

ORBITAL : JURNAL PENDIDIKAN KIMIA

Website : jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/orbital

ISSN 2580-1856 (print) ISSN 2598-0858 (online)

INSTRUMEN TES *HIGHER ORDER THINKING SKILL* PADA MATERI KIMIA SMA

Etrie Jayanti

Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

E-mail: etrijayanti_uin@radenfatah.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received November 2019

Revised form December 2020

Accepted December 2020

Published online December 2020

Abstract: According to demands of curriculum 2013, assessment carried out on school should have led to increasing of higher order thinking skill. The lack of availability of questions are specifically designed to develop student's higher order thinking skill causes students are not really proficient in solving higher order thinking skill questions. This study was research and development research purposing to determine development steps and quality of higher order thinking skill test instrument in one of high schools chemistry topic, i.e. colloid. The process of developing a higher order thinking skill test instrument used a formative research designed by Tessmer through 4 stages, namely: preliminary, self-evaluation, prototyping (expert reviews, one-to-one and small group) and field test. The data were obtained from the results of filling out validation sheets by expert reviews, questionnaires filled out by students, and test/trial of higher order thinking skill test instrument on students. The results of the development were categorically valid logically and empirically. The reliability of the test instrument was 0,65 with the high category. The item's difficulty level was in the medium category. Six questions had good distinguishing power and one question had enough distinguishing power. The higher order thinking skill of students were in excellent, good, adequate, lacking and very poor categories respectively: 15,14%; 12,12%; 42,42%; 24,24%; 6,06%.

Keywords: colloid, higher order thinking skill, test instrument

Abstrak: Sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013, penilaian yang dilakukan di sekolah hendaknya sudah mengarah pada peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kurang tersedianya soal yang didesain khusus untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik menyebabkan peserta didik kurang terlatih dalam menyelesaikan soal *higher order thinking skill*. Penelitian ini merupakan *research and development* yang bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah pengembangan dan kualitas instrumen tes *higher order thinking skill* pada salah satu materi kimia SMA yaitu koloid. Proses pengembangan instrumen tes *higher order thinking skill* menggunakan desain penelitian formatif oleh Tessmer melalui 4 tahapan, yaitu: *preliminary, self evaluation, prototyping (expert reviews, one-to-one dan small group)* dan *field test*. Data diperoleh dari hasil pengisian lembar validasi oleh *expert review*, angket yang diisi oleh peserta didik, dan tes/uji coba instrumen tes *higher order thinking skill* pada peserta didik. Hasil pengembangan instrumen tes *higher order thinking skill* mendapat kategori valid secara logis dan empiris. Reliabilitas instrumen tes sebesar 0,65 dengan kategori tinggi. Tingkat kesukaran setiap soal dalam kategori sedang. Daya pembeda pada kategori baik sebanyak 6 soal dan dalam kategori cukup sebanyak 1 soal. Kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dalam kategori sangat baik, baik, cukup, kurang dan sangat kurang berturut-turut yaitu: 15,14%; 12,12%; 42,42%; 24,24%; 6,06%.

Kata Kunci: *higher order thinking skill*, instrumen tes, koloid

PENDAHULUAN

Pencapaian peserta didik Indonesia dalam ajang *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* dan *Program for International Student Assessment (PISA)* tergolong masih rendah. Hasil TIMSS pada tahun 2015 menunjukkan Indonesia berada pada peringkat 44 dari 49 Negara dengan rata-rata skor 397 (Krissanti & Yunianta, 2020). Hasil studi PISA pada bidang kemampuan sains pada tahun 2015 mendapatkan skor rata-rata 403. Hal tersebut menunjukkan adanya peningkatan dibandingkan dengan tahun 2012 yang hanya mendapatkan skor rata-rata sebesar 382. Namun, pada tahun 2018 mengalami penurunan skor rata-rata yaitu sebesar 396 dan berada diperingkat 71 dari 79 Negara (Schleircher, 2019).

Hasil pencapaian peserta didik Indonesia dalam ajang TIMSS dan PISA yang masih rendah tersebut tentunya disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor penyebabnya karena peserta didik di Indonesia belum terlatih menyelesaikan soal model TIMSS dan PISA, yang mana soal-soal tersebut memiliki karakteristik substansi yang kontekstual, membutuhkan penalaran, argumentasi dan kreativitas dalam penyelesaian soal tersebut (Wardhani & Rumiati, 2011; Yulian 2016; Yuliasari, 2017). Jadi tipe dari soal TIMSS dan PISA tidak hanya terbatas pada pengetahuan (*knowing*) tetapi juga penerapan (*applying*) dan penalaran (*reasoning*). Pada soal TIMSS bobot soal *knowing* (level kognitif C1-C2) sebesar 35%, bobot soal *applying* (level kognitif C-3) 35% dan *reasoning*

(level kognitif C4-C6) 30% (Martin et al., 2011). Sedangkan menurut (Ramadhan & Wasis, 2013) soal PISA lebih dominan pada level kognitif C2 (memahami), level kognitif C4 (menganalisis), dan level kognitif C5 (mengevaluasi).

