentuk struktur kognitif siswa melalui komponen-komponen yang terdiri dari peta konsep, struktur makro dan multipel representasi. Hasil strukturisasi digabungkan dengan hasil seleksi kemudian diruntut sehingga menghasilkan sebuah draf bahan ajar yang siap diujicoba. Ujicoba merupakan bagian dari tahapan karakterisasi untuk membedakan antara konsep yang mudah dan sulit. Hasil ujicoba menunjukkan rerata persentasi tiap item soal mencapai 53,75%. Hal tersebut menunjukkan draf bahan ajar yang disusun masih membutuhkan proses reduksi dedaktik.

Kata-kata kunci: bahan ajar, 4S TMD

### Pendahuluan

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah, pada poin muatan pembelajaran, dikemukakan bahwa IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang berbasis konsep-konsep terpadu dari berbagai disiplin ilmu. IPA dikembangkan dalam bentuk *integrated sciences* yang berasal dari disiplin biologi, fisika dan kimia. Namun kemudian Trianto (2014) menyebutkan berbagai kelemahan yang ada dalam pembelajaran IPA terpadu, diantaranya pada aspek guru, peserta didik, sarana dan sumber pembelajaran, kurikulum, penilaian, dan suasana pembelajaran. Aspek yang akan menjadi bahasan dalam penelitian kali ini adalah poin ketiga, khususnya mengenai ketersediaan bahan ajar yang dapat menunjang pembelajaran yang terpadu. Keterbatasan bahan ajar yang memiliki keterpaduan menyebabkan para praktisi pendidikan khususnya pendidik untuk bisa membuat bahan ajar sendiri.

Salah satu metode pengembangan bahan ajar yang dapat digunakan yaitu 4S TMD (*Four*

*Step Teaching Material Development*). Sesuai dengan namanya, metode ini mencakup empat tahapan yaitu Seleksi, Strukturisasi, Karakterisasi dan Reduksi Didaktik (Anwar, 2014). Maka dari itu, tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pengembangan bahan ajar tema energi dan lingkungan menggunakan 4S TMD.

### Teori

Keterpaduan dalam pembelajaran IPA dapat dilakukan dengan berbagai macam model. Fogarty (1991) mengembangkan ragam model pembelajaran terpadu yang dapat digunakan, diantaranya model *fragmented* (terpisah), *connected* (keterikatan), *nested* (kumpulan), *sequence* (rangkain), *shared* (terbagi), *webbed* (jaring laba-laba), *threaded* (sealur), *integrated* (terpadu), *immersed* dan *networked* (jejaring). Pada pengembangan bahan ajar ini dipilih model *webbed* (jaring laba-laba).

Model *webbed* dikenal pula sebagai model keterpaduan tematik (Kemendikbud, 2013). Di dalam bahan ajar yang disusun terdapat zona integrasi berupa wacana mengenai tema tertentu yang dibahas terintegrasi dari konsep fisika,

kimia maupun biologi yang merupakan bagian dari IPA.

Tema bahan ajar yang dipilih yaitu energi dan lingkungan dikarenakan merupakan konsep-konsep yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan keseharian. Uraian materi di dalam bahan ajar ditekankan pada pembahasan mengenai energi, lingkungan dan pengaruhnya satu sama lain.

Model pengembangan bahan ajar terdiri dari tiga macam yaitu dengan menulis sendiri, kompilasi dan pengemasan kembali informasi (Kaniawati, 2014). Dengan menggunakan 4S TMD maka model yang digunakan adalah pengemasan kembali informasi, karena model tersebut bercirikan mengumpulkan kembali bahan ajar sesuai dengan kebutuhan lalu menulis ulang menggunakan cara penataan tertentu.

4S TMD merupakan salah satu metode pengolahan bahan ajar yang dapat dilakukan untuk menghasilkan bahan ajar yang berkualitas sesuai dengan tuntutan kurikulum. Terdiri dari empat tahapan yaitu seleksi, strukturisasi, karakterisasi dan reduksi didaktik.

Tahap seleksi merupakan tahapan yang mencakup proses pemilihan informasi yang diperlukan dan berhubungan dengan materi bahan ajar. Proses ini dilakukan dengan acuan kurikulum yang berlaku serta penyesuaian dengan kebutuhan siswa. Materi yang telah diseleksi lalu dikompilasikan berdasarkan kriteria seleksi yang telah ditentukan. Kemudian materi tersebut diurut sehingga menghasilkan draf materi pertama yang siap untuk divalidasi.

Setelah seleksi, tahapan selanjutnya adalah proses strukturisasi. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi pembelajaran yang parsial antar konsep. Bentuk-bentuk kelengkapan bahan ajar yang disusun pada tahapan ini diantaranya berupa peta konsep, struktur makro dan multipel representasi. Kelengkapan-kelengkapan tersebut kemudian digabungkan bersama draf materi yang sudah divalidasi sehingga menghasilkan draf materi kedua.

