

## PENGEMBANGAN SOAL IPA-FISIKA MODEL TIMSS (*TRENDS IN INTERNATIONAL MATHEMATICS AND SCIENCE STUDY*)

Novia Anggraini, Wasis

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
E-mail: nanngraini@yahoo.com

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan soal IPA-Fisika model TIMSS setelah dilakukan analisis karakteristik soal TIMSS yang dirilis berdasarkan dimensi pengetahuan dan proses kognitif. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Tahap pertama yang dilakukan adalah menganalisis karakteristik soal TIMSS. Tahap selanjutnya yaitu dilakukan pengembangan soal berdasarkan karakteristik soal TIMSS yang mengacu pada Standar Kompetensi Lulusan Ujian Nasional dan diujikan terbatas pada siswa kelas IX-B di SMP Negeri I Kemplagi yang berjumlah 30 siswa. Selain itu siswa juga diuji soal Ujian Nasional tahun 2012/2013 untuk mengetahui perbandingan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal Ujian Nasional dengan soal yang telah dikembangkan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh karakteristik bahwa soal TIMSS cenderung menguji kemampuan siswa dalam memahami soal pengetahuan konseptual. Kemudian dari soal yang dikembangkan diperoleh kesimpulan bahwa soal telah layak digunakan berdasarkan kelayakan isi, konstruksi, dan bahasa dengan kategori sangat layak. Sedangkan untuk kemampuan siswa dalam mengerjakan soal, diperoleh hasil bahwa kemampuan siswa dalam mengerjakan soal Ujian Nasional lebih baik dibandingkan dengan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal yang telah dikembangkan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa lebih mudah dalam mengerjakan soal hitungan dibandingkan dengan soal yang berkaitan dengan pemahaman konsep.

**Kata Kunci:** pengembangan soal, TIMSS, Ujian Nasional.

### Abstract

This research aims to develop about Science-Physics items as a model TIMSS after analyzing the characteristics of TIMSS released items based on the knowledge dimension and the cognitive process dimension. The type of this research is *Research and Development* (R&D). The first stage is analyze the characteristics of TIMSS released items. The next stage is develop items based on characteristics of TIMSS items that refers to competence standard of National Examination and tested limited to the students of class IX-B in Kemplagi Junior High School which consisted of 30 students. In addition, students are also tested with the National Examination 2012/2013 items to know the comparison student's ability to do the National Examination with the items that have been developed. Based on the results of the research, characteristics TIMSS items is tend to test the student's ability in understand the conceptual knowledge. Then from the developed items, it was concluded that the items have been feasible to use based on feasibility of content, construction, and language with very feasible category. Whereas for student's ability to do the items, the results showed that the student's ability to do the items of the National Exam is better than the student's ability to do the items that have been developed. This shows that students are more easily to do calculation items than items that related understanding concept.

**Keywords:** development of an item, TIMSS, National Examination.

### PENDAHULUAN

Penilaian hasil belajar merupakan sebuah proses pemberian sebuah nilai terhadap hasil-hasil belajar yang dicapai siswa dengan suatu kriteria tertentu. Berbagai bentuk penilaian dilakukan di sekolah. Di antara bentuk penilaian dalam skala besar yang dilakukan di sekolah adalah Ujian Nasional (UN). Pemerintah Indonesia melalui Departemen Pendidikan Nasional juga melakukan evaluasi ke luar negeri dengan cara mengikuti berbagai jenis program penilaian internasional, salah satunya adalah TIMSS. Tujuan diselenggarakannya TIMSS adalah untuk mrngukur prestasi matematika dan IPA siswa di

negara-negara peserta. Berdasarkan hasil TIMSS pada tingkat SMP, peringkat dan skor kemampuan IPA Indonesia dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Data TIMSS Tahun 1999-2011

Tahun	Skor Rata-rata		Peringkat Indonesia	Jumlah Negara Peserta
	Indonesia	Internasional		
1999	435	488	32	38
2003	420	473	36	45
2007	427	500	35	48
2011	406	500	40	42

(Mullis, *et al.*)

Bila diperhatikan hasil TIMSS, peringkat Indonesia masih berada pada kelompok bawah dan perolehan skornya masih sangat rendah. Penyebab rendahnya kemampuan siswa tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya berasal dari butir soal yang digunakan. Salah satu upaya untuk mengatasi rendahnya kemampuan siswa tersebut adalah dengan melatih soal-soal yang memiliki karakteristik seperti pada soal TIMSS. Atas dasar tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mendeskripsikan karakteristik soal TIMSS dan selanjutnya mengembangkan dan melatih soal model TIMSS tersebut.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan karakteristik soal TIMSS berdasarkan dimensi pengetahuan dan proses kognitif, mendeskripsikan kelayakan soal yang dikembangkan, dan mendeskripsikan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal Ujian Nasional (UN) dengan soal model TIMSS yang dikembangkan.