Salah satu upaya pemerintah Indonesia untuk meningkatkan kualitas pendidikan yaitu dengan adanya kurikulum 2013. Kurikulum 2013 dibuat dengan berbagai penyempurnaan baik dari segi standar isi maupun standar penilaian. Penyempurnaan pada standar isi yaitu dengan pengurangan materi yang tidak relevan, pendalaman dan perluasan materi yang relevan bagi peserta didik serta diperkaya dengan kebutuhan peserta didik untuk berpikir kritis dan analitis sesuai dengan standar internasional. Penyempurnaan pada standar penilaian yaitu dengan memberikan ruang pada pengembangan instrumen penilaian yang dapat mengukur berpikir tingkat tinggi peserta didik (Widana, 2017).

Aisyah dalam Suwarsi et al., (2018) mengungkapkan bahwa tuntutan keterampilan berpikir dalam kurikulum 2013 yang diharapkan peserta didik memiliki kemampuan menalar, mengolah dan menyajikan secara kreatif berkesesuaian dengan pendapat Krathwohl terkait ranah berpikir Bloom yang menyatakan bahwa indikator untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi meliputi: (1) menganalisis: peserta didik terampil dalam memisahkan materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan mendeteksi bagaimana suatu bagian berhubungan dengan satu bagiannya yang lain. (2) Mengevaluasi: peserta didik terampil dalam merencanakan suatu cara untuk membuat rancangan untuk menyelesaikan suatu tugas yang diberikan dan menyelesaikannya.

Sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 tersebut hendaknya penilaian yang dilakukan di sekolah sudah mengarah pada peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Namun, berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia di salah satu SMA Negeri di kota Palembang dapat diketahui bahwa sekolah tersebut sudah menggunakan kurikulum 2013 dalam proses pembelajaran, tetapi pada proses penilaian masih jarang menerapkan penilaian yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Kurang tersedianya soal-soal yang dirancang khusus untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik menyebabkan peserta didik kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal *higher order thinking skill*. Oleh karena itu, pengembangan instrumen tes *higher order thinking skill* dirasa perlu untuk dilakukan sebagai salah satu upaya/solusi untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Hal ini juga sejalan dengan yang diungkapkan Hartini & Martin (2020) soal berkarakter berpikir tingkat tinggi atau HOTS diharapkan mampu melatih peserta didik berpikir secara kritis dan kreatif untuk memecahkan masalah yang disajikan dalam soal.

Penelitian pengembangan instrumen tes *higher order thinking skill* sudah dilakukan oleh Husnawati et al., (2019) pada mata pelajaran fisika materi gerak pada benda. Hasil penelitian didapatkan validitas ahli materi sebesar 88,75% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan analisa keefektifan internal, ranah kognitif yang digunakan dalam pembuatan instrumen HOTS adalah C4 (40%), C5 (50%), C6 (10%). Analisis keefektifan eksternal dilihat dari perbandingan soal HOTS yang dikembangkan dengan soal OSN IPA yang hasilnya tidak ada perbedaan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa instrumen asesmen HOTS

memiliki keefektifan eksternal dalam mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Fahirah et al., (2018) juga melakukan penelitian pengembangan soal *higher order thinking skills* pada materi barisan dan deret bilangan. Hasil pengembangan soal *higher order thinking skills* tersebut berupa perangkat soal yang terdiri dari kisi-kisi dan soal *higher order thinking skills* yang memenuhi kriteria valid dan praktis. Perangkat soal dinyatakan valid dengan rata-rata skor sebesar 89% dalam kategori sangat valid, dan dinyatakan dalam kategori sangat praktis dengan kriteria skor sebesar 83%. Hasil penelitiannya juga menyarankan bahwa sebaiknya soal HOTS yang dikembangkan tidak hanya untuk memenuhi kriteria valid dan praktis, melainkan bisa ditambahkan untuk kriteria soal lainnya seperti reliabel dan tingkat kesukaran soal, agar soal yang dihasilkan mempunyai kualitas yang lebih baik. Hal serupa juga disarankan oleh Wulandari et al., (2020) yang telah mengembangkan soal *higher order thinking skills* pada materi aljabar di sekolah menengah pertama. Sarannya yaitu agar peneliti berikutnya dapat melakukan uji validitas empiris untuk mengetahui validitas, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda soal yang telah dikembangkan. Rodiana & Pahlevi, (2020) mengembangkan instrumen penilaian berbasis HOTS pada mata pelajaran kearsyasan. Dari hasil penelitian diketahui bahwa 25 butir soal HOTS berbentuk pilihan ganda memiliki kualitas baik atau layak digunakan dalam proses pembelajaran. Dari uraian hasil penelitiannya, Rodiana dan Fahlevi (2020) menyarankan agenda penelitian berikutnya antara lain dengan adanya soal berbentuk esai, hal ini dimaksudkan agar peserta didik lebih bebas dalam berpendapat dan tidak hanya terbatas pada *option* yang telah tersedia. Berdasarkan saran dari penelitian-penelitian tersebut, peneliti bermaksud mengembangkan instrumen soal *higher order thinking skill* dalam bentuk soal uraian yang tidak hanya diuji dengan kriteria kevalidan namun juga dilihat dari kriteria soal lainnya seperti reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

