



## Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (*High Order Thinking Skills*) Menggunakan Instrumen *Two Tier Multiple Choice* Materi Konsep dan Fenomena Kuantum Siswa SMA di Kabupaten Cilacap

Gilang Ramadhan<sup>✉</sup>, Pratiwi Dwijananti, Siti Wahyuni

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang  
Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*  
Diterima September 2018  
Disetujui September 2018  
Dipublikasikan November 2018

*Keywords:*

*High order thinking skills,  
two tier multiple choice,  
Quantum Concept and  
Phenomenon*

### Abstrak

Kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat ditekankan dalam pembelajaran kurikulum 2013. Saat ini instrumen penilaian harus bisa mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi. Salah satu instrumen yang dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah *two tier multiple choice test*. Penelitian ini bertujuan menganalisis instrumen *two tier multiple choice* yang dikembangkan dan profil kemampuan berpikir tingkat tinggi materi konsep dan fenomena kuantum siswa SMA di Kabupaten Cilacap. Penelitian ini dilakukan di tiga sekolah yaitu SMA Negeri 1 Cilacap sebagai sampel grade tinggi, SMA Negeri 1 Kroya sebagai sampel grade sedang dan SMA Negeri 1 Binangun sebagai sampel grade rendah. Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes *two tier multiple choice* dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan sangat layak dan reliabel. Profil kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA di Kabupaten Cilacap materi konsep dan fenomena kuantum termasuk dalam kategori rendah dengan skor 8,45 dari skor maksimal 30.

### Abstract

*High order thinking skills is very emphasized in 2013 Curriculum learning. Nowadays, the assesment must measure student's high order thinking skills. One of the assesment can measure student's high order thinking skills is two tier multiple choice test. The goal of this research is analyse the two tier multiple choice test that have been developed and the profile of Senior High School Student's High Order Thinking Skills using Two Tier Multiple Choice Test on Quantum Concept and Phenomenon in Cilacap. This research have been done in three schools. They were SMA Negeri 1 Cilacap as the highest grade sample, SMA Negeri 1 Kroya as middle grade sample and SMA Negeri 1 Binangun as the lowest grade sample. This research used descriptive quantitative and qualitive approach. Collecting data technique used two tier multiple choice test and interview. The research result show that the instrument which have been developed was claimed worth and reliable. The profile of senior high school student's high order thinking skills quantum concept and phenomenon in Cilacap regency is categoryzed low. The score was 8,45 from the maximum score 30.*

## PENDAHULUAN

Kurikulum yang saat ini diterapkan di sekolah-sekolah di Indonesia yakni Kurikulum 2013. Kurikulum ini memuat transformasi pendidikan yang sangat signifikan yaitu adanya penguatan proses pembelajaran. Penguatan proses pembelajaran meliputi: (1) kerangka kompetensi abad 21; (2) proses pembelajaran yang mendukung kreativitas; dan (3) langkah penguatan proses (Uce, 2016). Salah satu kompetensi abad 21 yang harus dimiliki oleh peserta didik adalah berpikir kritis dan mengatasi masalah, artinya siswa mampu menggunakan berbagai alasan seperti induktif atau deduktif untuk mengatasi masalah (Trilling & Fadel, 2009). Berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan berperan penting dalam perkembangan moral, sosial, mental, kognitif dan sains (Hashemi *et al.*, 2010). Menurut Carin & Sund (1998) sebagaimana dikutip oleh Dwijananti & Yulianti (2010), kategori berpikir kritis di antaranya mengevaluasi dan menganalisis yang merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa Kurikulum 2013 sangat menekankan pada pembentukan pola pikir siswa terutama berpikir kritis pada khususnya dan berpikir tingkat tinggi pada umumnya. Kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat penting bagi peserta didik dalam menganalisa segala permasalahan yang dihadapinya. Peserta didik dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi akan mudah menemukan cara dalam penyelesaian masalah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Tajudin (2016), bahwa peranan *High Order Thinking Skills* atau sering disebut HOTS lebih baik dalam meningkatkan kognitif siswa dari rendah ke tingkat yang lebih tinggi dalam konteks penyelesaian masalah. HOTS memainkan peranan penting dalam pemahaman matematis dan penyelesaian masalah.

Namun, berdasarkan evaluasi yang dilakukan oleh PISA (OECD, 2015) tentang prestasi membaca, matematika dan sains, Indonesia pada tahun 2015 berada pada

peringkat 62 dari 70 negara yang mengikuti tes tersebut. Soal-soal dari PISA ini termasuk dalam kategori berpikir tingkat tinggi. Kemudian, evaluasi yang dilakukan oleh TIMSS & PIRLS (2015), juga menunjukkan hasil serupa. Indonesia berada pada peringkat 45 dari 56 negara peserta TIMSS. Hasil ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi anak Indonesia masih rendah untuk usia SD dan SMP.