TIMSS merupakan kompetisi matematika dan sains bertaraf internasional yang dikembangkan oleh *International for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA). TIMSS diselenggarakan empat tahun sekali dan diikuti oleh pelajar di tingkat empat atau setara dengan SD dan di tingkat delapan atau setara dengan SMP. Dasar penilaian prestasi dalam TIMSS dikategorikan ke dalam dua domain yaitu isi dan kognitif. Distribusi spesifikasi dari penilaian tersebut untuk domain isi adalah biologi, kimia, fisika, dan ilmu bumi. Sedangkan untuk domain kognitif, kemampuan yang diukur dalam framework TIMSS meliputi pengetahuan (*knowing*), penerapan (*applying*), dan penalaran (*reasoning*).

Soal TIMSS yang dirilis dianalisis berdasarkan taksonomi yang baru. Taksonomi yang baru merupakan taksonomi Bloom yang sudah direvisi oleh Anderson, *et al.* (2001) meliputi dimensi pengetahuan dan proses kognitif. Dimensi pengetahuan diklasifikasikan menjadi empat level yaitu pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif. Sedangkan untuk dimensi proses kognitif meliputi C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (menerapkan), C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (menciptakan).

UN adalah kegiatan pengukuran dan penilaian kompetensi siswa Indonesia secara nasional pada jenjang dasar dan menengah. Kisi-kisi soal UN disusun dan diterapkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) berdasarkan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) sesuai dengan kurikulum. Kisi-kisi soal UN mengacu pada pengembangan dan perakitan soal ujian nasional yang memuat Standar Kompetensi Lulusan (SKL).

## METODE

Jenis penelitian pengembangan soal ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan sasaran penelitian yaitu soal model TIMSS dan soal UN tahun 2012/2013 yang diujicobakan, dengan siswa kelas IX-B di SMPN I Kemlagi yang berjumlah 30 siswa sebagai responden.

Dalam penelitian ini tahap pertama yang dilakukan adalah menganalisis karakteristik soal TIMSS tahun 2003, 2007, dan 2011 yang dirilis berdasarkan dimensi pengetahuan dan proses kognitif dan tahap selanjutnya yaitu dilakukan pengembangan soal berdasarkan karakteristik soal TIMSS (sesuai dengan proporsi persentase level kognitif dimensi pengetahuan dan proses kognitif yang terdapat pada soal TIMSS) dan kisi-kisi soal yang dikembangkan mengacu pada indikator SKL UN yang kemudian diujikan terbatas pada siswa kelas IX-B di SMPN I Kemlagi yang berjumlah 30 siswa sebagai responden. Selain itu siswa juga diuji dengan soal UN tahun 2012/2013 untuk mengetahui perbandingan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal UN dengan soal yang telah dikembangkan.

Teknik analisis data yang digunakan yaitu dengan mengklasifikasi soal TIMSS berdasarkan dimensi pengetahuan dan proses kognitif dan selanjutnya menghitung persentasenya. Untuk analisis validitas soal dilakukan untuk menghitung validitas konstruksi, isi, dan bahasa kemudian disimpulkan secara deskriptif kuantitatif yaitu menggunakan persentase. Soal model TIMSS dalam penelitian ini dikatakan memenuhi kriteria apabila persentasenya  $\geq 61\%$  atau dalam kategori baik sehingga layak digunakan. Kemudian untuk analisis perbandingan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal UN dengan soal yang dikembangkan yaitu dengan membandingkan hasil atau perolehan nilai siswa dalam mengerjakan dua macam soal yang diujikan tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik soal TIMSS berdasarkan dimensi pengetahuan didapatkan bahwa soal TIMSS cenderung menguji pengetahuan konseptual, diikuti dengan pengetahuan prosedural dan pengetahuan faktual. Sedangkan untuk dimensi proses kognitif, soal TIMSS cenderung menguji kemampuan siswa dalam memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mengingat (C1).

Dari penelitian Novi (2010) yang melakukan analisis perbandingan soal UN dengan TIMSS tahun 2007 menyatakan bahwa persentase kemampuan kognitif yang diujikan pada soal TIMSS 2007 dari urutan tertinggi ke terendah adalah level memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mengingat.

Sehingga dari penelitian sebelumnya maupun penelitian yang dilakukan saat ini memiliki kesimpulan yang sama yaitu karakteristik soal TIMSS cenderung menguji kemampuan memahami. Jika dilihat dari hasil TIMSS, peringkat Indonesia masih berada pada kelompok bawah dan perolehan skornya masih sangat rendah. Sehingga dapat dikatakan kemampuan siswa Indonesia dalam mengerjakan soal yang menuntut kemampuan memahami pengetahuan konseptual masih rendah. Hal ini sejalan dengan pendapat Sanjaya (2008) bahwa proses pembelajaran khususnya fisika belum mengacu kemampuan berpikir siswa dan pemahaman konsep fisika.

Pemahaman konseptual penting untuk dimiliki siswa. Tanpa pengetahuan konseptual, siswa akan kesulitan dalam memecahkan permasalahan yang lebih kompleks. Ketika siswa telah memperoleh pemahaman konseptual, mereka dapat melihat hubungan antara konsep dan prosedur serta dapat memberikan argumen untuk menjelaskan mengapa beberapa fakta merupakan akibat dari fakta yang lain.

Berdasarkan karakteristik soal TIMSS yang telah dianalisis, maka dikembangkan soal sesuai dengan karakteristik soal TIMSS yaitu sesuai dengan proporsi dari persentase dimensi pengetahuan dan proses kognitif yang ada pada soal TIMSS dan kisi-kisi soal yang dikembangkan mengacu pada indikator SKL UN.

Menurut Riduwan (2005), soal dikatakan layak jika memenuhi persentase kriteria sebesar 61%-80% dan sangat layak jika memenuhi persentase kriteria sebesar 81%-100%. Berdasarkan hasil analisis kelayakan soal menunjukkan bahwa soal yang dikembangkan telah layak digunakan ditinjau dari segi isi, konstruksi, dan bahasa. Hal ini ditunjukkan dengan persentase penilaian terhadap soal yaitu kelayakan isi pada soal pilihan ganda dan uraian sebesar 83,3% dengan kategori sangat layak. Kelayakan konstruksi pada soal pilihan ganda sebesar 84,3% dengan kategori sangat layak dan pada soal uraian sebesar 83,3% dengan kategori sangat layak. Dan kelayakan bahasa pada soal pilihan ganda sebesar 87,5% dengan kategori sangat layak dan soal uraian sebesar 84,4% dengan kategori sangat layak.

Dari soal pengembangan yang diujikan, persentase siswa yang mendapat nilai di atas KKM (.75) adalah sebesar 13% dengan rata-rata nilai siswa 76. Untuk skor terendah yang dicapai siswa adalah 59 dan skor tertinggi 88. Sedangkan dari soal UN yang diujikan, persentase siswa yang mendapat nilai di atas KKM (.75) adalah sebesar 63% dengan nilai rata-rata siswa adalah 76. Untuk skor terendah yang dicapai siswa adalah 59 dan skor tertinggi yang dicapai siswa adalah 88.

Dari dua macam soal yang diujikan yaitu soal UN tahun 2012/2013 dan soal yang dikembangkan, meskipun keduanya sama-sama telah mengacu pada indikator SKL

UN namun apabila soal yang dikembangkan memiliki karakteristik soal seperti soal TIMSS, diketahui bahwa kemampuan siswa dalam mengerjakan soal UN lebih baik dibandingkan dengan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal model TIMSS yang dikembangkan.

Dari hasil analisis, didapatkan bahwa soal model TIMSS yang dikembangkan cenderung menguji kemampuan siswa dalam memahami pengetahuan konseptual. Sedangkan soal UN cenderung menguji kemampuan siswa dalam mengerjakan soal hitungan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Danny (2013) yang menyimpulkan bahwa soal UN lebih dominan pada penerapan suatu rumus.

Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa lebih mudah dalam mengerjakan soal hitungan dibandingkan dengan soal yang menguji pemahaman konseptual. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dede (2011) yang menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam memahami konsep masih kurang dibandingkan dengan pengetahuan proseduralnya. Dari hasil TIMSS juga diketahui bahwa kemampuan siswa Indonesia untuk pemahaman konsep masih sangat lemah, namun relatif baik dalam menyelesaikan soal-soal fakta dan prosedur (Mullis, *et al.*)

Oleh karena itu dalam kegiatan pembelajaran siswa perlu diberikan penekanan terkait dengan pemahaman konsep-konsep dalam materi yang diajarkan, tidak hanya memberikan penekanan pada pengetahuan prosedural atau penggunaan rumus.