Materi kimia SMA yang dipilih dan merupakan menjadi batasan masalah dalam penelitian ini yaitu materi koloid. Hal ini didasarkan karena belum adanya penelitian yang mengembangkan instrumen tes *higher order thinking skill* pada materi koloid. Hal ini juga berkesesuaian dengan saran dari peneliti terdahulu yang telah mengembangkan soal *higher order thinking skill* pada materi kesetimbangan kimia. Netri et al., (2018) berhasil mengembangkan instrumen tes berbasis *higher order thinking skill* pada materi kesetimbangan kimia dengan tingkat kevalidan pada aspek materi, konstruksi, dan bahasa dengan presentase berturut-turut 97,5%, 91,16% dan 96,25%. Sehingga berdasarkan hasil penelitian tersebut, Netri et al., (2018) menyarankan instrumen tes dapat dikembangkan lebih lanjut untuk materi kimia lainnya dan disesuaikan dengan kebutuhan penelitian dan pembelajaran guna menghasilkan peserta didik yang unggul dan kompetitif. Selain itu, pertimbangan lainnya dalam memilih materi koloid karena materi koloid merupakan materi yang kontekstual, artinya banyak keterkaitan materi dengan situasi nyata kehidupan peserta didik.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui langkah-langkah pengembangan instrumen tes *higher order thinking skill* pada materi koloid serta mengetahui kualitas instrumen tes *higher order thinking skill* pada materi koloid

yang telah dikembangkan tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi guru untuk dapat menggunakan instrumen tes ini untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, serta dapat digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan instrumen tes *higher order thinking skill* pada materi kimia lainnya. Selain itu, instrumen tes yang telah dikembangkan ini dapat dimanfaatkan oleh peserta didik sebagai bahan latihan dalam melatih *higher order thinking skill*.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian pengembangan instrumen tes *higher order thinking skill* pada materi koloid ini adalah model pengembangan Tessmer yang dikenal dengan tipe *formatif evaluation*. Pengembangan model Tessmer ini melalui 4 tahapan, antara lain: (1) tahap *preliminary*, yang merupakan tahap awal atau pendahuluan proses pengembangan. (2). Tahap *self evaluation*, pada tahap ini dilakukan analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, analisis materi serta merancang/mendesain instrumen tes *higher order thinking skill*. (3) Tahap *prototyping*, pada tahap ini melakukan uji kevalidan instrumen tes kepada *expert review* dan melakukan *one-to-one evaluation*. Setelah melakukan revisi/perbaikan berdasarkan hasil dari validasi yang dilakukan dengan *expert review* dan uji *one-to-one*, selanjutnya melakukan uji coba dengan sekelompok kecil peserta didik (*small group*). (4) Tahapan terakhir yaitu *field test*, pada tahap ini dilakukan uji coba produk yang dikembangkan pada 33 peserta didik yang merupakan subjek penelitian (Tessmer, 1993).

Sasaran Penelitian

Subjek uji coba instrumen tes *higher order thinking skill* pada materi koloid yang telah dikembangkan yaitu peserta didik kelas XII di salah satu SMA Negeri di kota Palembang. Subjek terbagi menjadi tiga bagian yaitu pada tahap *one-to-one* yang terdiri dari 3 orang peserta didik, pada tahap *small group* terdiri dari 6 orang peserta didik, dan pada tahap *field test* terdiri dari 33 orang peserta didik.

Data Penelitian

Data dalam penelitian ini berupa data hasil validasi yang diperoleh dari hasil pengisian lembar validasi oleh *expert review*, data angket yang diisi oleh peserta didik, dan hasil tes/uji coba instrumen tes *higher order thinking skill* pada peserta didik.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan yaitu: (1) lembar validasi *expert review* yang diarahkan pada validasi isi materi, validasi konstruksi, kesesuaian bahasa yang digunakan. *Expert review* dalam tahap validasi penelitian ini terdiri dari 3 orang dosen Program Studi Pendidikan Kimia UIN Raden Fatah Palembang, dan 1 orang guru mata pelajaran kimia di kota Palembang. (2) Angket

yang ditujukan kepada peserta didik. Angket ini digunakan untuk mengetahui keterbacaan dan kejelasan soal. Di dalam angket ini juga siswa diminta untuk memberikan saran atau masukan terhadap instrumen tes yang dikembangkan. (3) Pedoman wawancara, yang mana wawancara yang dilakukan yaitu wawancara semi terstruktur. (4) Instrumen tes *higher order thinking* berupa soal uraian yang berjumlah 7 soal.

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif. Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data kualitatif pada proses pengembangan produk seperti masukan dan saran dari *expert review*, masukan dan saran yang diberikan oleh peserta didik dan hasil wawancara guru kimia. Analisa kuantitatif digunakan untuk menentukan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda instrumen tes *higher order thinking skill* yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengembangan Instrumen Tes *Higher Order Thinking Skill* pada Materi Koloid

Pengembangan instrumen tes *higher order thinking skill* pada materi koloid telah melalui serangkaian fase pengembangan tipe *formative evaluation* mulai dari tahap *preliminary*, *self evaluation*, *prototyping*, hingga tahap *field test* sehingga menghasilkan sebuah produk berupa soal *higher order thinking skill* yang layak untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Soal *higher order thinking skill* tersebut berupa soal uraian yang berjumlah 7 soal. Menurut Tarhadi et al., (2017) secara umum tes bentuk uraian adalah pertanyaan yang menuntut peserta didik memberikan jawaban dalam bentuk menguraikan, menjelaskan, mendiskusikan, membandingkan, memberikan alasan, dan bentuk lain yang sejenisnya sesuai dengan tuntutan pertanyaan dengan menggunakan kata-kata dan bahasa sendiri dari peserta didik. Dengan demikian, dalam tes jenis ini menuntut kemampuan peserta didik berpikir teratur atau bernalar, yakni berpikir logis, analitis, dan sistematis serta mengekspresikan gagasan melalui kemampuan berbahasa. Kelebihan atau kekuatan tes uraian serta saran dari peneliti terdahulu menjadi alasan peneliti untuk membuat instrumen tes *higher order thinking skill* pada materi koloid dalam bentuk soal uraian. Instrumen tes yang dikembangkan diharapkan dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, karena berpikir tingkat tinggi dapat mendorong peserta didik berpikir secara meluas dan mendalam (Fanani, 2018). Soal *higher order thinking skill* yang dikembangkan sesuai dengan taksonomi Bloom pada tingkat *analyze* (C4), *evaluate* (C5), dan *create* (C6).

Tahapan pertama yang dilakukan peneliti dalam penelitian dan pengembangan ini adalah tahap *preliminary*. Pada tahap ini peneliti mencari referensi mengenai instrumen tes *higher order thinking skill* dan mencari informasi terkait kurikulum, proses penilaian dan karakteristik siswa yang menjadi subjek penelitian. Tidak ada kendala yang dialami oleh peneliti dalam melakukan tahap *preliminary* ini.

Setelah tahap *preliminary*, tahapan selanjutnya yaitu *self evaluation*. Pada tahap ini peneliti melakukan analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, analisis materi serta merancang kisi-kisi soal instrumen tes *higher order thinking skill* pada materi koloid beserta kartu soal yang memuat kompetensi dasar, materi, indikator soal, level kognitif, jenjang kognitif, soal, kunci jawaban dan pendoman penskoran. Soal yang dirancang pada tahap ini berupa soal uraian yang berjumlah 7 soal yang terdiri dari 3 soal jenjang kognitif C4, 3 soal jenjang kognitif C5 dan 1 soal jenjang kognitif C6. Soal dirancang sesuai dengan materi yang tercantum pada silabus kurikulum 2013. Bagian tersulit dalam tahap *self evaluation* ini adalah saat merancang atau mendesain soal *higher order thinking skill*. Kesulitan yang dialami yaitu membuat stimulus soal yang menarik dan kontekstual yang bisa digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Kesulitan yang dialami peneliti berkesesuaian dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Puwarsi, 2020). Penelitian tersebut membahas tentang kendala calon pendidik dalam membuat soal *higher order thinking*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa salah satu penyebab sulitnya membuat soal *higher order thinking* adalah sulit membuat stimulus dan kalimat soal dengan baik.

Meskipun sulit, pembuatan stimulus yang bervariasi memiliki dampak yang baik untuk memaksimalkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Hal ini sesuai dengan diungkapkan oleh Wirandani et al., (2019) untuk melihat dan memaksimalkan kemampuan berpikir peserta didik yang tidak mampu memanfaatkan kemampuan berpikirnya diperlukan adanya rangsangan/stimulus soal yang bervariasi. Dengan adanya stimulus, pembuat soal dapat meminimalisir soal yang bersifat hapalan dan peserta didik dituntut untuk menggali informasi pada stimulus tersebut kemudian menggunakannya sebagai dasar untuk menjawab soal. Stimulus tersebut dapat berupa teks bacaan, penggalan kasus, tabel, gambar, grafik, dan diagram (Hidayat et al., 2019; Lailly & Wisudawati, 2015)

Pada penelitian pengembangan ini, setiap soal yang dirancang oleh peneliti dilengkapi dengan stimulus. Pada soal nomor 1, disajikan peristiwa kehidupan sehari-hari yang memuat contoh campuran, peserta didik diharapkan dapat membuat rancangan percobaan untuk membedakan campuran tersebut ke dalam jenis larutan, koloid dan suspensi. Soal nomor 2 masih terkait dengan materi sistem koloid, disajikan tabel data hasil percobaan campuran air dengan berbagai bahan yaitu garam, cuka, santan, pasir dan kapur. Campuran tersebut diberi beberapa perlakuan diantaranya dicampurkan, diaduk, disinari cahaya, dan disaring. Dari stimulus yang disajikan peserta didik diharapkan dapat menyimpulkan mengenai sistem koloid, suspensi, dan larutan berdasarkan hasil percobaan tersebut. Pada soal nomor 3, disajikan contoh dari beberapa koloid yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari beserta data pengempolokannya berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi, peserta didik dapat menilai kesesuaian pengelompokan jenis koloid tersebut. Pada soal nomor 4, disajikan sebuah cerita yang dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dapat menganalisis sifat-sifat koloid berdasarkan peristiwa-peristiwa yang disajikan dalam cerita tersebut. Pada soal nomor 5, disajikan

informasi mengenai koloid hidrofil dan hidrofob beserta pengelompokannya, peserta didik dapat menilai pengelompokan bahan yang tergolong hidrofil dan hidrofob dengan tepat. Pada soal nomor 6, disajikan beberapa contoh cara pembuatan koloid, peserta didik dapat mengelompokkan cara pembuatan koloid tersebut dengan tepat. Pada soal nomor 7, disajikan beberapa contoh bahan berbentuk koloid yang diproduksi oleh industri dan farmasi, peserta didik dapat memprediksi alasan industri makanan dan farmasi banyak memproduksi bahan dalam bentuk koloid.

