

PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK ONLINE BERBASIS ORDERED MULTIPLE CHOICE PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK SISWA SMA

Nurul Fitriyah Sulaeman* & Atin Nuryadin

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Mulawarman

Jalan Muara Pahu, Samarinda 75123, Indonesia

e-mail: nurul.fitriyah @fkip.unmul.ac.id

Abstract. *Ordered Multiple Choice (OMC) is an alternative diagnostic instrument to measure students' conceptual understanding. This instrument is rarely developed in high school physics material especially on energy. Moreover, accommodating the advancement of computer and technology, the development of OMC online instruments offers much ease of use. The purpose of this study is to develop an OMC Online instrument on energy materials for high school students. This research was conducted using four building blocks development steps which consist of construct map, items' design, outcome space and measurement model. The results showed that the OMC Online energy's instrument construct map consists of 3 sub-materials, namely work and energy concepts, work and energy relationships and energy conservation laws. The OMC online instrument of energy consists of 22 valid items with a reliability parameter of 0.80 and difficulty level around easy to moderate.*

Keywords: *Ordered Multiple Choice (OMC), Energy, Diagnostic Instrument*

Abstrak. *Ordered Multiple Choice (OMC) merupakan instrumen penilaian pilihan ganda berorde yang mampu menjadi alternatif instrumen diagnostik pemahaman konsep siswa. Bentuk instrumen ini masih jarang dikembangkan pada mata pelajaran Fisika SMA khususnya pada energi. Mengakomodasi kemajuan teknologi komputer, pengembangan instrumen OMC online menawarkan banyak kemudahan dalam penggunaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan instrumen OMC Online pada materi energi untuk siswa SMA. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan langkah pengembangan *four building blocks* yang terdiri dari tahap *construct map, items' design, outcome space* dan *measurement model*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *construct map* instrumen OMC Online materi energi terdiri dari 3 sub materi yaitu konsep usaha dan energi, hubungan usaha dan energi dan hukum kekekalan energi. Instrumen OMC *online* materi energi yang telah dikembangkan terdiri atas 22 item valid dengan parameter reliabilitas sebesar 0,80 serta tingkat kesukaran mudah hingga sedang.*

Kata Kunci: *Ordered Multiple Choice (OMC), Energi, Instrumen Diagnostik*

PENDAHULUAN

Salah satu tujuan utama dalam pendidikan IPA adalah membantu siswa memahami materi-materi esensial Sains atau dikenal dengan istilah *core concept* dan materi yang terhubung dengan konsep lain atau dikenal dengan istilah *cross-cotting concepts* (NGSS, 201). Namun pada kenyataannya

penelitian-penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengembangkan pemahaman mendalam mengenai konsep-konsep ini. Hal ini mendorong pentingnya mengembangkan aktifitas yang dapat membantu siswa memahami science dengan lebih baik.

Proses pembelajaran akan terjadi dalam

tahapan pemahaman yang berbeda-beda pada setiap siswa. Informasi mengenai tahapan ini akan memberikan *feedback* yang sangat penting bagi guru. Informasi tentang tingkat pemahaman siswa sangat dibutuhkan untuk melihat sejauh mana proses pembelajaran di kelas. Sehingga bisa dievaluasi bagaimana pembelajaran yang telah dilaksanakan oleh guru, apakah sudah mencakup dari tujuan pembelajaran yang diharapkan atau tidak. Untuk mendapatkan informasi tersebut perlu instrumen yang tepat.

Tes *multiple choice* cenderung lebih populer mengingat kepraktisan penggunaannya, tes jenis ini akan menyediakan satu jawaban benar dan pilihan lain yang berfungsi sebagai distraktor. Di sisi lain, tes ini dianggap memiliki kelemahan karena kurang mampu mengukur tingkat pemahaman. Sebagai perbandingan dengan esai dimana lebih mampu mengukur tingkat pemahaman karena jawaban siswa yang bervariasi sehingga bisa dianalisis secara langsung. Akan tetapi esai sendiri memerlukan waktu yang cukup panjang dalam proses pengerjaannya sehingga tidak praktis.