Tahapan ketiga merupakan karakterisasi. Setiap bahan ajar yang telah diseleksi memiliki karakteristik yang berbeda. Anwar (2014) mengemukakan bahwa karakteristik bahan ajar yang mudah ditunjukkan dengan sifat konkret, simpel dan sederhana. Sebaliknya, bahan ajar yang sulit yaitu yang bercirikan abstrak, kompleks dan rumit. Tahapan ini bertujuan agar bahan ajar dapat dikemas sesuai dengan karakteristik konsep sehingga tingkat kesukaran dapat sesuai dengan pandangan siswa. Draft kedua hasil strukturisasi diujicobakan ke siswa

untuk kemudian diukur tingkat keterbacaan dan keterpahamannya.

Setelah dilakukan proses karakterisasi, tahapan akhirnya adalah reduksi. Proses reduksi merupakan proses pengurangan tingkat kesulitan bahan ajar secara didaktik. Dengan mempertimbangkan aspek psikologis dan keilmuan. Reduksi dilakukan agar bahan ajar dapat lebih dipahami oleh siswa. Bahan ajar yang telah mengalami reduksi kemudian diuji kelayakannya oleh para ahli maupun guru-guru yang kemudian akan menggunakan bahan ajar tersebut secara nyata di lapangan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development / R&D*). Sugiyono (2014) mengemukakan bahwa metode ini merupakan metode penelitian untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk tersebut. Dalam dunia pendidikan, R&D merupakan suatu proses pengembangan perangkat pembelajaran yang dalam penelitian kali ini terfokus pada pengembangan bahan ajar menggunakan metode tertentu yaitu 4S TMD yang terdiri dari berbagai tahapan. Pengembangan bahan ajar hasil penelitian kali ini dapat dimanfaatkan untuk kepentingan peningkatan kualitas pembelajaran IPA terpadu sesuai dengan tuntutan kurikulum.

## Hasil dan diskusi

Hasil penelitian yang akan dipaparkan dibahas berdasarkan urutan tahapan 4S TMD berikut ini.

### 1. Seleksi

Data yang dihasilkan pada tahapan seleksi diantaranya merupakan hasil validasi ahli mengenai tiga aspek draf bahan ajar yang telah disusun yaitu :

#### a. Kesesuaian indikator dengan kompetensi dasar (KD)

Pada aspek ini diperoleh rerata persentasi kesesuaian indikator dengan KD pada draf bahan ajar yaitu sebesar 75 %. Adapun saran-saran dari para ahli untuk aspek ini mencakup ketepatan penggunaan kata kerja operasional dan perubahan redaksi-redaksi kata menjadi lebih mudah dipahami oleh siswa.

#### b. Kesesuaian indikator dengan konsep

Pada aspek ini diperoleh rerata persentasi kesesuaian indikator dengan konsep pada draf bahan ajar yaitu sebesar 84 %. Adapun saran-saran dari para ahli untuk aspek ini mencakup

penyederhanaan kalimat yang digunakan dan cara-cara penulisan.

c. Kesesuaian nilai dengan konsep

Pada aspek ini diperoleh rerata persentasi kesesuaian nilai-nilai sosial dengan konsep pada draf bahan ajar yaitu sebesar 16 %. Nilai persentasi yang diperoleh masih rendah dikarenakan pengungkapan nilai-nilai sosial pada draf bahan ajar masih belum spesifik dan dinilai terlalu umum sehingga sulit untuk dideteksi. Adapun saran-saran dari para ahli untuk aspek ini mencakup kespesifikan penerapan nilai yang harus ditingkatkan.

2. Strukturisasi

Pada tahapan strukturisasi, dilakukan pembuatan peta konsep, struktur makro dan multipel representasi berdasarkan draf hasil revisi yang telah divalidasi oleh ahli. Kelengkapan strukturisasi bahan ajar tersebut kemudian digabungkan menjadi sebuah draf baru yang telah terstruktur.

