



PENGEMBANGAN INSTRUMEN SOAL *HOTS* DENGAN VARIASI STIMULUS BERBASIS *IT* PADA MATERI KINEMATIKA

Viyanti^{1*}, Undang Rosidin², Agus Suyatna³, Merry Laraswati^{4*}

^{1,2,3,4}Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Lampung

*Email: viyanti.1980@fkip.unila.ac.id; merylaras23@gmail.com

Abstract

This study aims to develop a High Order Thinking Skill (*HOTS*) question instrument with a variety of *IT*-based stimulus using a valid and reliable Wondershare Quiz Qreator (*WQC*) on kinematics material, describe the appropriate *CBT* settings for *IT*-based question instruments using this *WQC*, the difference in average number of students answering the questions correctly on variation of the situation used and the level of difficulty of the questions. This study uses research and development methods. The research design used was adapted from the research design of Borg & Gall with limited only to the 7th stage, namely research and data collection, product planning, initial product development, earlystage trials, revision of test results, field trials, and products. end. The question instrument developed has a cognitive level of analyzing (*C4*), evaluating (*C5*), and creating (*C6*). Prior to field testing, the instrument was tested by experts which consisted of a material validation test with a score of 3.37 (very valid), constructs with a score of 3.16 (valid), language with a score of 3.15 (valid), and *CBT* settings with a score of 3.24 (valid). The research sample for field trials, namely 22 students of class X MIA MA Al-Hidayat Gerning. The results of the data obtained were analyzed with the help of *SPSS* software. The question instrument contains 3 very difficult questions, 9 moderate questions, and 12 very easy questions. Based on the results of the study, the *HOTS* test instrument developed was valid and reliable with Cronbach's alpha value of 0.874 which was in very good criteria.

Keywords: Question Instrument, Stimulus Variation, *HOTS*, Kinematics

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen soal *High Order Thinking Skill (HOTS)* dengan variasi stimulus berbasis *IT* menggunakan *Wondershare Quiz Qreator (WQC)* yang valid dan reliabel pada materi kinematika, mendeskripsikan *setting CBT* yang sesuai untuk instrumen soal berbasis *IT* menggunakan *WQC* ini, perbedaan rata-rata siswa menjawab soal dengan benar pada variasi situmulus yang digunakan dan tingkat kesukaran soal. Penelitian ini menggunakan metode *research and development*. Desain penelitian yang digunakan diadaptasi dari desain peneltian Borg & Gall dengan dibatasi hanya sampai pada tahap ke-7, yaitu penelitian dan pengumpulan data, perencanaan produk, pengembangan produk awal, uji coba tahap awal, revisi hasil uji coba, uji coba lapangan, dan produk akhir. Instrumen soal yang dikembangkan memiliki level kognitif menganalisis (*C4*), mengevaluasi (*C5*), dan mencipta (*C6*). Sebelum dilakukan uji coba lapangan, instrumen soal diuji ahli yang terdiri dari uji validasi materi dengan skor 3,37 (sangat valid), konstruk dengan skor 3,16 (valid), bahasa dengan skor 3,15 (valid), dan *setting CBT* dengan skor 3,24 (valid). Sampel penelitian untuk uji coba lapangan, yaitu 22 siswa kelas X MIA MA Al-Hidayat Gerning. Hasil data yang diperoleh dianalisis bantuan *software SPSS*. Instrumen soal memuat 3 soal sangat sukar, 9 soal sedang, dan 12 soal sangat mudah. Berdasarkan hasil penelitian, instrumen soal *HOTS* yang dikembangkan valid dan reliabel dengan dengan nilai *alpha Cronbach's* sebesar 0,874 yang berada pada kriteria bagus sekali.

Kata kunci: Instrumen Soal, Variasi Stimulus, *HOTS*, Kinematika

Cara Menulis Sitasi: Viyanti, Rosidin, U., Suyatna, A., Laraswati, M. (2023). Pengembangan Instrumen Soal Hots Dengan Variasi Stimulus Berbasis *IT* Pada Materi Kinematika. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 10 (1), halaman 1-20.

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peranan penting dalam perkembangan dan kemajuan suatu bangsa. Khoiri dan Harimurti (2018) menyatakan bahwa pendidikan merupakan salah satu faktor utama dalam mempersiapkan dan membentuk sumber daya manusia yang mampu mendorong pembangunan suatu bangsa ke arah yang lebih baik. Pendidikan melalui pembelajaran pada abad ke-21 mempunyai pola pembelajaran yang menekankan pada kemampuan berpikir kritis, mampu menghubungkan ilmu dengan dunia nyata, menguasai teknologi informasi, berkomunikasi dan berkolaborasi (Afriyanti, Wardono, & Kartono, 2018). Menurut Wijaya, Sudjimat, dan Nyoto (2016) pendidikan abad 21 menjadi semakin penting untuk menjamin peserta didik memiliki keterampilan belajar, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja, dan bertahan dengan menggunakan keterampilan untuk hidup (*life skills*).

Pembelajaran abad 21 mengubah paradigma belajar dimana pusat belajar bukan guru melainkan adalah siswa. Selain itu, pembelajaran abad 21 juga menuntut siswa lebih aktif dalam pembelajaran agar siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif untuk keberhasilan siswa khususnya di bidang pendidikan (Liana *et al.*, 2018). Pada hakikatnya pembelajaran saat ini menuntut peserta didik untuk lebih berperan aktif dalam menemukan dan mengembangkan pengetahuan, bukan hanya dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking Skill*), tetapi peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill*). Menurut taksonomi Bloom proses kognitif terbagi menjadi kemampuan berpikir tingkat rendah atau *Lower Order Thinking Skill (LOTS)* dan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill (HOTS)*. Kemampuan yang termasuk ke dalam *LOTS* meliputi kemampuan mengingat, memahami, dan menerapkan, sedangkan kemampuan yang termasuk *HOTS* meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Proses pembelajaran khususnya pada tingkat SMA/MA, terdapat salah satu hal yang dapat menyebabkan rendahnya penguasaan konsep yaitu peserta didik mengalami kesulitan belajar sains khususnya pelajaran fisika (Liana *et al.*, 2018). Salah satu materi fisika SMA yang dianggap sulit bagi peserta didik adalah materi kinematika gerak. Pernyataan ini diperkuat dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Sutrisno (2019) menunjukkan bahwa pemahaman konsep peserta didik pada materi kinematika gerak yaitu sebesar 49,6%. Presentase ini relatif kecil jika meninjau bahwa peserta didik sudah belajar tentang kinematika gerak. Bahkan terdapat indikasi miskonsepsi peserta didik pada materi tersebut. Presentase peserta didik yang terindikasi miskonsepsi sebesar 26,7%. Terkait hal tersebut dapat diketahui bahwa sebagian peserta didik tidak mengalami perubahan pemahaman konsep setelah pembelajaran. Maka perlu untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat membangun pemahaman konsep peserta didik hingga mampu memecahkan suatu masalah.