Ordered Multiple Choice (OMC) merupakan salah satu jenis dari tes *multiple choice*. Pada dasarnya OMC merupakan suatu pengembangan, karena tes pada OMC berbentuk pilihan ganda akan tetapi memiliki pilihan jawaban yang sudah didesain memiliki urutan pemahaman tertentu. Sehingga jika dibandingkan dengan *multiple choice* biasa maka OMC lebih mampu mengukur tingkat pemahaman siswa.

Berkembangnya kemajuan teknologi komputer, memberikan kebebasan dari jenis tes yang digunakan. Telah banyak tes yang berkembang untuk mengukur keahlian ataupun kepribadian dari suatu individu, baik itu berbasis *online* maupun *offline*. Hal ini menjadikan penggunaan tes *online* lebih efisien dan mudah digunakan karena mempermudah analisis yang harus dilakukan oleh guru (Ahmad, et all, 2010). Pada

penelitian ini, dikembangkan instrumen OMC online pada materi usaha dan energi dan dilakukan analisis untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen tersebut. Diharapkan dapat dikembangkannya tes online berbasis OMC yang bisa menjadi alternatif guru untuk menilai sejauh mana tingkat pemahaman siswa. Dengan adanya tes online ini juga bisa memudahkan para guru untuk menganalisis tingkat pemahaman siswa sehingga ada perbaikan proses pembelajaran baik dari metode dan model pembelajaran yang digunakan ataupun instrumen penilaiannya.

METODE PENELITIAN

Salah satu model penelitian pengembangan instrumen *assessment* disarankan oleh Wilson (2005) yang dikenal dengan model *four building block*. Model pengembangan ini terdiri dari 4 fase yaitu *construct map*, *items' design*, *outcome space* dan *measurement model*. Kerangka berfikir penelitian ini dapat diamati pada Gambar 1.

Construct Map

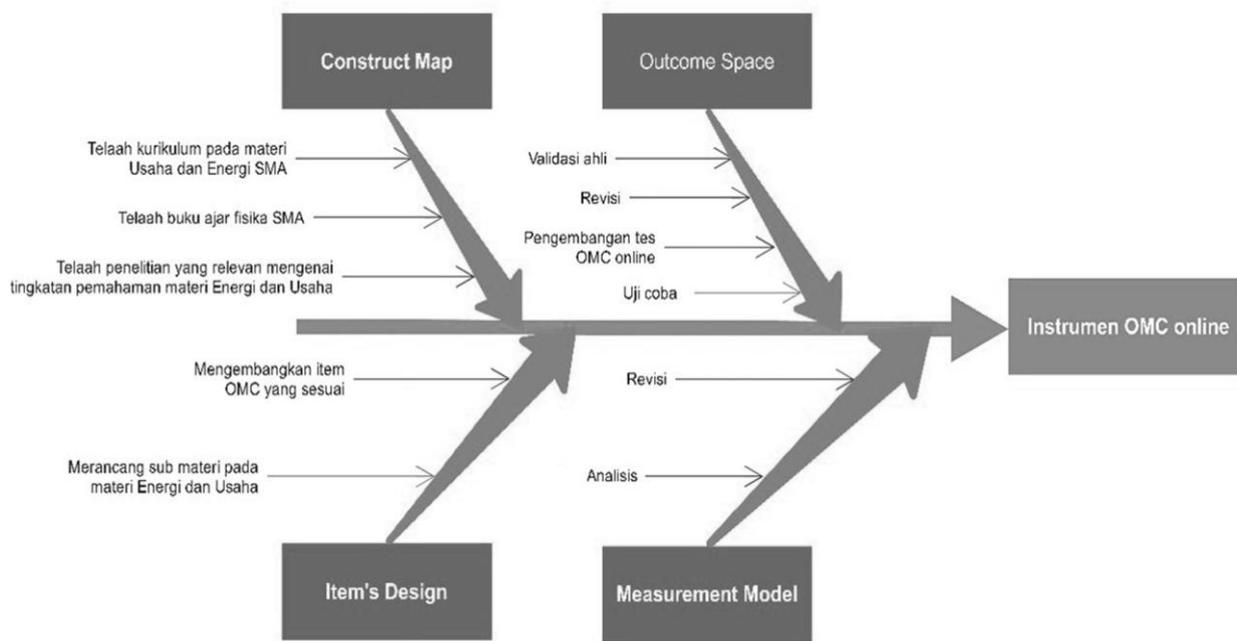
Pada fase ini kegiatan berfokus pada menentukan definisi utama dari konstruk yang akan dibuat dan mencari level-level pemahaman yang ada pada konstruk tersebut. Dengan kata lain, *construct map* akan menyediakan apa saja yang harus dipahami siswa disesuaikan dengan kurikulum yang ada dan bagaimana tingkatan pemahaman materi ini. Dalam penelitian ini, instrumen yang dibuat akan berfokus pada pemahaman konsep Usaha dan Energi pada siswa SMA.