Penyusunan alat evaluasi yang mengacu pada kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat perlu dikembangkan dan diujikan pada siswa terutama di jenjang Sekolah Menengah Atas karena evaluasi yang dilakukan oleh TIMSS dan PISA hanya untuk usia SD dan SMP. Selama ini jarang dijumpai alat evaluasi yang mengacu pada ranah kemampuan berpikir tingkat tinggi sehingga belum diketahui seberapa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sekolah menengah atas.

Beberapa jenis tes yang bisa diterapkan yaitu tes objektif. Salah satu tes objektif yang efektif untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu *two-tier multiple choice*. Menurut Shidiq (2015), penilaian dapat menggunakan instrumen *two-tier multiple choice* untuk peningkatan HOTS. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Treagust (2012) bahwa tes diagnostik *two-tier multiple choice* merupakan alat diagnostik yang efektif. Kemudian menurut Tuysuz (2009) *two-tier multiple choice* memiliki kelebihan dibandingkan dengan bentuk soal lain. Kelebihan *two-tier multiple choice* dibandingkan dengan *multiple choice* konvensional salah satunya adalah mengurangi error dalam pengukuran. *Multiple choice* konvensional dengan lima pilihan jawaban memiliki kesempatan menjawab benar dengan cara menebak sebesar 20% sedangkan jika menggunakan tes *two-tier multiple choice* kesempatan menjawab benar dengan cara menebak hanya sebesar 4%. Hal itu tentu akan memudahkan peneliti dalam pengumpulan data sekaligus validitas data yang diperoleh.

Sudah banyak penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Penelitian yang

pernah dilakukan antara lain oleh Lesmana (2016) tentang profil kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA di Tangerang Selatan dengan materi Gaya Gravitasi dan Usaha Energi. Instrumen penelitian berupa pilihan ganda bertingkat dua (*two tier multiple choice*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa SMAN 3 Tangerang Selatan mempunyai kemampuan berpikir tingkat tinggi kategori tinggi, sedangkan siswa SMAN 1, SMAN 5, SMAN 7 dan SMAN 10 pada kategori rendah. Haagen and Hopf juga melakukan pengembangan instrumen *two tier test* untuk mengukur konsepsi siswa materi optik geometri. Instrumen yang dikembangkan dinyatakan mampu untuk mengukur konsepsi siswa. Kusuma *et al.* (2017) melakukan pengembangan instrumen HOTS materi fluida statis. Instrumen dinyatakan valid dan bisa digunakan untuk mengukur kemampuan faktual, prosedural, dan metakognitif pada siswa SMA. Chen *et al.*, (2003) mengembangkan instrumen *two tier* pada materi pembentukan bayangan pada cermin datar. Instrumen dinyatakan valid dan reliabel. Sementara itu, Rahmi (2016) menggunakan instrumen *two tier* pada materi termodinamika untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Hasilnya 44,92% siswa mengalami tidak paham konsep Termodinamika dan 55,08% siswa mengalami miskonsepsi. Dari beberapa penelitian yang dilakukan, materi yang diambil ialah mekanika, optika, dan termodinamika, belum ada yang mengembangkan dan mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi fisika modern.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengukur bagaimana kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa di sekolah menengah atas dengan bantuan instrumen *two-tier multiple choice* khususnya materi fisika modern. Jika kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa diketahui, maka diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi pendidik dan meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

## METODE PENELITIAN

Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan *mixed methods sequential explanatory* yang menggabungkan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif secara berurutan. Peneliti mengumpulkan dan menganalisis data kuantitatif untuk menguji hipotesis, kemudian diikuti oleh metode kualitatif untuk membuktikan, memperluas dan memperdalam data kuantitatif. Pengumpulan data kuantitatif menggunakan instrumen *two tier multiple choice test* materi konsep dan fenomena kuantum. Pengumpulan data kualitatif menggunakan teknik wawancara. Setelah data kuantitatif dan kualitatif diperoleh, data dianalisis secara terpisah, tetapi dibuat bersambung (Sugiyono, 2015).