Salah satu cara untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi dari masing-masing peserta didik, yaitu dengan cara melakukan penilaian. Selain itu, penilaian berupa tes dengan soal-soal menantang dapat digunakan untuk mengasah kemampuan berpikir peserta didik, dan berpengaruh dalam menentukan keterampilan berpikir peserta didik (Liana *et al.*, 2018). Sehingga dengan penggunaan instrumen soal yang merepresentasikan kemampuan berpikir tingkat tinggi, diharapkan peserta didik dapat memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Instrumen penilaian yang digunakan untuk mengukur *HOTS* berupa soal-soal tes berpikir tingkat tinggi ini berarti soal-soal yang digunakan merupakan suatu instrumen yang dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Pernyataan tersebut sejalan dengan pernyataan Barnett dan Francis (2012) bahwa pertanyaan berpikir tingkat tinggi dapat mendorong peserta didik untuk berpikir secara detail tentang materi pelajaran, maka dapat dikatakan bahwa tes kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat memberikan rangsangan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tingginya. Hal ini didukung dengan adanya tuntutan kurikulum 2013 mengenai penilaian hasil belajar yang diharapkan mampu membantu peserta didik dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) (Mukhtar & Hanin, 2019: 1).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan guru dari penelitian pendahuluan yang dilaksanakan di SMAN 1 Purbolinggo. Diperoleh informasi bahwa guru telah melakukan latihan atau ulangan harian setiap selesai sub topik materi fisika, guru sudah pernah menggunakan soal yang dapat melatih kemampuan berpikir siswa, tetapi instrumen soal *HOTS* belum menggunakan stimulus berupa gambar, tabel, grafik, ataupun video. Hal tersebut juga didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Bayu, Suyatna & Rosidin (2020) yang mengatakan bahwa bentuk instrumen soal yang diberikan pada peserta didik hanya berupa pernyataan-pernyataan yang berbentuk naratif yang kurang mampu menstimulus kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik untuk memecahkan masalah dan berpikir kritis. Sedangkan untuk hasil analisis kebutuhan siswa diperoleh informasi yaitu, siswa pernah mengerjakan soal yang dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi, tetapi 69,44% siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal *HOTS*.

Terkait hal tersebut dapat diketahui bahwa instrumen soal yang digunakan belum memenuhi syarat penyusunan instrumen *HOTS*. Mukhtar dan Hanin, (2019:3) mengemukakan bahwa terdapat tiga prinsip dalam instrumen penilaian berpikir tingkat tinggi, yaitu menyajikan stimulus untuk dipikirkan oleh peserta didik, menggunakan suatu permasalahan atau fenomena baru bagi peserta didik, membedakan antara tingkat kesulitan soal dan level kognitif. Selain itu, Fanani (2018) juga menyatakan bahwa dalam menulis soal yang menuntut peserta didik berpikir tingkat tinggi, penulis soal (guru) diharuskan untuk dapat menentukan perilaku yang akandiukur dan memberikan dasar pertanyaan (stimulus) pada setiap butir soal *HOTS*. Stimulus soal dapat berbentuk sumber bacaan sebagai informasi seperti: teks bacaan, teks drama, paragraf, penggalan novel,cerita, atau dongeng, puisi, kasus, grafik,

gambar, foto, rumus, tabel, daftar kata atau simbol, contoh, peta, film, atau rekaman suara (Laily & Wisudawati, 2015).

Pendidikan sekarang ini menunjukkan kemajuan yang sangat pesat seiring dengan perkembangan *Information and Technology (IT)*. Pemanfaatan *IT* saat ini sudah berjalan namun pemanfaatannya belum dilakukan secara optimal. Saat ini pemanfaatan *IT* sudah banyak digunakan sebagai media pembelajaran. Berdasarkan informasi yang diperoleh di lapangan, guru dan peserta didik sudah terbiasa menggunakan dan mengoperasikan laptop maupun komputer, tetapi penggunaan fasilitas sekolah seperti laboratorium komputer, *LCD*, *Wi-Fi* belum digunakan secara maksimal dalam pembelajaran, guru juga belum memanfaatkan media yang tersedia di laptop maupun komputer dalam pembelajaran fisika, proses penilaian yang dilakukan guru juga masih bersifat konvensional, yaitu siswa mengerjakan ulangan dengan menulis jawabannya di lembar jawaban yang disediakan pada saat ulangan.

Menurut Rahayu dan Listiyadi (2014) penilaian yang dilakukan secara konvensional dapat menimbulkan banyak terjadi kesalahan pada saat pengerjaan soal seperti jumlah soal yang tidak sesuai dengan waktu pengerjaan ulangan, lamanya proses pengoreksian, kesalahan teknis dalam mengoreksi karena banyaknya jumlah jawaban yang harus dikoreksi, dan terjadinya kecurangan dalam mengerjakan ulangan seperti mencontek. Terkait hal itu salah satu media *IT* yang dapat digunakan untuk melakukan proses penilaian adalah *Wondershare Quiz Creator (WQC)*. Menurut Utomo dan Kustijono (2015) *Wondershare Quiz Creator* sebuah *software* yang dapat membuat kuis, soal atau tes secara *online* dalam berbagai jenis tipe soal seperti tipe pilihan jamak, menjodohkan, uraian dan tipe soal lainnya dengan mudah dan cepat.

