

Pengembangan Tes Pengetahuan Metakognitif Berbasis Fisika Dengan Model *Two-Tier Multiple Choice*

¹Irdayani Hamid, ²Helmi Abdullah, ³Khaeruddin
Mahasiswa Pascasarjana program studi pendidikan fisika
PPS Universitas Negeri Makassar
Email: Irdayanihamid@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pengembangan tes pengetahuan metakognitif berbasis fisika dengan model TTMC yang menggunakan model pengembangan *Brogg and Gall*. Penelitian melalui 11 tahapan dengan tujuan 1)Mengambarkan tes pengetahuan metakognitif berbasis Fisika dengan Model *Two-Tier Multiple Choice*; 2)Menguji validitas teoritik tes pengetahuan metakognitif berbasis Fisika dengan Model *Two-Tier Multiple Choice*; 3)Menguji validitas empirik tes pengetahuan metakognitif berbasis Fisika dengan Model *Two-Tier Multiple Choice*; 4) Mengetahui respon guru terhadap tes pengetahuan metakognitif berbasis Fisika dengan Model TTMC. Gambaran tes pengetahuan metakognitif didesain dengan tiga tingkatan berdasarkan kategori PM menurut Swart dan Parkin. Selain itu, tes pengetahuan metakognitif yang dirancang 29 soal dari 32 soal yang dirancancang telah memenuhi standar karakteristik soal yang baik dimana tingkat kesukaran soal, daya beda dan fungsi pengecoh soal telah berfungsi dengan baik. Hasil validitas teoritik tes pengetahuan metakognitif diperoleh 32 soal berada dalam kategori valid dengan indeks kesepakatan ketiga pakar secara keseluruhan adalah 74,65%. Hasil validitas empirik diperoleh 29 butir soal valid. Tes pengetahuan metkognitif mendapat respon positif oleh guru dengan besar rata-rata persentase untuk semua aspek 94.4%. Setelah melakukan proses penelitian, diperoleh bahwa 29 soal pengetahuan metakognitif layak digunakan dan dimasukkan dalam bank soal pada buku model tes pengetahuan metakognitif sebagai produk akhir dari penelitian ini.

Kata kunci: pengetahuan metkognitif, *Two-Tier Multiple Choice*, dan validitas

I. PENDAHULUAN

Pendidikan abad 21 menuntun untuk mempersiapkan peserta didik di masa depan dengan berfokus pada 4 keterampilan yaitu kreativitas (Creativity), pemikiran kritis (Critical Thingking), komunikasi (Communication) dan kolaborasi (Colaboration).Sejalan dengan itu Kemdikbud merumuskan bahwa paradigma pembelajaran abad 21 menekankan pada kemampuan peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber, merumuskan permasalahan, berpikir kritis dan kerjasama serta berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah^[1].

Purwanto mengatakan bahwa peserta didik yang memiliki pengetahuan metakognitif yang tinggi menunjukkan kemampuan berfikir kritis yang tinggi

pula^[2]. Siswa yang memiliki pengetahuan metakognitif yang baik akan bisa mengatur dan mengontrol kegiatan belajarnya sendiri sehingga mampu memecahkan masalah yang dihadapinya.

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran bidang sains yang memiliki hasil belajar yang rendah. Berdasarkan data rata-rata skor prestasi fisika siswa indonesia yang didapatkan dari hasil servei TIMSS dalam ranah kognitif mengalami penurunan setiap periode pada tahun 2007 dan 2011 secara berturut-turut adalah 426 dan 397 dan hasil terbaru data TIMSS tahun 2015 indonesia berada pada peringkat 44 dari 49 negara yang berpartisipasi^[3]. Salah satu penyebab rendahnya perstasi dan hasil belajar fisika peserta didik

Indonesia disebabkan karena rendahnya kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah.

Rendahnya kemampuan memecahkan masalah pada mata pelajaran fisika disebabkan oleh beberapa faktor salah satu diantaranya Kemampuan pemecahan masalah yang harus dimiliki oleh siswa adalah kemampuan memahami masalah, menyusun langkah penyelesaian dan menafsirkan solusi yang didapat. Hasil observasi awal yang dilakukan peneliti di SMAN 3 Luwu dengan wawancara langsung dengan guru fisika. Secara rata-rata capaian hasil belajar ketuntasan minimal peserta didik terhadap tes hasil belajar mencapai rata-rata 55%.