## PENUTUP

### Simpulan

Karakteristik soal TIMSS berdasarkan dimensi pengetahuan lebih dominan pada pengetahuan konseptual, diikuti dengan pengetahuan prosedural dan faktual. Sedangkan berdasarkan dimensi proses kognitif lebih dominan pada kemampuan memahami (C2), diikuti dengan kemampuan menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mengingat (C1).

Soal IP-Fisika model TIMSS yang dikembangkan telah layak digunakan. Hal ini ditunjukkan dengan persentase penilaian terhadap soal yaitu kelayakan isi pada soal pilihan ganda dan uraian sebesar 83,3% dengan kategori sangat layak. Kelayakan konstruksi pada soal pilihan ganda sebesar 84,3% dengan kategori sangat layak dan pada soal uraian sebesar 83,3% dengan kategori sangat layak. Dan kelayakan bahasa pada soal pilihan ganda sebesar 87,5% dengan kategori sangat layak dan soal uraian sebesar 84,4% dengan kategori sangat layak.

Kemampuan siswa dalam mengerjakan soal Ujian Nasional dikatakan lebih baik dibandingkan dengan kemampuan dalam mengerjakan soal model TIMSS yang

dikembangkan. Hal ini dapat dilihat dari persentase siswa yang mendapat nilai di atas KKM (>75) pada saat mengerjakan soal Ujian Nasional yaitu sebesar 63% sedangkan persentase siswa yang mendapat nilai di atas KKM (>75) pada saat mengerjakan soal model TIMSS yang dikembangkan hanya sebesar 13%. Untuk nilai rata-rata siswa dalam mengerjakan soal UN adalah 76 sedangkan nilai rata-rata siswa dalam mengerjakan soal yang dikembangkan adalah 65.

### Saran

Penelitian ini dalam mendeskripsikan karakteristik soal TIMSS hanya menganalisis berdasarkan dimensi pengetahuan dan proses kognitif sehingga perlu dikembangkan secara lebih luas ditinjau dari aspek yang lain.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa siswa lebih mudah dalam mengerjakan soal hitungan dibandingkan dengan soal yang menguji kemampuan pemahaman konsep, sehingga dapat dijadikan referensi bagi guru dalam pembelajaran untuk memberikan penekanan pada konsep-konsep dalam materi yang diajarkan, tidak hanya pada pengetahuan prosedural.

### DAFTAR PUSTAKA

Anderson, Lorin W. *et al.* 2001. *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.

Mullis, Ina V. S. *et al.* 2003. *Assessment Science Framework and Specifications 2003 2<sup>nd</sup> Edition: Eight-Grade Content Domain*. Boston: IEA.

\_\_\_\_\_. 2005. *TIMSS 2007 Assessment Science Framework: Eight-Grade Content Domain*. Boston: IEA.

\_\_\_\_\_. 2009. *TIMSS 2011 Assessment Science Framework: Eight-Grade Content Domain*. Boston: IEA.

Ramadhan, Danny. 2013. *Analisis Perbandingan Level Kognitif dan Keterampilan Proses Sains dalam Standar Isi (SI), Soal Ujian Nasional (UN), Soal Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), dan Soal Programme for International Student Assessment (PISA)*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: Jurusan Fisika FMIPA Unesa.

Riduwan. 2005. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Sanjaya, W. 2008. *Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi, Edisi Pertama*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.

Suratman, Dede. 2011. *Pemahaman Konseptual dan Pengetahuan Prosedural Materi Pertidaksamaan Linear Satu Variabel Siswa Kelas VII SMP (Studi*

*Kasus di MTs Ushuluddin Singkawang)*. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, (Online), Vol. 9, No. 2, (<http://jurnal.untan.ac.id>, diakses 16 Januari 2014).

Susanti, Novi Dwi. 2010. *Analisis Perbandingan Soal Ujian Nasional (UN) Tahun 2008/2009 dan Soal The Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) Tahun 2007 Mata Pelajaran Fisika Tingkat Sekolah Menengah Pertama Ditinjau dari Level Kognitif Bloom*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: Jurusan Fisika FMIPA Unesa.