Items' Design

Fase ini berkaitan dengan mengembangkan item soal yang sesuai untuk digunakan dalam mengukur *construct map* yang telah dikembangkan pada fase pertama. Brigg, et all (2006) mengusulkan pengembangan instrumen *multiple choice* dengan pilihan jawaban bertingkat yang dikenal dengan *ordered multiple choice*. Dalam item OMC, setiap pilihan jawaban yang disediakan akan memiliki level pemahaman tertentu. Sejalan

dengan *multiple choice* sederhana, hanya akan ada satu pilihan jawaban yang merupakan jawaban benar. Pilihan jawaban benar merefleksikan pemahaman tertinggi yang dapat ditanyakan pada item yang dimaksud. Pilihan jawaban yang lain adalah jawaban

yang tidak benar. Namun pilihan jawaban tidak benar yang dipilih oleh siswa memberikan informasi yang sangat berharga mengenai ide-ide kurang sesuai pada level tertentu dari pemahaman siswa.



Gambar 1 Fishbone Pengembangan Instrumen OMC

Pengembangan instrumen OMC pada materi energi menggunakan informasi dari kurikulum dan penelitian-penelitian mengenai konsep alternatif yang dipahami siswa. Berbasis pada kedua hal tersebut maka OMC item dapat dikembangkan. Ketika pertanyaan dan jawaban benar sudah terbentuk, dapat dibentuk pula level-level pemahaman lain dari pilihan yang dapat disediakan. Sebagai konsekuensi, pilihan jawaban lain akan memiliki level pemahaman yang lebih rendah dari jawaban yang benar. Tujuan dari pengembangan pilihan jawaban yang bermakna bagi siswa sehingga tidak mudah bagi siswa menebak jawaban yang benar.

Outcome Space

Fase ini merupakan fase dimana diteliti hubungan antara *construct map* pada tahap pertama dan *items' design* pada fase kedua. Fase ini akan mengukur bagaimana pilihan jawaban yang dikembangkan berhubungan

dengan level pemahaman energi. Untuk menginvestigasi validitas instrumen OMC dilakukan *expert judgement* menggunakan kesepakatan dari ahli pembelajaran fisika dan ahli fisika. Hasil masukan dari para ahli menjadi bahan perbaikan instrumen. Setelah instrumen direvisi, dilakukan pembuatan instrumen *online* dengan *Quiz Maker*. Tahap uji coba dilakukan di dua sekolah di Kalimantan Timur hingga didapatkan 172 respon siswa terhadap instrumen yang dikembangkan.

Measurement Model

Fase terakhir dalam tahap pengembangan instrumen OMC adalah mendefinisikan hubungan antara score yang dihasilkan dengan level pemahaman yang telah dikembangkan pada tahap *construct map*. Dalam proses pengembangan instrumen penilaian kelas, estimasi parameter menggunakan teori tes klasik dapat digunakan dengan mudah.

Estimasi ini dapat digunakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas dan tingkat kesukaran masing-masing item pada instrumen yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Construct Map

Telaah Kurikulum pada Materi Usaha dan Energi SMA

Berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan, siswa SMA harus memiliki berbagai kompetensi minimal. Pada mata pelajaran fisika, khususnya materi usaha dan energi, kompetensi dasar yang harus dimiliki adalah (1) menganalisis konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, dan hukum kekekalan energi untuk menyelesaikan permasalahan gerak dalam kejadian sehari-hari, dan (2) mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi.