Pengembangan proses penilaian dengan memanfaatkan *IT* mampu menekan kelemahan sistem konvensional saat ini. Beberapa kelebihan dari penerapan ujian secara *online* diantaranya, yaitu lebih efisien, meminimalisir *human error*, soal dapat diacak secara cepat sehingga dapat mengurangi kecurangan di dalam ujian seperti mencontek, alokasi waktu yang ditentukan sesuai dengan rencana dan hasil perolehan nilai siswa dapat langsung bisa dilihat sehingga memudahkan guru untuk melakukan pengoreksian serta hasil tes tersebut akurat karena menggunakan komputer dalam pengoreksian. Berdasarkan masalah telah diuraikan di atas, maka salah satu upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan dilakukan “Pengembangan Instrumen Soal *HOTS* Dengan Variasi Stimulus Berbasis *IT* Pada Materi Kinematika”.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Produk yang dikembangkan didasarkan pada model pengembangan Borg dan Gall (1983) yang terdiri dari 10 tahap yang dibatasi sampai pada tahap ke-7 yang dapat dilihat pada Gambar 1. Pembatasan dan

penyederhanaan prosedur pengembangan pada penelitian ini dari sepuluh tahap menjadi tujuh tahap saja dikarenakan ketujuh tahap prosedur tersebut sudah dapat menjawab tujuan penelitian. Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah instrumen tes *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* bertipe memilih banyak respon dengan variasi stimulus soal berbasis *IT* yaitu dengan aplikasi *Wondershare Quiz Creator*.



Gambar 1. Bagan Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Tahap penelitian dan pengumpulan data, dilakukan analisis kebutuhan, studi pustaka pustaka dan hasil penelitian yang relevan. Dari informasi yang diperoleh diketahui bahwa perlu dikembangkannya instrumen soal untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi kinematika. Pada tahap perencanaan produk, dirumuskan tujuan pengembangan produk, yaitu menghasilkan produk berupa instrumen soal *High Order Thinking Skill (HOTS)* dengan variasi stimulus berbasis *IT* yang valid dan reliabel pada materi kinematika. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan kisi-kisi soal yang mengacu pada silabus dan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi, penyusunan desain instrumen soal *HOTS*, rubrik penskoran dan penyusunan lembar uji validitas instrumen dengan bantuan ahli fisika untuk memvalidasi instrumen soal *HOTS* yang dibuat.

Tahap pengembangan produk awal dilakukan, penentuan format butir soal, menggunakan format butir soal memilih banyak respon dengan menerapkan level kognitif tingkat tinggi; menentukan konstruksi butir soal, dalam mengkonstruksi soal *HOTS*, penyusunan soal disesuaikan dengan indikator-indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi; merumuskan stimulus yang menarik dan kontekstual, stimulus yang digunakan berupa gambar, grafik, tabel, dan video; menulis butir soal, butir soal ditulis pada aplikasi *WQC*; membuat kunci jawaban, mengatur *setting* kunci jawaban yang benar serta memberikan *feedback* pada masing-masing soal; dan menentukan pedoman penilaian, ketika jawaban siswa benar mendapat skor 1, sedangkan ketika jawaban salah mendapat skor 0. Uji coba tahap

awal, pada tahap ini dilakukan uji validasi terhadap hasil rancangan instrumen soal pada aspek materi, konstruk, bahasa, dan *setting CBT*. Uji validasi dilakukan oleh tiga ahli di bidang fisika, yaitu 2 dosen pendidikan fisika dan 1 guru SMA.

Soal dikatakan valid jika nilai koefisien validitas dalam katerogi cukup hingga kategori tinggi. Setelah dilakukan uji validasi oleh ahli, terdapat beberapa butir soal yang kurang baik dan dilakukan revisi hasil uji coba. Perbaikan dilakukan sesuai hasil yang ditunjukkan dalam uji validasi. Uji coba lapangan, instrumen soal yang telah direvisi dan dinyatakan valid oleh ketiga validator, kemudian soal dapat diujicobakan kepada peserta didik di MA Al-Hidayat Gerning kelas X tahun ajaran 2020/2021. Hasil data yang diperoleh dari uji coba lapangan ini untuk mengetahui validitas, reliabilitas, perbedaan siswa menjawab benar antar variasi stimulus dan tingkat kesukaran soal. Produk akhir pada penelitian ini berupa produk instrumen soal *HOTS* dengan variasi stimulus soal berbasis *IT* pada materi kinematika yang valid berdasarkan hasil uji validitas. Produk yang dikembangkan mampu menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik berdasarkan hasil uji coba lapangan dengan hasil validitas, reliabilitas, serta tingkat kesukaran soal.

Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen yang dikembangkan sudah valid atau layak digunakan diukur berdasarkan penilaian dosen ahli. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan angket. Angket ini memuat pernyataan-pernyataan dan pilihan jawaban. Pernyataan-pernyataan pada angket ini berkaitan dengan aspek-aspek yang dinilai baik aspek materi, konstruksi, bahasa, dan *setting CBT*. Untuk menjawab pernyataan tersebut terdapat lima pilihan jawaban yang dapat dipilih. Masing-masing pilihan jawaban memiliki bobot skor yang berbeda. Pedoman penskoran uji ahli dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot Skor Penilaian Uji Ahli

Skor	Keterangan
1	Tidak Sesuai
2	Kurang Sesuai
3	Cukup Sesuai
4	Sesuai
5	Sangat Sesuai

Lembar penilaian berupa angket yang digunakan pada penelitian ini memiliki lima pilihan jawaban. Untuk mengetahui nilai rata-rata akhir, jumlah rata-rata skor yang diperoleh dibagi dengan skor maksimum dan dikali empat, seperti rumus berikut:

$$\text{Nilai Rata - Rata Akhir} = \frac{\text{Jumlah rata - rata skor}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 4$$

Perolehan hasil validasi instrumen soal selanjutnya dikategorikan sesuai dengan kriteria validasi pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Validitas Instrumen

Nilai rata-rata	Kategori
3,26-4,00	Sangat Valid
2,51-3,25	Valid
1,76-2,50	Cukup Valid
1,01-1,75	Tidak Valid

(Arikunto, 2010)

Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan apakah instrumen yang dikembangkan cukup dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data. Untuk mengetahui nilai reliabilitas suatu instrumen dilakukan uji reliabilitas dengan menggunakan aplikasi SPSS.

Nilai	Keterangan
> 0,8	Bagus sekali
0,7 - 0,8	Bagus
0,6 - 0,7	Cukup
0,5 - 0,6	Jelek
< 0,5	Buruk

Tabel 3. Kriteria *alpha Cronbach's*

(Arikunto, 2010: 75)

Uji One Way Anova

Perbedaan rata-rata siswa menjawab soal dengan benar antar bentuk stimulus tiap level kognitif diuji menggunakan *One Way Anova* dengan SPSS. Pengujian ini digunakan untuk mengetahui dugaan sementara yang dirumuskan dalam hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : sig > 0,05$$

$$H_1 : sig < 0,05$$

(Kadir, 2015:364)

Keterangan:

H_0 = Tidak terdapat perbedaaan rata-rata siswa menjawab soal dengan benar antara soal dengan variasi stimulus gambar, grafik, tabel, dan video.