Menurut guru fisika di SMAN 3 Luwu yang selalu menjadi masalah dalam pembelajaran fisika adalah sebagian besar peserta didik tidak memahami materi fisika, sehingga pada saat dihadapkan pada soal, peserta didik tidak mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi pada soal. Terlebih jika soal fisika yang disajikan dalam bentuk cerita yang berbeda dengan contoh yang diberikan sebelumnya, peserta didik tidak memiliki ide awal untuk pemecahan masalah.

Pengetahuan metakognitif yang sangat penting dalam pembelajaran fisika adalah kemampuan untuk menemukan strategi penyelesaian yang tepat. Melalui metakognitif seseorang berpikir dalam rangka membangun strategi untuk memecahkan masalah. Pengetahuan Metakognitif sering diabaikan padahal sangat diperlukan dalam mencapai tujuan pendidikan untuk mempersiapkan generasi emas di era abad 21 karena mengingat pentingnya pengetahuan metakognitif dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi dan akan berdampak kepada peningkatan kualitas prestasi belajar siswa.

Menurut Anderson dan Kharwol mengatakan bahwa sulit mengakses pengetahuan metakognitif dengan menggunakan instrumen tes biasa^[4]. Strategi penyelesaian setiap siswa bisa saja berbeda-beda. Oleh sebab itu instrumen dengan model *two-tier multiple choice* sangat cocok digunakan untuk menyusun instrumen

II. KAJIAN TEORI

Menurut Bransford (1999) pengetahuan metakognitif adalah pengetahuan tentang kognisi diri sendiri. Pengetahuan ini mencakup pengetahuan strategi, pengetahuan tentang tugas-tugas kognitif termasuk pengetahuan kontekstual, pengetahuan kondisional, dan pengetahuan diri^[5]. Pengetahuan

strategi adalah pengetahuan mengenai strategi-strategi umum untuk mempelajari, berfikir, dan memecahkan masalah. Pengetahuan metakognitif menurut Anderson tidak dapat diakses dengan instrumen tes biasa oleh sebab itu pada penelitian ini instrumen tes yang dapat menggambarkan proses kognisi peserta didik adalah instrumen dengan model *two-tier multiple choice*.

Tingkat pertama terdiri dari pertanyaan dengan lima pilihan jawaban, sedangkan tingkat kedua terdiri dari lima pilihan alasan yang mengacu pada jawaban pada tingkat pertama. Alasan tersebut terdiri dari satu jawaban benar dan distraktor. Jawaban distraktor merupakan penjelasan siswa yang diperoleh dari literatur, *interview* ataupun dari respon terbuka^[6].

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D) model Borg and Gall. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan desain penelitian R & D level 3 yang telah diadaptasi dari desain penelitian R&D Sugiono yang terdiri dari 10 tahapan, yaitu 1) potensi dan masalah; 2) Study literatur dan lapangan; 3) Desain produk; 4) Validitas teoritik; 5) Revisi instrumen; 6) Uji coba lapangan awal; 7) Revisi produk; 8) Uji coba lapangan utama; 9) Revisi instrumen; dan 10). Persiapan produk akhir.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis kuantitatif. Pada tahap uji coba teoritik data yang diperoleh akan dianalisis validitas isi dengan menghitung indeks kesepakatan pakar model Aiken dapat dirumuskan sebagai berikut^[7]:

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

Dengan kriteria kesepakatan pakar jika $V \geq 0,4$ maka indeks kesepakatan pakar dikatakan valid.

Pada penelitian ini, untuk memperoleh kualitas soal yang baik maka peneliti melakukan menghitung tingkat kesukaran soal, daya beda, fungsi pengecoh dan uji validitas dan reabilitas untuk setiap butir secara empirik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes pengetahuan metakognitif dibedakan menjadi tiga tingkatan berdasarkan kategori pengetahuan metakognitif menurut Swart dan Parkin yakni soal Level 1 (tacit use) dimana pada soal level 1 ini, siswa hanya mengingat, mencoba-coba tanpa menyadari segala tindakan yang diambil dalam

memecahkan masalah. karakteristik soal level 1 mengukur pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural. Soal level 1 ini merupakan kelompok soal kategori mudah; Soal level 2 (aware use), merupakan jenis berpikir yang menunjukkan seseorang menyadari “apa” dan “kapan” dia melakukan sesuatu. Siswa menyadari segala sesuatu yang dilakukan dalam memecahkan masalah.