Kompetensi dasar pada materi Usaha dan Energi mengharuskan minimal setelah siswa SMA mempelajari materi ini, maka dari sisi kognitif siswa mampu menganalisis dan dari sisi keterampilan mampu menyelesaikan permasalahan yang terkait. Sehingga pembelajaran akan dirancang memenuhi standar minimal ini. Selaras dengan hal tersebut, instrumen pengukuran yang dirancang harus mengukur standar tersebut.

Telaah Buku Ajar Fisika SMA

Buku ajar fisika SMA menyajikan materi Usaha dan Energi pada buku kelas X SMA. Berbagai buku ajar yang tersedia menyajikan materi Usaha dan Energi menjadi 3 sub materi besar yaitu konsep usaha dan energi, hubungan usaha dan energi serta hukum kekekalan energi. Pembahasan yang ada dilengkapi dengan rumusan matematis hingga aplikasi dalam kehidupan sehari-hari.

Telaah Penelitian yang Relevan Mengenai Tingkatan Pemahaman Materi Energi dan Usaha

Penelitian yang dilakukan Nurjamilah, et al (2017) menyimpulkan bahwa di SMA Longkali, 6% peserta didik masih berada pada level *naive concept*, 29% peserta didik berada pada level *hybrid concept*, 45% peserta didik berada pada level *simple concept*, dan 35% peserta didik berada pada level *different concept*. Hasil ini menunjukkan instrumen diagnostik masih diperlukan pada materi energi.

Item's Design

Merancang Sub Materi pada Materi Energi dan Usaha

Pengembangan item pada instrumen OMC dilakukan setelah terbentuk *construct map* yang jelas mengenai materi Energi dan Usaha. Dari tahap *construct map*, materi Energi dan Usaha kemudian dibagi menjadi 3 sub materi yaitu pengertian usaha dan energi, hubungan usaha dan energi dan hukum kekekalan energi. Ketiga sub materi ini digunakan untuk membagi pertemuan pada materi energi yang direncanakan pada silabus akan dapat diselesaikan melalui 4 kali pertemuan tatap muka yang masing-masing terdiri dari 45 menit. Sub materi ini kemudian dirincikan ke dalam indikator-indikator pembelajaran yang juga digunakan sebagai indikator soal yang dapat diamati secara rinci pada Tabel 1.

Mengembangkan Item OMC yang Sesuai

Pengembangan item yang sesuai dilakukan dengan pengembangan kisi-kisi instrumen yang disebut sebagai Prototype 1 yang terdiri dari 36 item pada materi Energi dan Usaha. Setiap item akan memiliki 5 pilihan jawaban yang masing-masing jawaban menggambarkan tingkat pemahaman tertentu.

Outcome Space

Pada tahap ini dilakukan validasi oleh dua orang ahli yang dilanjutkan dengan tahap revisi hingga pengembangan tes online.

Validasi Ahli

Tahap pertama pengujian kelayakan instrument OMC materi Energi yaitu diuji dengan *expert judgement* (penilaian oleh para

ahli). *Expert judgement* merupakan bagian dari validitas konstruk dan menjadi salah satu cara menentukan validitas suatu instrumen (Sugiyono, 2013; Bruce & Lack, 2009). Dalam hal ini, setelah instrumen dikonstruksi mengenai aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen

yang telah disusun. Uji validitas pada tahap ini dinilai dengan menggunakan angket. Pengujian kelayakan instrumen ini dilakukan oleh dua ahli, yaitu ahli A sebagai ahli fisika, ahli B sebagai ahli pembelajaran fisika. Jumlah butir soal yang diujikan adalah 36 butir soal, berbentuk pilihan ganda yang berorde.