H_1 = Terdapat perbedaaan rata-rata siswa menjawab soal dengan benar antara soal dengan variasi stimulus gambar, grafik, tabel, dan video.

Uji Tingkat Kesulitan Soal

Tingkat kesukaran atau kesulitan soal adalah bilangan yang menunjukkan mudah atau sukarnya suatu soal (Arikunto, 2010: 207). Tingkat kesukaran soal dianalisis dengan berbantuan aplikasi SPSS.

Kategori tingkat kesukaran soal mengacu pada pendapat Arikunto (2010: 210) dapat dilihat pada Tabel 4.

Interval	Keterangan
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

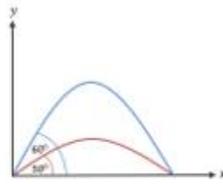
Tabel 4. Kategori Tingkat Kesukaran Butir Soal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pengembangan produk terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan pada tahap pengembangan produk ini, yaitu: menentukan format soal, format soal yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan tipe soal memilih banyak respon (*multiple response*) dengan variasi stimulus berupa gambar, grafik, tabel, dan video dengan menerapkan level kognitif tingkat tinggi yaitu C4, C5, dan C6; menentukan konstruksi soal, soal yang akan dikonstruksi adalah soal *HOTS*, maka soal penyusunan soal disesuaikan dengan indikator-indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi, bahasa yang digunakan juga harus jelas dan mudah dipahami. Instrumen yang dikembangkan terdiri dari 24 butir soal dengan tipe memilih banyak respon (*multiple response*); merumuskan stimulus, stimulus yang digunakan harus mengandung informasi dan keterkaitan dengan kasus atau persoalan yang diberikan, selain itu stimulus juga harus menarik. Berikut contoh stimulus yang digunakan:



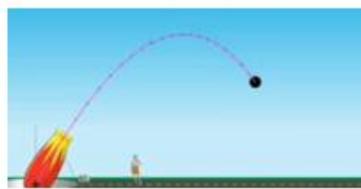
Contoh Stimulus pada Soal C6



Contoh Stimulus pada Soal C4

Motor	Kecepatan Awal (m/s)	Kecepatan Akhir (m/s)	Jarak Tempuh (m)
P	4	30	300
Q	2	26	200
R	6	28	150

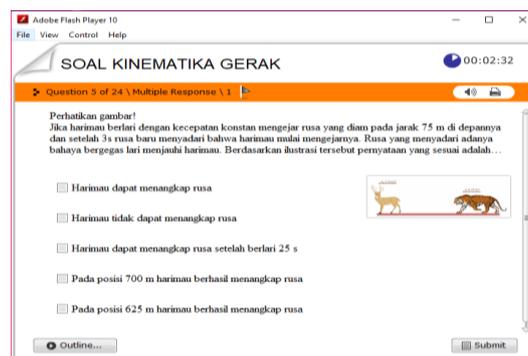
Contoh Stimulus pada Soal C5



Contoh Stimulus pada Soal C5

Gambar 2. Contoh Stimulus yang digunakan pada soal

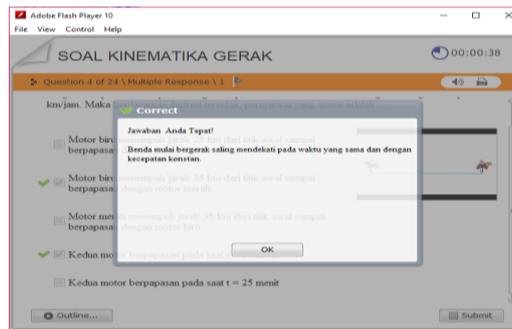
Menulis butir soal, butir soal ditulis pada aplikasi *WQC* sehingga dapat diakses melalui komputer maupun laptop. Berikut contoh soal yang dikembangkan.



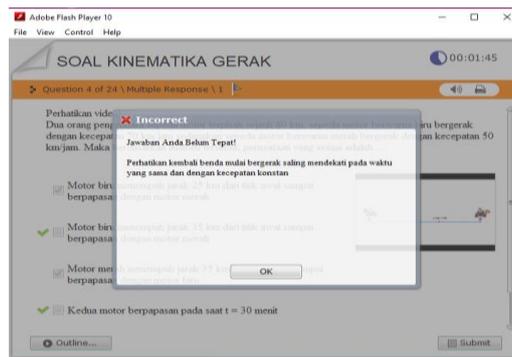
Gambar 3. Contoh Soal Pada *WQC*

Gambar 3 merupakan contoh soal *HOTS* dengan tipe *multiple response* yang telah dimasukkan ke dalam aplikasi *WQC*. Pada bagian kanan terdapat stimulus soal yang dapat diperbesar dan peserta didik dapat memilih beberapa jawaban yang tepat dengan mengklik icon berbentuk kotak. Membuat kunci jawaban, mengatur *setting* kunci jawaban yang benar serta memberikan *feedback* pada masing-

masing soal. Berikut contoh pengaturan kunci jawaban dan *feedback* pada soal dapat dilihat pada gambar 4 dan 5.



Gambar 4. *Feedback* apabila Jawaban Tepat



Gambar 5. *Feedback* apabila Jawaban Belum Tepat

Langkah terakhir yang perlu dilakukan pada tahap pengembangan produk, yaitu menentukan pedoman penilaian, ketika jawaban siswa benar maka siswa mendapatkan skor 1, sedangkan ketika jawaban siswa salah maka skornya 0. Tahap uji coba awal dilakukan uji validasi ahli dengan cara memberikan lembar validasi instrumen soal, kisi-kisi, dan soal kepada validator. Validator terdiri dari 3 ahli yaitu, dua dosen pendidikan fisika Universitas Lampung dan satu guru fisika SMA. Validator melakukan penilaian terhadap 4 aspek yaitu aspek materi, konstruksi, bahasa, dan *setting CBT* yang terangkum dalam 24 pertanyaan yang berkaitan dengan instrumen soal yang dibuat. Setiap satu aspek yang dinilai memiliki skor maksimal 5 dan skor minimal 1. Jika aspek yang dinilai tidak sesuai maka diberi nilai 1, kurang sesuai diberi nilai 2, cukup sesuai diberi nilai 3, sesuai diberi nilai 4, dan sangat sesuai diberi nilai 5. Soal dinyatakan valid ketika soal memiliki nilai koefisien validitas pada kategori cukup hingga sangat valid. Berikut validasi ahli pada aspek materi, konstruksi, bahasa dan *setting CBT*.

Validitas menunjukkan sejauh mana suatu instrumen dapat mengukur apa yang diukur (Astiwi, Antara, & Agustiana, 2020). Uji validasi ahli dilakukan dengan cara memberikan lembar validasi instrumen soal, kisi-kisi, dan soal kepada validator. Validator terdiri dari 3 ahli yaitu, dua dosen pendidikan fisika Universitas Lampung dan satu guru fisika SMA. Validator melakukan penilaian

terhadap 4 aspek yaitu aspek meteri, konstruksi, bahasa, dan *setting CBT* yang terangkum dalam 24 pertanyaan yang berkaitan dengan instrumen soal yang dibuat.

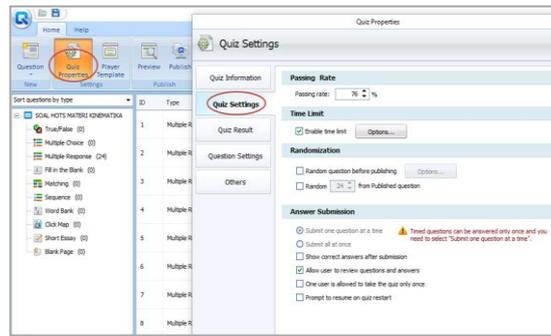
Setiap satu aspek yang dinilai memiliki skor maksimal 5 dan skor minimal 1. Jika aspek yang dinilai tidak sesuai maka diberi nilai 1, kurang sesuai diberi nilai 2, cukup sesuai diberi nilai 3, sesuai diberi nilai 4, dan sangat sesuai diberi nilai 5. Soal dinyatakan valid ketika soal memiliki nilai koefisien validitas pada kategori cukup hingga sangat valid. Berikut validasi ahli pada aspek materi, konstruksi, dan bahasa.

Aspek	Rata-Rata Skor	Pernyataan Kualitas
Materi	3.37	Sangat Valid
Konstruksi	3,16	Valid
Bahasa	3,15	Valid
Jumlah rata-rata	3,23	Valid

Tabel 5. Hasil Validasi Materi, Konstruksi, dan Bahasa Soal *HOTS*

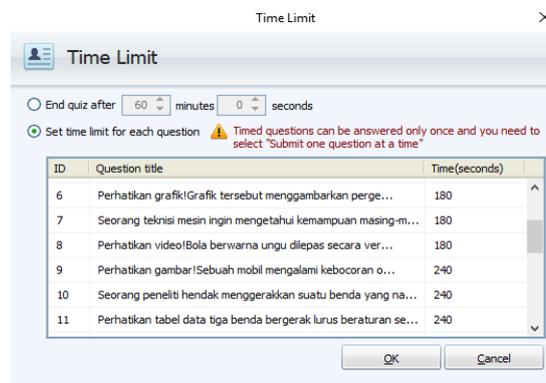
Berdasarkan tabel 5 diketahui bahwa hasil validasi pada aspek materi, konstruksi, dan bahasa pada instrumen soal ini sudah sangat valid dengan jumlah rata-rata 3,23 dengan kategori valid sehingga instrumen soal *HOTS* pada materi kinematika yang dikembangkan sudah dapat digunakan untuk uji coba lapangan. Soal yang dikembangkan pada penelitan ini berbasis *IT* yaitu dengan aplikasi *Wondershare Quiz Creator (WQC)* yang memiliki beberapa kelebihan, seperti dapat melakukan pengaturan batas waktu pengerjaan soal, pengacakan soal, *answer submission*, umpan balik pada jawaban, dan penyekoran. Pratiwi, Suyatna, dan Viyanti (2020) menyatakan bahwa desain *CBT* yang dibutuhkan untuk menstimulus *HOTS* siswa harus sesuai dengan kebutuhan di lapangan meliputi desain pengaturan kuis, desain pengaturan pertanyaan, desain waktu.

Untuk melakukan pengaturan pembatasan waktu pengerjaan soal, pengacakan soal, dan *answer submission* dapat dilakukan dengan mengklik *quiz properties* kemudian pilih *quiz setting*. Pengaturan pembatasan waktu pengerjaan soal dapat dilakukan dengan *time limit*. Pengacakan soal dapat dilakukan dengan mengatur *randomization*, begitu pula dengan *answer submission* digunakan untuk pilihan menampilkan jawaban yang tepat dan review soal. Gambar 6 merupakan *setting* pada *WQC*.



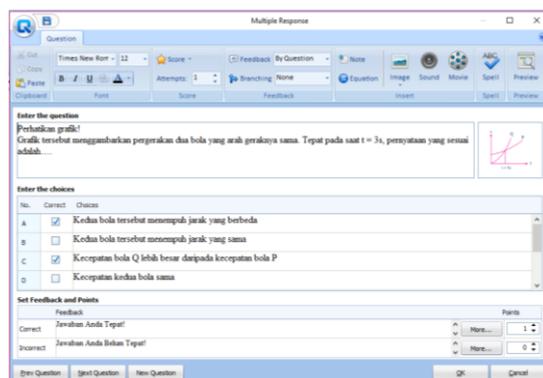
Gambar 6. Setting pada WQC

Pengaturan waktu atau *time limit* dapat diatur menyesuaikan pada tiap soal, pada soal dengan level kognitif C4 dan C5 diberi *limit time* 3 menit dan 4 menit pada soal C6. Gambar 10 merupakan contoh peraturan *limit time* pada WQC.



Gambar 7. Peraturan batas waktu pengerjaan pada WQC

Pemberian umpan baik (*feedback*) setelah siswa memilih jawaban baik benar maupun salah yang berbeda pada tiap soal dan pemberian skor nilai. Gambar 8 merupakan cara pemberian *feedback* dan skor nilai pada tiap soal. Penginputan *feedback* dilakukan setelah selesai menginput soal dan pilihan jawaban. *Feedback* jawaban terdiri dari *feedback* jawaban benar dan *feedback* jawaban salah. Kolom *feedback* diisi dengan pernyataan yang memperkuat pemahaman siswa ketika jawaban tepat dan pernyataan yang memberi petunjuk (*clue*) kepada siswa ketika jawaban salah (Anggun *et al*, 2019). Skor nilai diisi pada kolom poin, jawaban benar diberi point 1 dan jawaban salah diberi point 0.



Gambar 8. Input feedback dan pemberian skor nilai tiap soal

Hasil validasi *setting CBT* pada instrumen soal *HOTS* dengan variasi stimulus berbasis *IT* pada materi kinematika yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan *setting* pada instrumen ini, dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Aspek <i>Setting CBT</i>	Nilai Rata-Rata Akhir	Kategori
<i>Time Limit</i>	3,19	Valid
<i>Random</i>	3,46	Sangat Valid
<i>Answer submission</i>	3,41	Sangat Valid
<i>Feed back</i>	3,02	Valid
Penyekoran	3,12	Valid
Jumlah rata-rata	3,24	Valid

Tabel 6. Hasil Validasi *setting CBT* Soal *HOTS* Materi Kinematika

Berdasarkan data yang diperoleh dari uji validasi yang telah dilakukan pengaturan pengacakan soal (*random*) memperoleh nilai rata-rata terbesar, yaitu 3,46 dengan kategori sangat valid. Pengaturan pengacakan soal ini ditujukan supaya siswa tidak saling mencotek pada saat mengerjakan soal, sehingga akan menambah keefektifan soal dalam melatih dan mengukur kemampuan siswa. Hal ini didukung dengan pendapat Istikomah *et al* (2018) soal dibuat dengan sistem acak bertujuan untuk meningkatkan efektifitas soal dan mengurangi tingkat kecurangan siswa satu sama lain saat mengerjakan soal.

Pengaturan *answer submission* memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,41 dengan kategori sangat valid. Pengaturan waktu (*time limit*) memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,19 dengan kategori valid. Instrumen soal ini dapat diatur waktu pengerjaannya yaitu 80 menit dengan penyuaian pada tiap-tiap soal yaitu 3 menit untuk soal dengan level kognitif C4-C5 dan 4 menit untuk soal dengan level kognitif C6. Pemberian batas waktu dalam pengerjaan soal ini juga untuk mengurangi kemungkinan siswa untuk melakukan kecurangan pada saat tes, hal ini sejalan dengan pendapat Meryansumayeka, Virgiawan &

Marlini (2018) pelaksanaan tes diatur pada rentan waktu tertentu dan dibatasi waktu pengerjaannya, hal ini untuk menghindari kemungkinan adanya kecurangan yang dilakukan oleh siswa.

Pengaturan penyekoran memperoleh nilai rata-rata 3,12 dengan kategori valid. Instrumen soal yang dikembangkan dengan menggunakan aplikasi *WQC* dapat langsung diberikan skor yang sesuai pada masing-masing soal dengan skor 1 jika jawaban tepat dan skor 0 jika jawaban belum tepat. Sesuai dengan pendapat Surapranata (2007: 67) bahwa bentuk tes objektif menggunakan penilaian objektif, yaitu apabila jawaban benar diberi skor 1, salah diberi skor 0. Pengaturan umpan balik (*feedback*) yang diberikan pada soal yang dikembangkan memperoleh nilai rata-rata 3,02 dengan kategori valid. Pemberian *feedback* yang sesuai dapat membantu siswa mengevaluasi diri untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam mengerjakan soal (Chasania, Kartono & Kharisudina, 2019).

Pengaturan umpan balik yang sesuai ini memberikan pernyataan yang memperkuat pemahaman siswa ketika jawaban tepat dan pernyataan yang memberi petunjuk kepada siswa ketika jawaban belum tepat, pengacakan soal yang dilakukan, pengaturan *answer submission*, pemberian durasi waktu pengerjaan yang sesuai, dan penyekoran yang bersifat *real time* yang sesuai dapat membantu guru dalam proses penilaian, hal ini sesuai dengan pendapat Manurung dan Rajagukguk (2018) bahwa pengaruh *CBT* terhadap penilaian yaitu, membantu guru dalam penilaian evaluasi hasil belajar siswa yang lebih efisien dan efektif.

Berdasarkan hasil uji coba awal, terdapat beberapa butir soal yang kurang baik dan perlu direvisi. Instrumen soal yang telah direvisi dan dinyatakan valid oleh ketiga validator, kemudian soal dapat diujicobakan kepada peserta didik di MA Al-Hidayat Gerning kelas X tahun ajaran 2020/2021 dengan jumlah responden 23 peserta didik. Instrumen soal yang digunakan memuat 24 butir soal materi kinematika. Dari hasil uji coba yang dilakukan diperoleh data yang kemudian ditabulasi dalam *software Ms. Excel* yang selanjutnya dianalisis dengan bantuan *software SPSS*. Analisis data yang dilakukan bertujuan menganalisis validitas, reliabilitas, perbedaan siswa menjawab benar antar variasi stimulus dan tingkat kesukaran soal. Dari analisis data yang dilakukan diperoleh validitas pada setiap butir soal dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Validitas Soal

No. Soal	<i>Person Correlation</i> (r-hitung)	r-tabel
1	0,531	0,4132
2	0,501	0,4132
3	0,509	0,4132
4	0,422	0,4132
5	0,518	0,4132
6	0,651	0,4132

7	0,581	0,4132
8	0,422	0,4132
9	0,488	0,4132
10	0,468	0,4132
11	0,455	0,4132
12	0,534	0,4132
13	0,427	0,4132
14	0,574	0,4132
15	0,686	0,4132
16	0,419	0,4132
17	0,523	0,4132
18	0,520	0,4132
19	0,635	0,4132
20	0,502	0,4132
21	0,431	0,4132
22	0,472	0,4132
23	0,542	0,4132
24	0,421	0,4132

Berdasarkan hasil uji validias pada Tabel 6, menunjukkan bahwa nilai *Person Correlation* merupakan nilai r-hitung. Soal dinyatakan valid jika nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel (Arikunto, 2013). Nilai r-tabel dengan N=23 pada tingkat signifikasi 0,05 adalah 0,4132. Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa nilai r-hitung pada setiap butir soal lebih besar dari nilai r-tabel, ini berarti semua soal dinyatakan valid.

Selain dilakukan uji validitas, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas pada instrumen soal yang dikembangkan. Reliabilitas merupakan keadaan instrumen yang menunjukkan hasil pengukuran yang konsisten (reliabel) (Dewi, Rahmi, Alberida, & Darussyamsu, 2020). Dari hasil analisis menyatakan bahwa 24 soal valid dengan nilai *alpha Cronbach's* sebesar 0,874 Nilai *alpha Cronbach's* pada instrumen ini lebih dari 0,8 sehingga termasuk dalam kategori bagus sekali. Jadi dapat disimpulkan butir-butir soal yang dikembangkan reliabel. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kekonsistenan instrumen soal yang dikembangkan dalam dimensi kemampuan berpikir tingkat tinggi mampu memberikan jawaban yang konsisten ketika digunakan pada siswa dan waktu yang berbeda (Kistiono, 2019)

Tabel 8. Hasil Uji Reliabilitas Soal

Cronbach's	N of Items
Alpha	
.874	24

Instrumen soal kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill*) untuk siswa SMA pada materi kinematika telah memenuhi standar untuk penilaian, karena instrumen soal yang dikembangkan memiliki validitas dan reliabilitas yang baik. Hal ini sesuai dengan dengan pendapat Sudaryono, Margono, & Rahayu. (2013: 103) dan Rosidin (2017:193) bahwa instrumen soal dapat dikatakan baik sebagai alat pengukur jika memenuhi persyaratan, antara lain valid dan reliabel.

Instrumen soal yang dikembangkan merupakan soal *HOTS* pada materi kinematika KD 3.4 dan 3.5 dan terdiri dari tiga indikator dengan level berpikir kognitif C4, C5 dan C6, kemudian dikembangkan menggunakan 4 stimulus yang berbeda pada masing-masing level berpikir kognitif. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan siswa menjawab soal dengan benar antar stimulus pada instrumen ini, maka dilakukan uji *One Way Anova* dengan berbantuan aplikasi *SPSS* sebagai berikut.

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
Siswa Menjawab Benar			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.616	3	20	.217

Tabel 10. Hasil Uji *One Way Anova*

ANOVA					
Siswa Menjawab Benar					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	26.333	3	8.778	.410	.747
Within Groups	427.667	20	21.383		
Total	454.000	23			

Berdasarkan Tabel 9 diketahui bahwa hasil *output* dari uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,217. Nilai signifikansi yang diperoleh lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima bahwa sampel atau hasil tes memiliki varians yang homogen. Berdasarkan Tabel 10 diketahui bahwa hasil *output* dari uji *One Way Anova* diperoleh signifikansi sebesar 0,747, nilai signifikansi yang diperoleh ini lebih dari 0,05, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata siswa menjawab dengan benar antar bentuk stimulus berupa gambar, grafik, tabel, dan video.

Tabel 11. Jumlah Rata-Rata Siswa Menjawab Benar Antar Bentuk Stimulus

		C4 Gambar	C4 Grafik	C4 Tabel	C4 Video
Jumlah Siswa Menjawab Benar		19	18	20	18
		17	19	17	16
Rata-Rata		18	18,5	18,5	17
		C5 Gambar	C5 Grafik	C5 Tabel	C5 Video
		14	17	18	18

Jumlah Siswa Menjawab Benar	6	13	15	15
Rata-Rata	10	15	16,5	16,5
	C6 Gambar	C6 Grafik	C6 Tabel	C6 Video
Jumlah Siswa Menjawab Benar	19	15	16	20
	5	11	6	10
Rata-Rata	12	13	11	15

Berdasarkan pada Tabel 11 dapat diketahui bahwa soal dijawab dengan benar pada level kognitif C4 dengan stimulus video memperoleh rata-rata terendah sedangkan rata-rata bentuk stimulus grafik dan tabel memperoleh rata-rata tertinggi. Untuk soal dengan bentuk stimulus gambar pada level kognitif C4 memperoleh rata-rata yang tidak jauh berbeda dengan bentuk stimulus grafik dan tabel. Pada level kognitif C5 bentuk stimulus gambar memperoleh rata-rata terendah sedangkan bentuk stimulus tabel dan video memperoleh rata-rata tertinggi.

Pada level kognitif C6 bentuk stimulus tabel memperoleh rata-rata terendah sedangkan bentuk stimulus tabel dan video memperoleh rata-rata tertinggi. Bentuk stimulus video lebih banyak memberikan informasi yang berkaitan dengan permasalahan pada soal, sehingga menstimulus kemampuan berpikir siswa dalam menjawab soal. Hal ini sesuai dengan pendapat Suyatna, Viyanti & Rosidin (2020) informasi yang dapat diperoleh dari stimulus dalam bentuk video, meskipun berdurasi pendek, akan jauh lebih banyak daripada yang tertulis dalam wacana, atau dalam bentuk kasus.

Tingkat atau Indeks kesukaran menunjukkan seberapa mudahn atau sulitnya suatu butir soal bagi sekelompok siswa (Aziz, 2016). Hasil analisis uji coba lapangan diperoleh informasi, yaitu sebanyak 23 butir soal yang dikembangkan memiliki tingkat kesukaran yang berbeda-beda yang secara rinci dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Tingkat Kesukaran Soal

Interval	Kategori	No. Soal	Jumlah
0,00-0,30	Sukar	17,21,23	3
		5,10,11,1	
0,31-0,70	Sedang	5,16,18,1 9,20,22,2	9
		4	
0,71-1,00	Mudah	1,2,3,4,6, 7,8,9,12, 13,14	12
Jumlah Soal			24

Pengelompokkan tingkat kesukaran soal mengacu pada Arikunto (2010: 210) jika nilai tingkat kesukaran pada interval 0,00-0,30 butir soal sukar, jika nilai tingkat kesukaran pada interval 0,31-0,70 butir soal sedang, dan jika nilai tingkat kesukaran pada interval 0,71-1,00 butir soal sukar. Berdasarkan Tabel 9 terlihat bahwa 12 butir soal kategori mudah, 9 butir soal kategori sedang, dan 3 butir soal kategori sukar. Produk yang dikembangkan pada tahap produk akhir dilakukan penyempurnaan akhir

yang mampu menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik berdasarkan hasil uji coba lapangan dengan hasil validitas, reliabilitas, serta tingkat kesukaran soal. Produk akhir yang dikembangkan berupa instrumen soal *HOTS* dengan variasi stimulus berbasis *IT* pada materi kinematika.

KESIMPULAN

Instrumen soal *HOTS* dengan variasi stimulus berbasis *IT* pada materi kinematika yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan instrumen, yaitu valid dan reliabel. *Setting CBT* dari instrumen soal instrumen soal *HOTS* dengan variasi stimulus berbasis *IT* pada materi kinematika yang dikembangkan telah diujikan dengan menggunakan angket dan dinyatakan valid. Setting yang sesuai untuk instrumen ini dengan mengaktifkan *random* soal, mengatur *answer submission* menggunakan setting *submit one question at a time*, mengatur limit waktu selama 80 menit, memberikan skor sesuai bobot soal, dan memberikan *feedback* pada tiap soal.

Tidak terdapat perbedaan rata-rata siswa menjawab dengan benar antar stimulus berupa gambar, grafik, tabel, dan video yang digunakan pada instrumen soal. Tetapi jika dilihat secara keseluruhan soal dengan stimulus berupa video memperoleh rata-rata siswa menjawab soal dengan benar tertinggi. Butir soal pada instrumen instrumen soal *HOTS* dengan variasi stimulus berbasis *IT* pada materi kinematika yang dikembangkan memiliki tingkat kesukaran yang berbeda-beda diantaranya yaitu 3 sukar, 9 sedang, dan 12 mudah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti, I., Wardono., & Kartono. 2018. Pengembangan Literasi Matematika Mengacu PISA Melalui Pembelajaran Abad Ke-21 Berbasis Teknologi. *Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol.1), 608-617.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Astiwi, K. P. T., Antara, P. A., & Agustiana, I. G. A. T. 2020. Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD Pada Mata Pelajaran PPKN. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 3(3), 459-467.
- Aziz. 2016. Analisis Tes Buatan Guru Bidang Studi Matematika Kelas V SD 1 Katobengke. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 15-24.
- Barnett, J. E., & Francis, A.L. 2012. Using Higher Order Thinking Questions to Foster Critical Thinking: A Classroom Study. *Educational Psychology*, 32(2), 201-211.
- Chasania, L., Kortono, K., & Kharisudina, I. 2019. Pengaruh Oral Feedback pada Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)*, (Vol. 2), 1008-1012.
- Dewi, N. P., Rahmi, Y. L., Alberida, H., & Darussyamsu, R. 2020. validitas dan reliabilitas instrumen penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi tentang materi hereditas untuk peserta didik SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 4(2), 138-146.
- Fanani, M. Z. 2018. Strategi Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) dalam Kurikulum 2013. *Edudeena: Journal of Islamic Religious Education*, 2(1), 57-76.

- Istikomah, I., Suyatna, A., Viyanti., & Andra, D. 2021. The Development of Computer Based Test Instruments using Wondershare Quiz Creator Application to Measure HOTS in Temperature and Heat. *Jurnal Pembelajaran MIPA*, 22(1), 45-51.
- Kistiono, K. 2019. Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika SMA. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 6(1), 70-81.
- Khoiri, A., & Harimurti, R. 2018. Pengembangan Ujian Berbasis Komputer Sebagai Perangkat Ulangan Harian Di SMKN 1 Kota Mojokerto. *Jurnal IT – EDU*, 3(1), 54-63.
- Laily, N. R., & Wisudawati, A. W. 2015. Analisis Soal Tipe High Order Thinking Skill (HOTS) dalam Soal UN Kimia SMA Rayon B Tahun 2012/2013. *Jurnal Kaunia*, 11(1), 27-39.
- Lestari, D., Musadad, A.A., & Wahyuni, S. Penggunaan Computer Based Test (CBT) Sebagai Sarana Evaluasi dan Pengaruhnya Terhadap Efektivitas Penilaian pada Mata Pelajaran Sejarah di SMA Negeri 1 Boyolali Tahun Ajaran 20115/2016. *Jurnal Candi*, 19(1), 29-39.
- Liana, N., Suana, W., Sesunan, F., & Abdurrahman. 2018. Pengembangan Soal Tes Berpikir Tingkat Tinggi Materi Fluida Untuk SMA. *Journal of Komodo Science Education*, 1(1), 66-78.
- Manurung, A. Br., & Rajagukguk, J. 2018. Desain Evaluasi Hasil Belajar Fisika Berbasis Computer Based Test (CBT) pada Materi Pokok Usaha dan Energi. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 6(4), 9-13.
- Meryansumayeka, M.V.S. M., Virgiawan, M.D., & Marlini, S. 2018. Pengembangan Kuis Interaktif Berbasis E-learning dengan menggunakan Aplikasi Wondeshare Quiz Creator pada Mata Kuliah Belajar dan Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 29-42.
- Mukhtar, M., & Haniin, Khoirul. 2019. *Modul Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (High Order Thinking Skill)*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Pranata, B., Suyatna, A., & Undang, R. 2020. Pengembangan Asesmen Higher Order Thinking Skills (HOTS) Berbasis Computer Based Test (CBT) pada Materi Induksi Elektromagnetik. *Jurnal Pengukuran Psikologi dan Pendidikan Indonesia*, 9(2), 83-98.
- Pratiwi, D. E., Suyatna, A., dan Viyanti. 2020. Design of Computer-Based Testing for Higher-order Thinking Skills on Static Fluid Material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1), 1-10.
- Rahayu, E.E., & Listiyadi, A. 2014. Pengembangan alat evaluasi pembelajaran berbasis information and communication technologies (ICT) pada materi mengelola dokumen transaksi. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 2(2), 1-7.
- Rosidin, U. 2017. *Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Sudaryono., Margono, G., & Rahayu, W. 2013. *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Surapranata. S. 2007. *Panduan Penulisan Tes Tertulis Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sutrisno, A. D. (2019). Survey Pemahaman Konsep dan Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Kinematika Gerak. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 4(1), 106–112.
- Suyatna, A., Viyanti, V., & Rosidin, U. 2020. Optimizing Komputer-Based Hots Instruments: An Analysis of Test Items, Stimulus, and Quiz Setting Based on Physics Teacher' Perceptions. *Universal Journal of Education Research*, 8(3D), 97-105.
- Utomo, D.W., & Kustijono, R. 2015. Pengembangan Sistem Ujian Online Soal Pilihan Ganda Dengan Menggunakan Software Wondershare Quiz Creator. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 4(3), 1-6.
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. 2016. Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016 (Vol. 1)*, 263-278.
- Wulandari, A., Suyatna, A., Viyanti., & Rosidin, U. 2021. Development of CBT Based Question Instrument Using WQC Application to Measure HOTS. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 9(1), 113-128.