Soal level 2 membutuhkan kemampuan yang lebih dibandingkan soal level 1. Soal pada level 2 menuntun peserta didik untuk mampu mengingat, memahami, dan menerapkan pengetahuan faktual, pengetahuan prosedural, pengetahuan kontekstual dan pengetahuan metakognitif dalam memecahkan masalah-masalah yang kontekstual. Dalam menyelesaikan soal level 2, memuat penggunaan prinsip fisika dalam memecahkan masalah sehingga menuntun peserta didik untuk mampu menggunakan proses kognisinya. Soal level dua merupakan soal kategori sedang maupun sulit.

Soal level 3 (strategic use) merupakan jenis berpikir yang menunjukkan mengorganisasi pemikirannya dengan menyadari strategi-strategi khusus yang meningkatkan ketepatan berpikir. Siswa mampu menggunakan dan menyadari strategi yang tepat dalam memecahkan masalah. Ciri-ciri soal level 3 adalah menuntun kemampuan mengingat, memahami, menerapkan pengetahuan faktual, prosedural, konseptual serta melibatkan proses kognisi peserta didik dalam menggunakan penalaran dan logika dalam mengambil keputusan serta menentun peserta didik dalam menyusun strategi baru untuk memecahkan masalah kontekstual yang tidak rutin. Karakteristik utama pada soal level 3 yang dirancang pada penelitian ini adalah soal terdiri dari dua atau lebih penggunaan konsep dalam penyelesaian. Soal level 3 menuntun peserta didik untuk mampu menginterpretasi, mencari hubungan antar konsep, dan kemampuan mentransfer konsep satu ke konsep lain, merupakan kemampuan yang sangat penting untuk menyelesaikan soal-soal level 3.

Tes pengetahuan metakognitif yang dikembangkan memenuhi standar karakteristik soal yang baik yang dapat diperoleh dengan melakukan analisis butir soal, uji validitas dan reabilitas item tes. Tes yang berkualitas menurut Suharsimi Arikunto yaitu mempunyai ciri-ciri tes yang baik yaitu harus memenuhi persyaratan tes yaitu validitas, reliabilitas, objektivitas, kepraktisan, dan ekonomis.

Selain itu untuk mengetahui kualitas setiap butir tes maka dilakukan analisis butir soal yakni dengan menganalisis tingkat kesukaran soal, daya beda dan fungsi pengecoh soal.

Pada penelitian ini, Dari 32 soal yang dikembangkan, 3 soal harus dibuang karena tidak memenuhi kriteria soal yang diinginkan (masuk dalam kategori tidak valid dan memiliki daya beda yang sangat lemah) dan 29 soal berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan (soal valid dan memiliki daya beda yang baik).

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa 13.79% soal masuk dalam kategori mudah, 44.83% soal kategori sedang dan 41.379% masuk dalam kategori sulit. Hal ini telah sesuai dengan desain awal tingkat kesukaran soal yang paling mendominasi berada pada kategori sedang dan sulit mengingat bahwa tes pengetahuan metakognitif masuk dalam kelompok soal HOTS.

Selain tingkat kesukaran, soal yang baik juga harus memiliki daya beda yang baik. Dari hasil analisis diperoleh bahwa butir soal nomor 14 memiliki daya beda tinggi sekali (excellent), 14 butir soal (nomor 1, 2, 3, 11, 12, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 25, 26, 27) berada pada kategori daya pembeda yang tinggi (Good), 12 butir soal (nomor 4-10, 13, 15, 20, 29, 32) berada pada kategori daya pembeda sedang (satisfactory), 2 butir soal (nomor 19 dan 30) berada pada kategori daya pembeda rendah (Poor), dua butir soal ini meskipun memiliki daya beda yang rendah, butir soal ini masih dapat dimasukkan dalam bank soal atas pertimbangan daya beda butir soal tidak negatif dan masih dalam kategori valid sehingga soal hanya perlu sedikit revisi dan 3 butir soal (item soal nomor 24, 28 dan 30) memiliki daya pembeda yang sangat rendah, sehingga soal tersebut harus di buang dan tidak dapat dimasukkan dalam bank soal atas pertimbangan indeks daya beda bernilai negatif dan tidak valid.