Subjek penelitian ini adalah siswa SMA kelas XII di Kabupaten Cilacap. Variabel yang dianalisis yaitu kemampuan berpikir tingkat tinggi sesuai ranah kognitif Taksonomi Bloom revisi Anderson pada materi konsep dan fenomena kuantum. Instrumen dalam penelitian ini berupa *two tier multiple choice test* pada materi konsep dan fenomena kuantum berjumlah 15 soal. Berdasarkan hasil analisis kelayakan produk oleh tiga ahli materi, instrumen evaluasi memperoleh kelayakan materi 88,33%; kelayakan konstruksi 82,67%; kelayakan bahasa 91,67% dan kelayakan aspek HOTS 93,33%. Hasil tersebut masuk dalam kategori sangat layak. Instrumen ini juga memiliki kriteria reliabilitas cukup dengan nilai *alpha cronbach* sebesar 0,634.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi diukur berdasarkan skor tes *two tier multiple choice* yang diperoleh siswa. Hasil dari *two tier test multiple choice* yang dilakukan pada siswa dianalisis menggunakan pedoman penskoran dari Shidiq *et al.* (2014) seperti Tabel 1.

**Tabel 1.** Pedoman Penskoran Instrumen *Two-tier Multiple Choice*

Kriteria	Skor
Tidak ada jawaban	0
Menjawab lebih dari satu	0
Satu jawaban benar pada <i>Second Tier</i>	0
Satu jawaban benar pada <i>First Tier</i>	1
Dua jawaban benar pada <i>First and Second Tier</i>	2

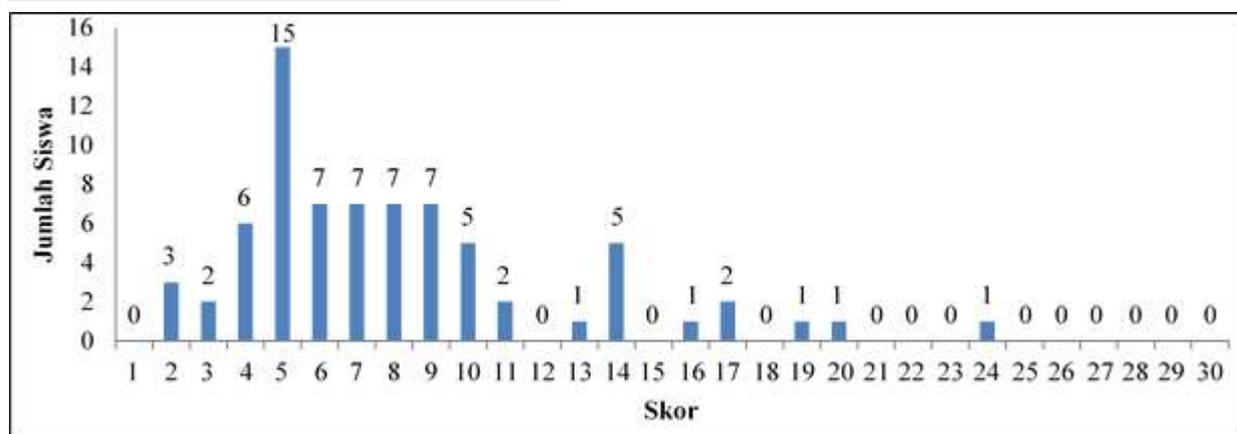
Skor yang diperoleh kemudian dikategorikan ke dalam lima kategori dengan skala seperti Tabel 2.

**Tabel 2.** Skala Penilaian Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Skala	Interpretasi
$X \leq 6$	Sangat Rendah
$6 < X \leq 12$	Rendah
$12 < X \leq 18$	Sedang
$18 < X \leq 24$	Tinggi
$24 < X$	Sangat Tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pencapaian kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA di Kabupaten Cilacap dilihat dari skor *two tier multiple choice test* yang diperoleh. Gambar 1 menyajikan grafik skor kemampuan yang diperoleh siswa.



**Gambar 1.** Grafik Perolehan Skor Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Skor rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yaitu 8,45 dari skor maksimum 30. Kriteria pencapaian kemampuan berpikir tingkat tinggi materi Konsep dan Fenomena Kuantum siswa SMA di Kabupaten Cilacap termasuk dalam kategori “rendah”.

Kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA di Kabupaten Cilacap materi Konsep dan Fenomena Kuantum disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Persentase Kategori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
Sangat Tinggi	0	0%
Tinggi	3	4%
Sedang	9	11%
Rendah	37	45%
Sangat Rendah	33	40%

Beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya skor kemampuan berpikir tingkat tinggi yang digali dalam penelitian ini di antaranya (1) model pembelajaran; (2) tipe soal yang diberikan oleh guru; dan (3) materi Konsep dan Fenomena Kuantum itu sendiri.

Dari segi model pembelajaran, SMA Negeri 1 Cilacap dan SMA Negeri 1 Kroya sudah menerapkan pembelajaran *student centered* sehingga siswa terlibat aktif dalam pembelajaran. Mereka disuruh mencari di internet dan sumber lain kemudian diskusi dan dipresentasikan. Sementara di SMA Negeri 1 Binangun pembelajaran yang dilakukan masih *teacher centered*, yaitu guru menjelaskan kemudian memberikan latihan soal pada siswa. Model pembelajaran *student centered* memang sudah terbukti meningkatkan prestasi kemampuan membaca, matematika dan sains (Overby, 2011). Fisika sebagai bagian dari sains tentu dapat

ditingkatkan pula dengan model pendekatan *student centered*.