Setelah instrumen tes *higher order thinking skill* dirancang, tahap selanjutnya adalah *prototype* yang meliputi validasi, evaluasi dan revisi. Peneliti melakukan validasi dengan 4 *expert review*. Uji validasi instrumen merupakan salah satu persyaratan yang wajib dipenuhi agar suatu instrumen penilaian dapat digunakan. Instrumen akan memiliki validitas tinggi jika instrumen tersebut dapat menjalankan fungsi ukurnya dengan baik (Suryabrata dalam Waluyo et al., 2020). Para *expert review* memberikan penilaian serta masukan/saran terkait instrumen *higher order thinking skill* yang telah dikembangkan. Penilaian yang dilakukan yaitu memberikan skor pada lembar validasi yang memuat 19 aspek penilaian yang terkait isi materi, konstruk dan bahasa.

Expert review I memberikan masukan pada soal nomor 1 terkait sistematika penulisan, baik itu kesalahan penulisan maupun ketidakkonsistenan dalam penulisan. Masukan yang sama terhadap kesalahan penulisan pada soal nomor 3. Saran lainnya yaitu redaksi kalimat pada soal nomor 2 yang berkaitan dengan soal nomor 1, sehingga beliau menyarankan untuk mengganti redaksi kalimat soal atau stimulus pada soal nomor 2 tersebut. Pada soal nomor 7, *expert review I* meminta untuk lebih memperjelas pedoman penskoran. *Expert review II* memberikan saran untuk perbaikan redaksi kalimat pada kunci jawaban soal nomor 1. Selanjutnya menurut *expert review II*, stimulus yang diberikan pada soal nomor 2 dapat memberikan petunjuk pengerjaan pada soal nomor 1, sehingga sebaiknya stimulus pada soal nomor 2 diganti. Pada soal nomor 3, *expert review II* memberikan saran penambahan kalimat pada soal agar soal yang dimaksud lebih jelas dan memudahkan peneliti/pengguna soal untuk menggali lebih dalam terkait pemahaman peserta didik pada materi pengelompokan koloid. Pada soal nomor 5, *expert review II* menyarankan untuk mengganti stimulus dengan informasi yang lebih luas dan lengkap mengenai koloid hidrofil dan hidrofob. *Expert Review III* banyak memberikan masukan tentang sistematika penulisan selain itu *expert review III* mengoreksi ketidaksesuaian materi dengan redaksi kalimat soal. *Expert review IV* memberikan saran untuk menuliskan kompetensi dasar secara lengkap dan tepat. Selain itu *expert review IV* memberikan saran untuk menambahkan gambar pada soal 7. Hal tersebut dimaksudkan agar stimulus yang disajikan lebih menarik minat peserta didik. Hasil dari validasi, semua *expert review* menyatakan bahwa instrumen tes *higher order thinking skill* yang dikembangkan layak digunakan dengan beberapa revisi.

Selain soal divalidasi oleh *expert review*, instrumen tes *higher order thinking skill* tersebut diuji cobakan *one-to-one* pada tiga orang peserta didik.

Peserta didik tersebut terdiri dari siswa berkemampuan tinggi, sedang dan rendah Tujuan dari uji coba instrumen ini adalah untuk mengetahui penilaian dan keterbacaan soal dari peserta didik. Hasil penilaian peserta didik pada aspek penilaian “instrumen tes menyajikan soal sesuai dengan materi yang telah dipelajari” terkategori sangat baik. Hal ini dikarenakan soal yang dibuat sudah sesuai dengan kurikulum yang digunakan di sekolah tersebut. Pada aspek penilaian “ukuran dan jenis huruf dalam setiap soal mudah dibaca oleh peserta didik” juga terkategori sangat baik. Sedangkan, aspek penilaian yang mendapatkan kategori baik yaitu: (1) setiap soal dirumuskan dengan tegas dan jelas sehingga mudah dipahami, (2) tabel, grafik, gambar, diagram, dan sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca, (3) petunjuk dalam mengerjakan setiap soal mudah dipahami, (4) soal yang disajikan memuat gambar/teks/grafik yang sesuai dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari (kontekstual). Sedangkan aspek penilaian yang mendapatkan kategori cukup yaitu setiap soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku dan tidak menimbulkan penafsiran ganda. Hal ini disebabkan terdapat kata-kata yang salah pengetikan.

Saran yang diberikan oleh peserta didik pada tahap *one-to-one* ini terkait penulisan beberapa kata yang salah, selain itu ada yang menyarankan untuk ditambahkan gambar karena soal terlalu banyak memuat kata-kata sehingga membuat jenuh. Peserta didik lain memberi komentar bahwa soal *higher order thinking skill* ini memang mengacu pada kehidupan sehari-hari namun soal tersebut agak sedikit sulit untuk dikerjakan.