3. Karakterisasi

Pada tahapan karakterisasi dilakukan ujicoba keterpahaman untuk draf bahan ajar yang telah disusun secara terstruktur di tahapan sebelumnya. Draft bahan ajar tersebut diubah menjadi sebuah instrumen keterpahaman yang berbentuk empat karakter soal yaitu :

- Tes ide pokok
- Tes rumpang termodifikasi
- Tes arti kata
- Tes keterpaduan kalimat

Keempat jenis tes tersebut diberikan kepada siswa sejumlah 111 orang yang berasal dari dua sekolah yang berbeda. Semua siswa berasal dari level kelas VII SMP di sekolah MU dan DK. Bentuk instrumen tes adalah pilihan ganda yang kemudian dianalisis menggunakan analisis butir soal. Jumlah soal yaitu 113 buah yang dibagi ke dalam tiga paket, yaitu paket A, B dan C. Setiap soal dinilai dan diidentifikasi karakteristiknya. Hasil identifikasi soal berupa persentasi yang dapat menunjukkan karakter soal. Sulastri (2010) mengungkapkan persentasi keterbacaan bahan ajar menurut Rankin dan Chulhane pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Persentasi Keterbacaan

Persentase	Tingkatan Pembaca
> 60 %	Independen (Bebas)
41 - 60 %	Instruksional
< 41 %	Frustasi (gagal)

Kategori keterbacaan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Independen

Bahan ajar kategori independen merupakan bahan ajar yang sudah mandiri. Penggunaan bahan ajar ini dapat dilakukan secara individu oleh siswa tanpa bantuan dari guru ataupun instruktur

b. Instruksional

Bahan ajar kategori instruksional merupakan bahan ajar yang penggunaannya masih membutuhkan bimbingan dari guru / instruktur. Hal ini dimaksudkan agar siswa dapat memahami isi bahan ajar dengan lebih bermakna.

c. Frustasi

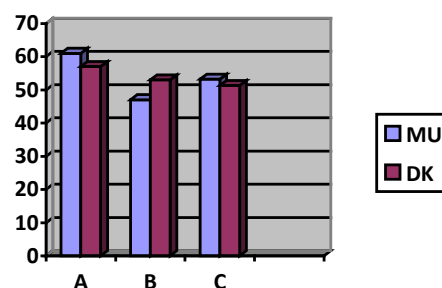
Bahan ajar kategori frustasi merupakan bahan ajar yang gagal dan tidak dapat digunakan oleh siswa. Hal ini bisa diakibatkan oleh kebahasaan bahan ajar yang sulit dipahami.

Rerata persentasi butir soal uji keterpahaman pada draf bahan ajar yang telah disusun dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Rerata Persentasi Instrumen Uji Coba Keterpahaman

Paket Soal	MU	DK
Paket A	61	57
Paket B	47	53
Paket C	53,2	51,3
Rerata Total	53,7	53,8

Perbandingan rerata hasil uji keterpahaman juga dapat dilihat pada grafik berikut ini :



Gambar 1. Perbandingan Rerata Uji Coba Keterpahaman

Untuk mengetahui keterbacaan bahan ajar berdasarkan uji coba yang telah dilakukan, dihitunglah rerata gabungan total untuk kedua sekolah. Nilai rerata keterbacaan mencapai 53,75 %. Berdasarkan hasil analisis masih ditemukan beberapa konsep yang berkarakter abstrak, rumit maupun kompleks sehingga nilai keterbacaan sesuai dengan tabel 1 masih berada pada kisaran kategori instruksional.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji coba keterpahaman pada tahapan karakterisasi yang mencapai nilai 53,75 %. Hal ini menunjukkan bahwa draf tersebut masih membutuhkan proses di tahapan selanjutnya yaitu reduksi didaktik. Proses reduksi didaktik diharapkan dapat menjadi cara untuk meningkatkan perolehan rerata persentasi pada draf bahan ajar.

### Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Lilik Hasanah M.Si selaku pembimbing yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penelitian kali ini. Juga kepada Dr. Sjaeful Anwar, M.Si selaku pengembang teori 4S TMD.

### Referensi

- [1] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, Nomor 68 Tahun 2013, tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah
- [2] Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- [3] Anwar, S. (2014). *Bahan Perkuliahan : Pengolahan Bahan Ajar*. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia.
- [4] Fogarty, R. (1991). *How to Integrate the Curricula*. New York: IRI/Skylight Publishing, Inc.
- [5] Kaniawati, I. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar*. [Powerpoint Slides]. Unpublish manuscript, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia.
- [6] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Modul Pelatihan Impelementasi Kurikulum 2013*. Jakarta : Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan
- [7] Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [8] Sulastri, I. (2010). *Keterbacaan Wacana Buku Bina Bahasa Indonesia Karya Tim Bina Karya Guru dan Keterpahaman oleh Siswa SDN Karangpawulang 4 Kota Bandung Tahun Pelajaran 2009-2010*. [Tesis, Universitas Pendidikan Indonesia, 2010]

Nurul Ashri\*  
Program Studi IPA  
Sekolah Pasca Sarjana  
Universitas Pendidikan Indonesia  
nurul.ashri.s.pd@student.upi.edu

Lilik Hasanah  
Departemen Fisika  
Universitas Pendidikan Indonesia  
lilikhasanah@upi.edu

\*Corresponding author