Dari sisi tipe soal yang diberikan, guru masih memberikan soal berupa pilihan ganda dan uraian biasa. Sementara untuk *tipe two tier multiple choice* ini, bagi mereka merupakan pengalaman pertama mengerjakan. Mereka mengalami kesulitan dalam mengerjakannya.

Dari sisi materi, konsep dan fenomena kuantum termasuk dalam cabang ilmu fisika modern. Menurut Hartono dan Subali (2010) kesulitan yang dialami siswa dalam belajar fisika modern karena konsep-konsepnya tampak seolah-olah bertentangan dengan pengalaman sehari-hari dan didominasi oleh konsep abstrak.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa instrumen *two tier multiple choice* yang dikembangkan dinyatakan sangat layak dan profil kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA di Kabupaten Cilacap pada Materi Konsep dan Fenomena Kuantum termasuk dalam kategori rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

\_\_\_\_\_. 2015. Analisis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Menggunakan Instrumen Two-Tier Multiple Choice pada Materi Kelarutan untuk Siswa Kelas XI SMA N 1 Surakarta. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*. Tersedia di <https://www.researchgate.net/publication/316076286>.

Chen, C.H.H.I.H., Lin, H.U.H. & Lin, M.I.N.G.I. 2002. Developing a Two-Tier Diagnostic Instrument to Assess High School Student's Understanding - The Formation of Images by a Plane Mirror. *Proceeding National Science Council* 12(3): 106-121.

Dwijananti, P. & Yulianti, D. 2010. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran *Problem Based Instruction* pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6: 108-114.

Hartono & Subali, B. 2010. *Pengembangan Kemampuan*

*Berpikir Generik Mahasiswa Calon Guru Melalui Pembelajaran Fisika Modern*. Lembaran Ilmu Kependidikan Edisi September.

Hashemi, S.A., Naderi, E., Shariatmadari, A., Naraghi, M.S. & Mehrabi, M. 2010. Science Production in Iranian Educational System by the Use of Critical Thinking. *Online Submission*, 3(1): 61-76.

Hopf, C.H. and M. n.d. *Development of a Two-Tier Test-Instrument for Geometrical Optics. Evaluation and assessment of student learning and development*.

Kusuma, M.D., Rosidin, U. & Suyatna, A. 2017. The Development of Higher Order Thinking Skill (HOTS) Instrument Assessment In Physics Study. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 7(1): 26-32.

Lesmana, D.A. 2016. *Identifikasi Profil Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Menggunakan Instrumen Two-Tier Test pada Mata Pelajaran Fisika*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

OECD 2015. *Pisa 2015 Results in Focus*. Tersedia di [www.oecd.org/pisa](http://www.oecd.org/pisa). [Diakses pada 5 Januari 2018].

Overby, K. 2011. Student-Centered Learning. *ESSAI: Vol. 9, Article 32*. Terdapat di <http://dc.cod.edu/essai/vol9/iss1/32> [diakses pada 13 Mei 2018].

Rahmi, Y.F. 2016. *Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Termodinamika Menggunakan Tes Diagnostik Two Tier Multiple Choice (TTMC)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Shidiq, A.S., Masykuri, M. & Van Hayus, E.S. 2014. Pengembangan Instrumen Penilaian Two-Tier Multiple Choice untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills) pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan untuk Siswa SMA/MA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(4): 83-92.

\_\_\_\_\_. 2015. Analisis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Menggunakan Instrumen Two-Tier Multiple Choice pada Materi Kelarutan untuk Siswa Kelas XI SMA N 1 Surakarta. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*. Tersedia di <https://www.researchgate.net/publication>

- /316076286.
- Sugiyono 2015. *Metode Penelitian Pendidikan: (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Tajudin, M. 2016. The Link Between Higher Order Thinking Skills, Representation and Concepts in Enhancing TIMSS Tasks. *International Journal of Instruction*, 9(2).
- TIMMS & PIRLS 2015. *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. Boston.
- Treagust, D. F. 2012. Diagnostic Assessment in Science as a Means to Improving Teaching, Learning and Retention. *Proceedings of The Australian Conference on Science and Mathematics Education (Formerly Uni Serve Science Conference)*.
- Trilling, B. & Fadel, C. 2009. *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. John Wiley & Sons.
- Uce, L. 2016. Realitas Aktual Praksis Kurikulum : Analisis terhadap KBK , KTSP dan Kurikulum 2013. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, 16(2): 216–229.