Hasil penilaian dari *expert review* dan tiga orang siswa pada tahap *one-to-one* ini dijadikan acuan untuk merevisi *prototype I* sehingga menghasilkan *prototype II*. *Prototype II* diujicobakan pada 6 orang peserta didik (*small group*). Peserta didik tersebut terdiri dari 2 orang siswa berkemampuan rendah, 2 orang siswa berkemampuan sedang dan 2 orang siswa berkemampuan tinggi. Pemilihan peserta didik tersebut didasarkan pada wawancara dan rekomendasi dari guru dan mengacu pada hasil nilai ulangan harian kimia yang peserta didik peroleh. Peserta didik pada *small group* ini memberi penilaian terhadap beberapa aspek antara lain: (1) instrumen tes menyajikan soal sesuai dengan materi yang telah dipelajari, (2) setiap soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku dan tidak menimbulkan penafsiran ganda, (3) setiap soal dirumuskan dengan tegas dan jelas sehingga mudah dipahami, (4) ukuran dan jenis huruf dalam setiap soal mudah dibaca oleh peserta didik, (5) gambar, grafik, tabel, diagram dan sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca, (6) soal yang disajikan memuat gambar/teks/grafik yang sesuai dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari (kontekstual). Semua aspek penilaian terkategori sangat baik. Peserta didik tahap uji coba *small group* ini juga memberikan komentar dan saran terhadap instrumen tes *higher order thinking skill* yang dikembangkan. Secara umum komentar yang diberikan siswa terhadap instrumen tes yang dikembangkan positif, hanya ada satu siswa yang menganggap bahwa soal instrumen tes *higher order thinking skill* yang dikembangkan sulit untuk dia kerjakan.

Setelah tahap uji coba *small group*, soal diujikan pada tahap *field test*. Jumlah peserta pada tahap ini sebanyak 33 peserta didik. Peserta didik tersebut diberikan soal beserta lembar jawaban. Hasil dari jawaban siswa digunakan untuk mengukur reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda serta kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

2. Kualitas Instrumen Tes *Higher Order Thinking Skill* pada Materi Koloid

Kualitas/baik buruknya suatu tes dapat dilihat dari tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Apabila sebuah instrumen tes telah memenuhi kriteria-kriteria tersebut maka tersebut dapat dikatakan memiliki kualitas yang baik serta mampu mengukur apa yang hendak diukur (Arbiatin & Mulabbiyah, 2020; Nurkencana & Sunartana dalam Solichin, 2017).

Berdasarkan hasil analisis validitas instrumen dapat diketahui bahwa instrumen tes *higher order thinking skill* pada materi koloid yang telah dikembangkan valid secara logis dan valid secara empiris. Nilai V_a yang didapatkan pada setiap butir soal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai V_a Tiap- tiap Butir Soal

Nomor Butir Soal	V_a
1	4,5
2	4,59
3	4,75
4	4,82
5	4,59
6	4,64
7	4,45

Dari Tabel 1, dapat terlihat bahwa semua soal memiliki nilai $4 \leq V_a < 5$ yang berarti semua soal yang dikembangkan valid secara logis. Validitas secara empiris dapat dilihat dari r_{hitung} yang didapatkan masing-masing setiap soal dibandingkan dengan r_{tabel} . Setiap soal memiliki r_{hitung} berturut-turut adalah sebagai berikut: 0,468; 0,519; 0,646; 0,555; 0,614; 0,649; 0,756. Jika dibandingkan dengan nilai r_{tabel} yaitu 0,344, maka setiap soal memiliki r_{hitung} lebih besar dibandingkan r_{tabel} , sehingga semua soal dinyatakan valid secara empiris.

Reliabilitas instrumen *higher order thinking skill* yang dikembangkan sebesar 0,65. Menurut Sudjana (2014), reliabilitas adalah ketepatan atau keajegan alat tersebut dalam menilai apa yang dinilainya, berarti kapanpun alat penilaian tersebut digunakan akan memberikan hasil yang relatif sama. Berdasarkan kriteria reliabilitas dalam penelitian ini terkategori tinggi, sehingga instrumen tes *higher order thinking skill* pada materi koloid yang dikembangkan sudah konsisten atau ajeg.

Tingkat kesukaran instrumen tes *higher order thinking skill* pada materi koloid yang telah dikembangkan dapat dilihat dari indeks masing-masing item soal. Tingkat kesukaran soal nomor 1 sampai 7 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Kesukaran Instrumen Tes *Higher Order Thinking Skill* pada Materi Koloid

Nomor Butir Soal	Tingkat Kesukaran	Kategori
1	0,59	Sedang
2	0,58	Sedang
3	0,62	Sedang
4	0,61	Sedang
5	0,55	Sedang
6	0,48	Sedang
7	0,51	Sedang

Berdasarkan Tabel 2, semua soal memiliki kategori tingkat kesukaran sedang. Hal ini berarti soal-soal yang dikembangkan tidak ada yang termasuk kedalam kategori dengan tingkat kesukaran tidak baik. Sudijono (2009) mengungkapkan bahwa butir-butir soal yang baik adalah butir-butir item tersebut tidak terlalu mudah maupun tidak terlalu sukar. Dengan kata lain, derajat kesukaran item tersebut adalah sedang atau cukup.

Daya pembeda instrumen tes *higher order thinking skill* dapat dilihat dari daya pembeda masing-masing item soal. Tujuan dari analisis daya pembeda adalah untuk menentukan mampu tidaknya suatu butir soal membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dan peserta didik yang berkemampuan rendah (Bagiyono, 2017). Daya pembeda instrumen tes *higher order thinking skill* pada materi koloid yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Daya Pembeda Instrumen Tes *Higher Order Thinking Skill* pada Materi Koloid

Nomor Butir Soal	Daya Pembeda	Kategori
1	0,43	Baik
2	0,62	Baik
3	0,64	Baik
4	0,43	Baik
5	0,62	Baik
6	0,61	Baik
7	0,34	Cukup

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa tidak ada soal yang memiliki daya pembeda dengan kategori jelek atau sangat jelek. Soal nomor 1,2,3,4,5,6 memiliki kategori “baik” artinya soal-soal tersebut baik untuk membedakan peserta didik yang berkemampuan rendah dengan peserta didik berkemampuan tinggi. Soal terakhir yaitu soal nomor 7 terkategori “cukup”, hal ini berarti soal tersebut cukup baik untuk membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah dengan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi. Yustiana & Ramadhoni (2017) menyatakan bahwa soal yang sebaiknya digunakan adalah soal yang memiliki daya pembeda sangat baik dan baik, atau sekurang-kurangnya memiliki daya pembeda cukup.

Instrumen tes *higher order thinking skill* yang dikembangkan juga digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik kelas XII di salah satu SMA Negeri di kota Palembang. Dari data hasil kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, dapat diketahui dari 33 subjek

uji coba, terdapat 5 orang peserta didik (15,14%) termasuk dalam kategori memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat baik, 4 orang peserta didik (12,12%) termasuk dalam kategori memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi baik, 14 orang peserta didik (42,42%) termasuk dalam kategori memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi cukup, 8 orang peserta didik (24,2%) memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi kurang, dan 2 orang peserta didik (6,06%) memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat kurang. Jadi rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dalam kategori cukup.

Saraswati & Agustika, (2020) melaporkan hasil penelitian yang sama yaitu menunjukkan peserta didik yang menjadi subjek penelitiannya memiliki kemampuan HOTS yang cukup. Dari hasil penelitiannya, peserta didik disarankan berlatih mengerjakan soal-soal tipe *higher order thinking skill*, terutama soal dengan level *create* (C6) dan berupa soal yang kontekstual. Saran serupa juga disampaikan oleh Hadi & Novaliyosi (2019) yang menyatakan bahwa peserta didik harus dibiasakan dengan soal-soal kecakapan HOTS.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang tahapan-tahapan pengembangan instrumen tes *higher order thinking skill* didapatkan dua kesimpulan. Pertama, proses pengembangan instrumen tes *higher order thinking skill* melalui 4 tahapan, yaitu: (a) tahap *preliminary*, merupakan tahap awal proses pengembangan (b) tahap *self evaluation*, pada tahap ini peneliti melakukan analisis kurikulum, analisis siswa dan analisis materi serta merancang/mendesain instrumen tes *higher order thinking skill*; (c) tahap *prototyping*, tahap ini menguji kevalidan instrumen tes kepada 4 *expert review* dan uji coba *one-to-one*, setelah mendapatkan hasil revisi dari *expert review* dan uji coba *one-to-one*, selanjutnya dilakukan uji coba *small group*; (d) tahap *field test*, yaitu uji coba pada subjek penelitian yang berjumlah 33 orang peserta didik. Kedua, instrumen tes *higher order thinking skill* yang dikembangkan dikategorikan valid dan reliabel. Instrumen tes dinyatakan valid secara logis dan empiris. Reliabilitas instrumen tes sebesar 0,65 dengan kategori tinggi. Tingkat kesukaran instrumen tes *higher order thinking skill* pada setiap soal dalam kategori sedang. Daya pembeda instrumen tes *higher order thinking skill* yang dikembangkan pada kategori baik sebanyak 6 soal dan 1 soal dalam kategori cukup. Kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dalam kategori sangat baik, baik, cukup, kurang dan sangat kurang berturut-turut yaitu: 15,14%; 12,12%; 42,42%; 24,24%; 6,06%. Instrumen tes *higher order thinking skill* ini dapat dijadikan alat evaluasi bagi guru untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didiknya dan juga instrumen ini dapat digunakan atau dimanfaatkan oleh peserta didik sebagai bahan latihan dalam melatih *higher order thinking skill*.

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti menyarankan untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dapat dilakukan dengan pembiasaan kepada peserta didik untuk mengerjakan soal-soal *higher order thinking skill*. Peneliti hanya menguji cobakan instrumen tes *higher order thinking skill* pada satu sekolah, maka disarankan pada peneliti selanjutnya dapat mengujicobakan pada subjek yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbiatin, E., & Mulabbiyah. (2020). Analisis Kelayakan Butir Soal Tes Penilaian Akhir Semester Mata Pelajaran Matematika Kelas VI Di SDN 19 Ampenan Tahun Pelajaran 2019/2020. *El-Midad : Jurnal PGMI*, 12(2), 146–171.
- Bagiyono. (2017). Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Soal Ujian Pelatihan Radiografi Tingkat 1. *Widyanuklida*, 16(1), 1–12.
- Fahirah, N., Imanah, U. N., & Hidayati, E. W. (2018). Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) Pada Materi Barisan dan Deret Bilangan. *Majamath*, 1(2), 142–154.
- Fanani, M. Z. (2018). Strategi Pengembangan Soal HOTS pada Kurikulum 2013. *Edudeena*, 2(1), 57–76. <https://doi.org/10.30762/Ed.V2i1.582>
- Hadi, S., & Novaliyosi. (2019). TIMSS Indonesia (Trends In International Mathematics and Science Study). *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi*, 562–569.
- Hartini, T. I., & Martin. (2020). Pengembangan Instrumen Soal HOTS (High Order Thinking Skill) pada Mata Kuliah Fisika Dasar 1. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 18–21.
- Hidayat, T., Rochintaniawati, D., & Priscylio, G. (2019). Manakah yang Lebih Mengembangkan HOTS, Kurikulum 2013 atau Cambridge Curriculum? *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(2), 69–77.
- Husnawati, A., Hartono, H., & Masturi, M. (2019). Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) Fisika Kelas VIII SMP Materi Gerak Pada Benda. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 8(2), 133–140. <https://doi.org/10.15294/Upej.V8i2.33320>
- Krissanti, M., & Yunianta, T. N. H. (2020). Profil Pemecahan Masalah Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal TIMSS Konten Aljabar Berdasarkan Pemecahan Masalah Ideal. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(1), 12–24.
- Lailly, N. R., & Wisudawati, A. W. (2015). Analisis Soal Tipe Higher Order Thinking Skill (HOTS) dalam Soal UN Kimia SMA Rayon B Tahun 2012/2013. *Kaunia*, XI(1), 27–39.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., & Stanco, G. M. (2011). *TIMSS 2011 International Result In Science*. USA: TIMSS & PIRLS International Study Center.

- Netri, N., Holiwarni, B., & Abdullah. (2018). Development Of Test Instruments Based Higher Order Thinking Skill (HOTS) On Chemical Equilibrium At Second Grade In Senior High School. *Jom FKIP*, 5(2), 1–11.
- Puwarsi, J. H. G. (2020). Kendala Calon Pendidik Dalam Membuat Soal Pilihan Ganda Higher Order Thinking (HOT). *Jurnal Sosial Humaniora (JSH)*, 13(1), 12–22.
- Ramadhan, D., & Wasis. (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). *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 2(1), 20–25.
- Rodiana, S., & Pahlevi, T. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Mata Pelajaran Kearsipan Jurusan OTKP di SMKN 1 Sooko Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(1), 82–95.
- Saraswati, P. M. S., & Agustika, G. N. S. (2020). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 257–269.
- Schleircher, A. (2019). *PISA 2018: Insights And Interpretations*. Paris: OECD.
- Solichin, M. (2017). Analisis Daya Beda Soal. Taraf Kesukaran, Butir Tes, Validitas Butir Tes, Interpretasi Hasil Tes Valliditas Ramalan dalam Evaluasi Pendidikan. *Dirasat: Jurnal Manajemen Dan Pendidikan Islam* 2, 2(2), 192–213.
- Sudijono, A. (2009). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajagrafindo.
- Sudjana. (2014). *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suwarsi, Mutki, Z., & Prabowo, A. (2018). Meningkatkan Keterampilan HOTS Siswa Melalui Permainan Kartu Soal dalam Pembelajaran PBL. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 248–255.
- Tarhadi, Kartono, & Yumiati. (2017). Penggunaan Tes Uraian Dibandingkan dengan Tes Pilihan Ganda Terstruktur dan Tes Pilihan Ganda. *Jurnal Pendidikan*, 8(2), 102–109.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations (1st ed.)*. London: Routledge.

- Waluyo, A. A., Hartono, & Sulhadi. (2020). Analisis Faktor : Validitas Konstruksi Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, 8(1), 9–12.
- Wardhani, S., & Rumiati. (2011). *Modul Matematika SMP Program Bermutu. Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar Dari PISA dan TIMSS*. Yogyakarta: Kementerian Pendidikan Nasional Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikn dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika.
- Widana, I. W. (2017). *Modul Penyusunan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS)*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Wirandani, T., Kasih, A. C., & Latifah. (2019). Analisis Butir Soal HOTS (High Order Thinking Skill) pada Soal Ujian Sekolah Kelas XII Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di SMK An-Nahl. *Parole Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 2(4), 485–494.
- Wulandari, S., Hajidin, & Duskri, M. (2020). Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Aljabar di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Didaktik Matematika*, 7(2), 200–220. <https://doi.org/10.24815/jdm.v7i2.17774>
- Yulian, V. N. (2016). Metode Inkuiri Berbantuan Software Algebrator. *JPPM*, 9(1), 20–24.
- Yuliasari, E. (2017). Eksperimentasi Model PBL dan Model GDL Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 6(1), 1–10.
- Yustiana, S., & Ramadhoni, D. R. M. (2017). Analisis Soal Pilihan Ganda pada Mata Pelajaran PKn Buatan Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3(1), 9–14.