Tabel 1. Sub Materi Usaha dan Energi

Sub Materi	Indikator
Konsep usaha dan energi	Menjelaskan konsep usaha Menjelaskan konsep usaha dan energi Menjelaskan hubungan usaha dan energi Mengaplikasikan konsep usaha dalam kehidupan sehari-hari Menyelesaikan persamaan usaha dengan grafik
Hubungan usaha dan energi	Menjelaskan hubungan energi kinetik dan energi potensial Mengaplikasikan hubungan usaha dengan energi potensial Menganalisis hubungan usaha dan perubahan energi potensial Menganalisis hubungan usaha dengan energi potensial Menjelaskan hubungan usaha dan perubahan energi kinetik Mengaplikasikan hubungan usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari Menganalisis hubungan usaha dengan energi kinetik
Hukum kekekalan energi mekanik	Menjelaskan definisi hukum kekekalan energi mekanik Menerapkan hukum kekekalan energi mekanik untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari – hari Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik

Pengujian kelayakan instrumen OMC oleh ahli A diketahui bahwa dari 36 butir soal yang diujikan diperoleh 28 butir soal yang layak untuk digunakan ke tahap pengujian kelayakan soal berikutnya yaitu uji validitas empiris. Pada lembar penilaian ahli fisika memberikan beberapa masukan kepada peneliti.

Masukan utama yang diberikan oleh ahli A kepada peneliti adalah bahwa terdapat terlalu banyak soal hitungan, ahli A menyarankan memperbanyak soal konsep. Ahli ini juga memberi masukan bahwa pada instrumen tersebut masih banyak soal yang mirip dalam satu indikator yang sama, sehingga ahli fisika menyarankan dari indikator tersebut dapat dipilih salah satu soal saja. Kemudian ahli fisika juga memberi

masukan bahwa masih terdapat beberapa soal yang sulit dipahami, jadi disarankan untuk membuang soal tersebut serta ahli fisika juga memberi komentar mengenai banyaknya gambar dengan ukuran terlalu besar sehingga ukuran gambarnya dapat disesuaikan. Berdasarkan masukan-masukan tersebut, ahli fisika memberikan simpulan bahwa 28 butir soal layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran yang telah diberikan.

Pengujian kelayakan instrumen *Ordered Multiple Choice* (OMC) oleh ahli pembelajaran fisika, yaitu Ahli B diperoleh 25 butir soal yang layak untuk digunakan ke tahap pengujian kelayakan soal berikutnya yaitu uji validitas empiris. Pada lembar penilaian, ahli pembelajaran fisika tersebut memberi beberapa masukan kepada peneliti.

Masukan utama yang diberikan oleh ahli pembelajaran fisika kepada peneliti adalah bahwa pilihan kata pada beberapa item soal masih kurang dapat dipahami, sehingga ahli pembelajaran fisika menyarankan kepada peneliti untuk menggunakan pilihan kata yang tepat pada soal agar soal dapat dipahami dan mudah dimengerti oleh peserta didik. Kemudian ahli pembelajaran fisika juga memberikan masukan bahwa pada *option* atau pilihan jawaban pada soal, panjang pilihan jawaban harus relatif sama. Berdasarkan masukan-masukan tersebut, ahli pembelajaran fisika memberikan simpulan bahwa 25 butir soal layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran yang telah diberikan.

Revisi

Berdasarkan pengujian kelayakan instrumen *Ordered Multiple Choice* (OMC) oleh dua ahli tersebut diperoleh 30 butir soal dari 36 butir soal yang layak digunakan untuk uji validitas empiris. Total 30 butir soal tersebut didapatkan dari gabungan 28 butir soal oleh ahli fisika dan 25 butir soal dari ahli pembelajaran fisika, dengan mempertimbangkan masukan-masukan yang diberikan oleh dua ahli tersebut. Hasil revisi ini menjadi kisi-kisi prototype 2.

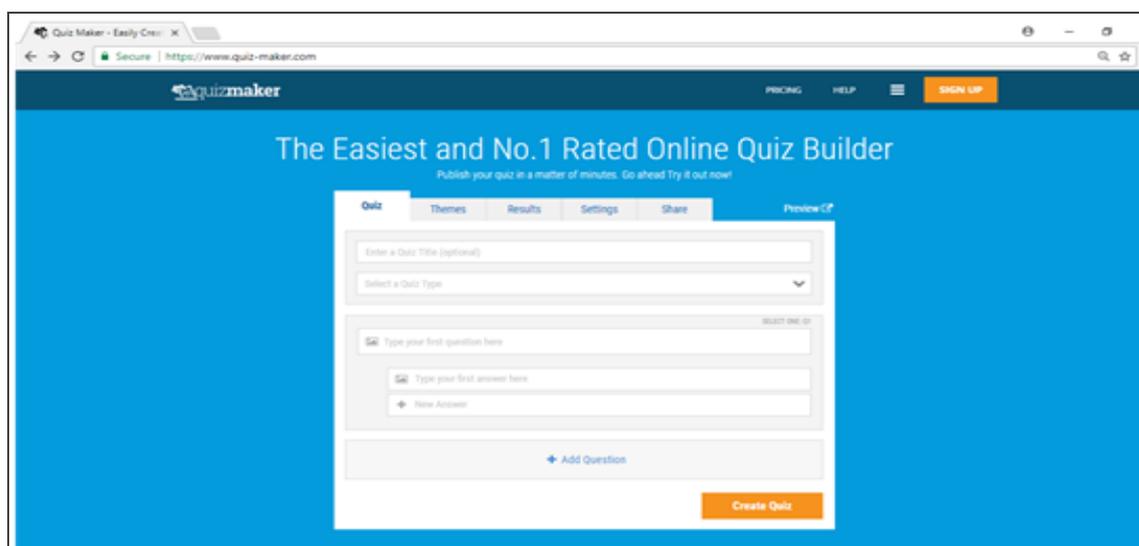
Pengembangan Tes OMC Online

Kisi-kisi prototype 2 kemudian dibuat dalam bentuk instrumen online menggunakan

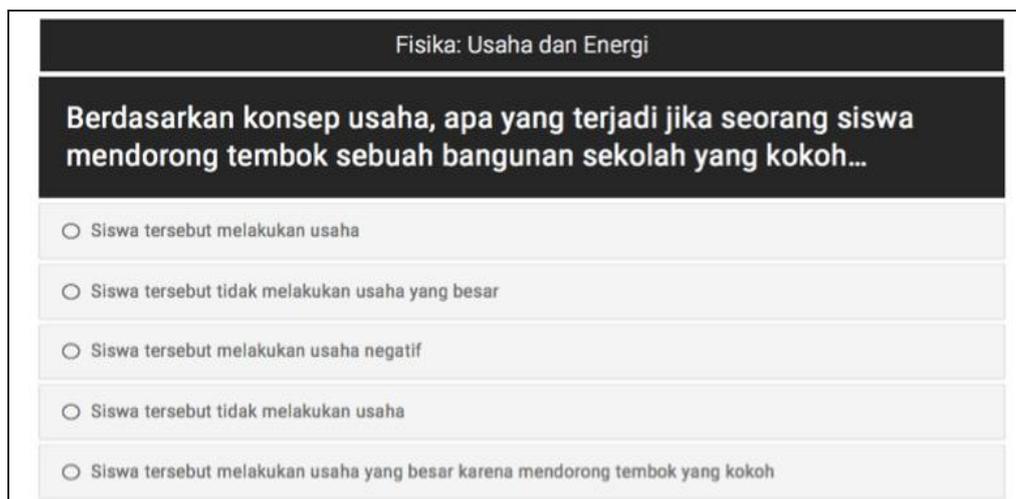
bantuan website *Quiz Maker*. Website ini menyediakan berbagai pilihan template dalam mengembangkan instrumen online yang tersedia secara gratis. Tampilan awal website ini dapat diamati pada Gambar 2 sedangkan contoh tampilan butir dapat diamati pada Gambar 3.

Uji Coba

Tahap uji coba dilakukan untuk mengestimasi parameter validitas dan reliabilitas dari instrumen yang dikembangkan. Validitas empiris adalah validitas yang diperoleh berdasarkan pengalaman dengan cara diujikan. Uji validitas empiris merupakan bagian dari uji statistik sehingga membutuhkan subjek uji coba yang cukup banyak agar data yang didapatkan stabil. Uji validitas empiris ini dilakukan oleh 172 subjek. Subjek uji coba yang dipilih adalah subjek yang memiliki kesamaan karakteristik dengan subjek uji coba penelitian. Sehingga dipilih subjek dari SMAN 1 Long Kali, SMAN 1 Samarinda, SMAN 8 Samarinda. Uji coba sebanyak 30 soal dilakukan secara online melalui link <http://www.quiz-maker.com/QBLR56L>. Kegiatan uji coba dilakukan pada bulan april hingga mei 2017.



Gambar 2. Tampilan Website *Quiz Maker*



Gambar 3. Contoh Tampilan Instrumen OMC Online

Tabel 3. Hasil Analisis Butir

No. Butir Soal	T	DP (%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign. korelasi
1	4,07	21,79	sedang	0,378	signifikan
2	1,67	12,82	sedang	0,218	-
3	0,58	3,85	mudah	0,194	-
4	4,73	27,35	sedang	0,367	signifikan
5	3,16	19,23	mudah	0,353	signifikan
6	3,26	20,51	mudah	0,477	sangat signifikan
7	5,09	32,69	sedang	0,402	signifikan
8	0,13	1,92	sedang	0,222	-
9	4,83	32,48	sedang	0,428	signifikan
10	2,79	17,31	sedang	0,396	signifikan
11	4,11	23,08	sedang	0,493	sangat signifikan
12	1,33	7,69	sedang	0,301	-
13	3,75	21,15	sedang	0,426	signifikan
14	2,16	13,68	sedang	0,442	signifikan
15	3,29	23,08	sedang	0,363	signifikan
16	1,80	11,11	sedang	0,339	-
17	4,59	32,05	sedang	0,436	signifikan
18	2,67	19,66	sedang	0,466	sangat signifikan
19	2,52	17,95	sedang	0,425	signifikan
20	2,69	19,87	sedang	0,337	-
21	4,88	31,41	sedang	0,478	sangat signifikan
22	3,01	19,23	sedang	0,491	sangat signifikan
23	3,08	16,03	sedang	0,469	sangat signifikan
24	4,14	23,93	sedang	0,530	sangat signifikan
25	1,11	8,33	sedang	0,365	signifikan
26	0,29	3,21	sedang	0,215	-
27	-....	-2,56	sedang	0,101	-
28	5,19	32,05	sedang	0,426	signifikan
29	3,59	26,28	sedang	0,422	signifikan
30	5,33	39,10	sedang	0,435	signifikan

Measurement Model

Analisis Parameter Instrumen

Soal yang diujikan berjumlah 30 soal pilihan ganda yang berorde (*Ordered Multiple*

Choice), dengan 14 indikator soal. Setelah soal diujikan kepada 142 subjek tersebut kemudian hasilnya dianalisis dengan menggunakan aplikasi *Anates*. Estimasi dilakukan pada dua

parameter utama yaitu validitas dan reliabilitas serta beberapa parameter pendukung seperti tingkat kesukaran item. Hasil analisis secara keseluruhan dapat diamati pada Tabel 2 dan hasil analisis per butir dapat diamati pada Tabel 3.

Berdasarkan uji validitas empiris dengan *Anates*, dari 30 soal yang terdiri dari 14 indikator diujikan diperoleh 22 butir soal yang valid atau layak digunakan. Adapun nilai reliabilitas yang diperoleh yaitu 0,80 dengan tingkat kesukaran bervariasi antara mudah-sedang. Sehingga, hasil uji validitas empiris instrumen *Ordered Multiple Choice* (OMC)

yaitu 22 butir soal layak digunakan sebagai instrumen OMC Online pada materi Usaha dan Energi.

Tabel 4. Analisis Uji Empiris dengan *Anates*
Analisis Butir Uji Empiris

Rata-rata	69,12
Simpangan Baku	10,23
Korelasi XY	0,69
Reliabilitas tes	0,80
Butir Soal	30
Jumlah Subjek	172

Sebuah bola bermassa 2 kg bergerak jatuh bebas dari ketinggian 20 meter diatas permukaan tanah. Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , maka besar kecepatan bola pada saat ketinggiannya 5 meter di atas permukaan tanah adalah....

Level	Level of Understanding
5	Systemic concepts
4	Different concepts
3	Simple concepts
2	Hybrid concepts
1	Naive concepts

a. 100 m/s, karena benda jatuh bebas
 b. Sama dengan kecepatan awal benda yaitu 10 m/s
 c. $10\sqrt{3}$ m/s, karena terjadi perubahan energi kinetik
 d. $10\sqrt{3}$ m/s, karena massa bola sangat besar
 e. 300 m/s, karena berlaku hukum kekekalan energi mekanik

Gambar 4 Contoh Butir Instrumen OMC dan Level Pemahaman

Gambar 4 adalah salah satu Instrumen *Ordered Multiple Choice* (OMC) yang valid berdasarkan uji validitas empiris. Instrumen *Ordered Multiple Choice* (OMC) pada Gambar 4 terdiri dari 4 level yaitu level 1 (*naive concepts*), level 2 (*hybrid concepts*), level 3 (*simple concepts*) dan level 4 (*different concepts*) sebagai level tertinggi, dengan indikator soal menganalisis hukum kekekalan energi mekanik.

Revisi

Prototype 2 dari instrumen OMC Online

terdiri dari 30 item soal, namun mengingat hasil pada estimasi parameter menunjukkan terdapat 8 soal yang tidak valid maka dibutuhkan penyempurnaan instrumen. Revisi dilakukan dengan menghilangkan 6 butir soal yang tidak valid sehingga bentuk akhir instrumen terdiri dari 24 item soal yang mewakili 14 indikator dari 3 *construct map* materi Usaha dan Energi.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *Construct map* instrumen OMC Online materi Usaha dan Energi terdiri dari 3 sub materi yaitu konsep usaha dan energi, hubungan usaha dan energi dan hukum kekekalan energi. Instrumen OMC Online materi Usaha dan Energi yang telah dikembangkan terdiri 22 item valid dengan parameter reliabilitas sebesar 0,80 serta tingkat kesukaran mudah hingga sedang.

Saran

Bagi guru yang akan menggunakan instrumen online, kemudahan menggunakan instrumen ini akan dapat dirasakan jika fasilitas sekolah mendukung. Sedangkan bagi pengembang instrumen sejenis, instrumen OMC dapat melengkapi kekurangan instrumen pilihan ganda yang dikotomus sehingga didapatkan informasi yang lebih komperhensif dalam mengukur hasil belajar siswa pada materi Usaha dan Energi.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad, A., Al-Mashari, A., Al-Lawati, A. (2010). "On The Development of A Computer Based Diagnostic Assessment Tool To Help In Teaching And Learning Process". *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 6(1), 76-87.
- Barri, N. (2011). *Analisis Tes Multiple Choice Buatan KKMTs Mata Pelajaran Sejarah Kebudayaan Islam Kelas VII Semester II di MTs Negeri Gondang Sragen Tahun 2010/2011*. Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (tidak diterbitkan), Semarang: Institut Agama Islam Negeri Walisongo.
- Briggs, D. C., Alonzo, A.C., Schwab, C., & Wilson, M. (2006). "Diagnostic Assessment With Ordered Multiple-Choice Items". *Educational Assessment*, 11(1), 33-63.
- Bruce, J.C. & Lack, M. L. (2009). "Using Subjective Judgment To Determine The Validity of A Tutorial Performance Evaluation Instrument". *Health SA Gesondheid* 14(1), 1-6.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2007). *Tes Diagnostik*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama
- Hadenfeldt, J.C., Bernholt, S., Liu, X., Neumann, K., & Parchmann, I. (2013). "Using Ordered Multiple-Choice Items To Assess Students' Understanding of the Structure and Compositon of Matter". *Journal of Chemical Education*, 90, 1602-1608.
- NGSS Leads States. (2013). *Next Generation Science Standarts: For States By States*. Washington DC: The National Academies Press.
- Nurjamilah, Sulaeman, N.F., & Komariyah, L. (2017). "Penggunaan Instrumen Ordered Multiple Choice (OMC) Untuk Menilai Pemahaman Konsep Usaha dan Energi Dengan Model Pembelajaran Discovery Di SMAN 1 Long Kali". *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3), 241-253.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suwarto. (2013). *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Uno, Hamzah B., dan Koni, Satria. (2014). *Assesment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wilson, M. (2005). *Constructing Measures:*

An Item Response Modeling Approach.
Lawrence Erlbaum Mahwah. New
Jersey.

Yamtinah, S. dan Budiyono. (2015).
“Pengembangan Instrumen Diagnosis
Kesulitan Belajar pada Pembelajaran
Kimia di SMA”. *Jurnal Penelitian dan
Evaluasi Pendidikan*, 19(1), 69-81.