Untuk butir soal nomor 13, 21, 25, 28, 32 meskipun memiliki fungsi pengecoh yang baik tetapi tetap di revisi dan di uji cobakan karena butir soal tidak valid, dan memiliki daya beda yang rendah. Sehingga harus di uji cobakan. Dan untuk butir soal 4, 14, 26, 27, 30 harus di lakukan revisi besar karena butir soal tidak valid, daya beda rendah, dan fungsi pengecoh tidak berfungsi dengan baik. Pada tahap uji coba lapangan utama 10 butir soal (butir soal 4, 13, 14, 21, 25, 26, 27, 28 dan 32) di uji cobakan kembali diperoleh bahwa soal fungsi pengecoh soal

berfungsi dengan baik. Sehingga tujuan pertama dari penelitian ini tercapai dengan baik. Instrumen tes pengetahuan metakognitif berbasis fisika dengan model TTMC yang dikembangkan telah memenuhi validitas isi dan layak digunakan untuk penelitian dengan indeks kesepakatan ketiga pakar secara keseluruhan adalah 75%.

Pada tahap uji coba lapangan awal diperoleh 20 butir soal valid, 2 butir soal dibuang karena memiliki koefisien validitas negatif dan 10 butir soal tidak valid namun masih bisa di digunakan dengan pertimbangan besar koefisien validitas mendekati valid oleh sebab itu, 10 butir soal ini dapat digunakan dengan revisi butir tes. Soal-soal yang telah direvisi akan diuji cobakan pada tahap uji coba lapangan utama. 10 butir soal (butir soal 4, 13, 14, 21, 25, 26, 27, 28 dan 32) yang tidak valid, di uji cobakan kembali pada uji coba lapangan utama. Pada tahap ini, diperoleh bahwa 10 butir soal yang diuji cobakan berada pada kategori valid.

Pada tahap uji coba lapangan awal diperoleh koefisien reliabilitas instrumen adalah 0.73 yang berarti bahwa instrumen yang dikembangkan reliabel. Pada tahap uji coba lapangan utama Dengan besar koefisien reliabilitas adalah 0,47. Karena besar koefisien alpha cronbach lebih besar pada r tabel 0.134 Yang berarti bahwa butir soal yang dikembangkan reliabel.

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini diperoleh bahwa tes pengetahuan metakognitif mendapat respon positif oleh guru MGMP fisika Kota Makassar dengan besar rata-rata persentase untuk semua aspek 94.4% hal tersebut yang menunjukkan bahwa instrumen tes pengetahuan metakognitif berbasis fisika dengan model TTMC berada pada kategori sangat layak untuk digunakan untuk mengakses pengetahuan metakognitif peserta didik.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Gambaran tes pengetahuan metakognitif berbasis fisika dengan model TTMC dibuat berdasarkan level pengetahuan metakognitif menurut Swart dan Parkin dan tes yang dibuat faktual, konseptual, prosedural, kontekstual, kondisional dan metakognitif. Butir tes yang dikembangkan memenuhi karakteristik soal yang baik dengan

tingkat kesukaran, daya beda yang baik serta pengecoh yang berfungsi dengan baik.

2. Koefisien validitas teoritis tes pengetahuan metakognitif berbasis fisika dengan model TTMC menunjukkan bahwa tes pengetahuan metakognitif berbasis fisika dengan mode TTMC layak digunakan
3. Validitas empirik tes pengetahuan metakognitif berbasis fisika berada dalam kategori baik dan layak digunakan untuk mengukur pengetahuan metakognitif peserta didik
4. Tes pengetahuan metakognitif berbasis fisika dengan model TTMC mendapat respon positif oleh guru MGMP fisika dengan rata-rata aspek secara keseluruhan berada dalam kategori baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wijaya, E. Y., Sudjiman, D. A., dan Nyoto, A. 2016. Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika. Volume 1, ISSN 2528-259X.
- [2] Malahayati, E. N., Corebima, A. D., dan Subaidah, Z. 2015. Hubungan Keterampilan Metakognitif dan Kemampuan Berfikir Kritis dengan Hasil Belajar Biologi SMA dalam Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal pendidikan sains*, Volume 3, Nomor 4, ISSN : 2338-9117.
- [3] Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Foy, P., Hooper, M. 2011. *TIMSS 2011 international results in science chapter 3. Trend international mathematics and science study (TIMSS)*. TIMSS and PIRLS international study center.
- [4] Anderson, L.W., dan Krathwohl, R.D. 2017. *Kerangka Landasan Pembelajaran Pengajaran dan Asesmen. Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- [5] Suwanto. 2017. *Pengembangan Tes Diagnostic dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka pelajar.
- [6] Nahadi, S.W., dan Purnamasari, R. 2014. Pengembangan Tes Diagnostik Two-Tier dan Manfaatnya dalam Mengukur Konsepsi Kimia Siswa SMA. *Jurnal pendidikan kimia*.
- [7] Azwar, S. 2012. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar