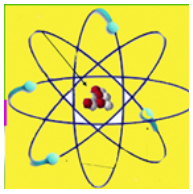


Pengembangan Instrumen Asesmen *Higher Order Thinking Skills* (Hots) Dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA

Veldry Phito[1], Asmaiwaty Arief[2], Media Roza[3]
Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang, Indonesia
e-mail: veldryphitojirek@gmail.com

Abstrak - *This research is motivated by the use of cognitive assessment instruments on daily and mid-semester tests on learning class X physics used in the form of questions that tend to test more aspects of memory, understanding and application. While questions that test aspects of analysis, evaluation and creation are not widely available. In the matter of Newton's law, most students still experience difficulties in solving problems related to Newton's law. In fact, the questions on Newton's law are related to the application of technology in everyday life. To overcome these problems the students need to be directed to develop high-level thinking skills. Therefore, one way to improve students' high-level thinking skills by carrying out HOTS-based evaluations. In line with these problems it is necessary to feel it. Development of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Assessment Instruments in Physics Learning in Newton's Legal Material Class X SMA / MA. The purpose of this study is to produce Higher Order Thinking Skills (HOTS) Assessment Instruments in Physics Learning in Newton's Law Material of Class X SMA / MA which is valid, practical and effective*

Keywords: Evaluation of Learning, Higher Order Thinking Skill (HOTS), Critical Thinking, Newton's Law

Abstrak - Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pengunaan instrumen penilaian kognitif pada ulangan harian dan mid semester pada pembelajaran fisika kelas X yang digunakan berupa soal-soal yang cenderung lebih banyak menguji aspek ingatan, pemahaman dan penerapan. Sedangkan soal-soal yang menguji aspek analisis, evaluasi dan penciptaan belum banyak tersedia. Pada materi hukum Newton, kebanyakan siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan hukum Newton. Padahal, soal-soal pada materi hukum Newton banyak berhubungan dengan penerapan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Untuk mengatasi persoalan tersebut para peserta didik perlu diarahkan untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dengan melaksanakan evaluasi berbasis HOTS. Sejalan dengan permasalahan tersebut perlu rasanya dikembangkan soal *Higher Order Thinking Skills* HOTS pada materi Hukum Newton pada kelas X IPA SMA/MA. Tujuan penelitian ini yaitu menghasilkan Instrumen Asesmen *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam Pembelajaran Fisika pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MAyang valid, praktisdanefektif.

Kata Kunci: Evaluasi Pembelajaran, *Higher Order Thinking Skill (HOTS),* Berpikir kritis, Hukum Newton

PENDAHULUAN

Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, bab II pasal 3 menyatakan bahwa Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermatabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab (Sisdiknas, 2003).

Memperhatikan dasar, fungsi, dan tujuan pendidikan nasional di atas, pada dasarnya pendidikan di Indonesia merupakan pendidikan berkarakter yang unik sesuai dengan budaya Indonesia dan sangat sejalan dengan tuntutan kecakapan Abad 21. Abad 21 merupakan abad yang berlandaskan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga menuntut sumber daya manusia sebuah negara untuk menguasai berbagai bentuk keterampilan, termasuk keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah dari berbagai permasalahan yang semakin meningkat. Pendidikan Abad 21 merupakan pendidikan yang mengintegrasikan antara kecakapan pengetahuan, keterampilan, dan sikap, serta penguasaan terhadap TIK. Kecakapan tersebut dapat dikembangkan melalui berbagai model pembelajaran berbasis aktivitas yang sesuai dengan karakteristik kompetensi dan materi pembelajaran. Kecakapan yang dibutuhkan di Abad 21 juga merupakan keterampilan berpikir lebih tinggi (*Higher Order Thinking Skills* (HOTS)) yang selanjutnya akan disingkat menjadi HOTS. HOTS sangat diperlukan dalam mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi tantangan global (Sutanto, 2017). Untuk melihat ketercapaian keterampilan berpikir lebih tinggi maka perlu diadakan penilaian.

Permendikbud nomor 53 tahun 2015, penilaian hasil belajar oleh pendidik adalah proses pengumpulan informasi/data tentang capaian pembelajaran peserta didik dalam aspek sikap, aspek pengetahuan, dan aspek keterampilan yang dilakukan secara terencana dan sistematis yang dilakukan untuk memantau proses, kemajuan belajar, dan perbaikan hasil belajar melalui penugasan dan evaluasi hasil belajar. Dengan demikian penilaian hasil belajar memiliki peran penting untuk mengetahui kemampuan berpikir peserta didik.

Berdasarkan hasil studi internasional *Programme for International Student Assessment* (*PISA*) menunjukkan prestasi literasi membaca (*reading literacy*), literasi matematika (*mathematical literacy*), dan literasi sains (*scientific literacy*) yang dicapai peserta didik Indonesia sangat rendah. Pada umumnya kemampuan peserta didik Indonesia sangat rendah dalam: (1) memahami informasi yang kompleks; (2) teori, analisis, dan pemecahan masalah; (3) pemakaian alat, prosedur dan pemecahan masalah; dan (4) melakukan investigasi. Berdasarkan kenyataan-kenyataan di atas, maka perlu adanya perubahan sistem dalam pembelajaran dan penilaian. Penilaian yang dikembangkan oleh guru diharapkan dapat mendorong peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi, meningkatkan kreativitas, dan membangun kemandirian peserta didik untuk menyelesaikan masalah (Widana, 2017).

Berdasarkan hasil observasi awal dikelas X yang dilakukan peneliti terhadap pembelajaran fisika di MAN Lima Puluh Kota hari Senin, tanggal 17 April 2018 jam 11.30 WIB, menunjukkan bahwa :

"Instrumen penilaian yang digunakan pendidik di MAN Lima Puluh Kota untuk menguji hasil belajar peserta didik pada aspek kognitif biasanya diambil dari berbagai buku atau kumpulan soal-soal ujian. Soal Ulangan Harian dan soal ujian tengah semester berupa uraian. Sedangkan ujian akhir semester berupa pilihan ganda. Kenyataan di lapangan, soal-soal cenderung lebih banyak menguji aspek ingatan. Banyak buku yang menyajikan materi

dengan mengajak peserta didik belajar aktif, sajian konsep sangat sistematis, tetapi sering diakhiri soal evaluasi yang kurang melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Peserta didik tingkat SMA/MA harus mulai dilatih berpikir tingkat tinggi sesuai dengan usianya. Melatih peserta didik untuk terampil ini dapat dilakukan dengan cara melatihkan soal-soal yang sifatnya mengajak siswa berpikir dalam level analisis, sintetis dan evaluasi"

Hasil wawancara peneliti dengan pendidik Fisika kelas IX yaitu ibuk IR diperoleh informasi bahwa:

"soal pada ulangan harian dan mid semester pada pembelajaran fisika kelas X yang digunakan berupa soal-soal yang cenderung lebih banyak menguji aspek mengingat, memahami dan menerapkan. Sedangkan soal-soal yang menguji aspek menganalisis, menilai dan menciptakan belum banyak diujikan. Soal Fisika di MAN Lima Puluh Kota sebagian besar baru mengukur kemampuan berpikir tingkat rendah ((*Lower Order Thinking Skill* (*LOT*)) belum mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi ((*Higher Order Thinking Skill (HOTS)).*

Pada materi hukum Newton, kebanyakan siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan hukum Newton. Padahal, soal-soal pada materi hukum Newton banyak berhubungan dengan penerapan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Soal-soal yang berkaitan dengan teknologi ini perlu dikembangkan karena dapat melatih HOTS peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas, soal-soal pada hukum Newton tersebut belum sesuai dengan tujuan pembelajaran Fisika dalam meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik, sehingga peserta didik tidak hanya mampu dan terampil dalam bidang psikomotorik dan kognitif saja, melainkan juga mampu menunjang berpikir sistematis, objektif dan kreatif (Pratama & Istiyono, 2015). Jenis proses berpikir yang harus dikembangkan siswa untuk mempersiapkan mereka menghadapi dunia nyata harus melampaui pembelajaran fakta dan konten sederhana. Pengetahuan yang diperoleh melalui proses berpikir tingkat tinggi lebih mudah dipindahtangankan, sehingga siswa dengan pemahaman konseptual yang mendalam tentang sebuah ide akan jauh lebih mungkin untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam memecahkan masalah baru (Ramos, Dolipas, & Villamor, 2013). Sebagai soal pemenuhan aspirasi nasional di bidang pendidikan, peran guru dalam menanamkan HOTS merupakan aspek penting dari pengajaran HOTS efektif. Proses pembelajaran Fisika yang tidak sesuai dengan hakikat pembelajaran Fisika, kurang memberi kesempatan pada peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses-proses ilmiah, keterampilan proses sains, dan kurang melatih keterampilan HOTS (Pratama & Istiyono, 2015). Untuk mengatasi persoalan tersebut para peserta didik perlu diarahkan untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru (Rofiah, Aminah, & Ekawati, 2013). Indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif (Dewi, Sriyono, & Ashari, 2015). Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan bagian dari Taksonomi Bloom hasil revisi yang berupa kata kerja operasional yang terdiri atas menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*) (Iskandar & Senam, 2015).

Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dengan melaksanakan evaluasi berbasis HOTS. Perlu disadari bahwa kegiatan evaluasi dalam pembelajaran akan lebih berguna dengan gagasan HOTS yang meliputi setiap keterampilan yang mem-

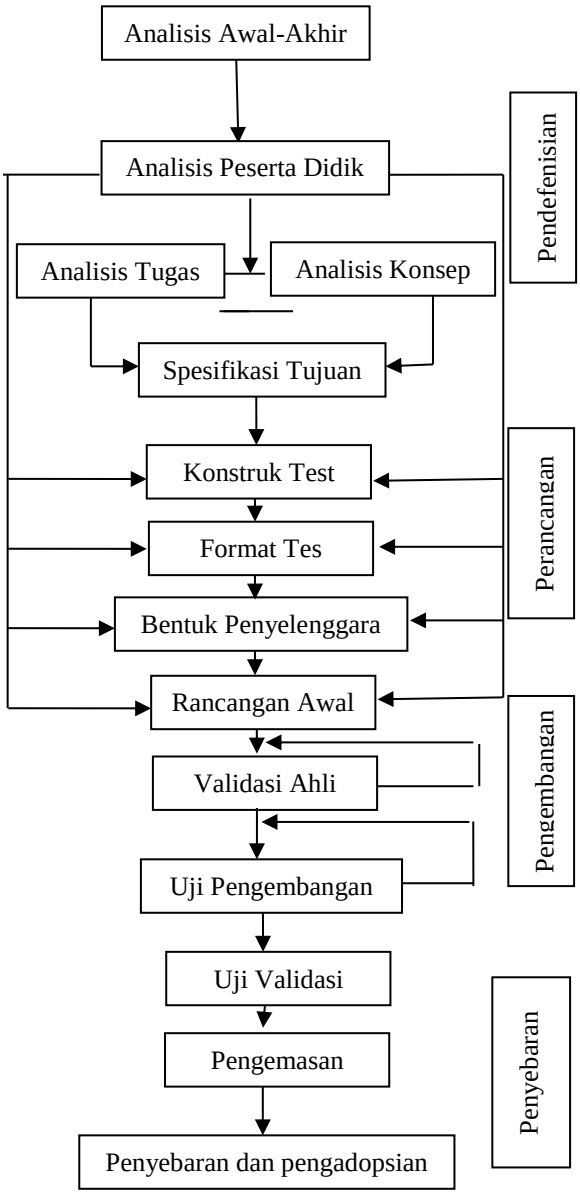
butuhkan lebih dari sekadar mengingat atau menghafal informasi (Yen & Halili, 2015). Untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika digunakan Instrumen tes yang dinamakan Tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika (*Physics Test for Higher Order Thinking Skills* (PhysTHOTS)).

Hasil survey peneliti di kelas X IPA MAN 1 Lima Puluh Kota dibutuhkan pengembangan instrumen tes pada materi hukum Newton untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi. Instrumen tes berbasis HOTS juga telah dikembangkan oleh istiyono dkk pada kelas XI di SMAN yang ada di provinsi Yogyakarta pada materi gerak, gaya, usaha dan energi, dan momentum dan impuls. untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika digunakan tes berbentuk pilihan ganda beralasan yang dinamakan Tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika (*Physics Test for Higher Order Thinking Skills* (*Phys-THOTS*).

Sejalan dengan penelitian relevan dan permasalahan yang terjadi di sekolah, perlu rasanya dikembangkan soal HOTS pada materi Hukum Newton pada kelas X IPA SMA/MA. Soal HOTS yang telah dikembangkan berbentuk uraian. Selanjutnya peneliti melaksanakan penelitian tentang Pengembangan Instrumen Asesmen *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam Pembelajaran Fisika pada Materi Hukum Newton Kelas X MAN Lima Puluh Kota.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*R&D*).Sugiyono, (2010) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah Instrumen Asesmen *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam Pembelajaran Fisika pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA.Model pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah model 4-*D.*Prosedur yang dilakukan terdiri dari empat tahap. Pertama tahap pendefinisian (*define*), kedua tahap perancangan (*design*), ketiga tahap pengembangan (*develop*), dan keempat tahap penyebaran (*desseminate*). Tahapan model 4-D secara garis besar dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran 4-D

Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahapan ini adalah menetapkan dan mendefenisikan syarat-syarat pembelajaran. Dalam menentukan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis tujuan dari materi Teori Kinetik Gasyang akan dikembangkan perangkatnya. Pada tahap ini meliputi 5 langkah pokok yaitu: (a) analisis awal-akhir; (b) analisis peserta didik, (c) analisis tugas, (d) analisis konsep, (e) perumusan tujuan pembelajaran.

Analis awal-akhir

Tahap analisis awal akhir dilakukan dengan menganalisis feno-mena yang terjadi dilapangan, khusus-nya di MAN 1 Lima Puluh Kota.

Analisis peserta didik

Bertujuan untuk melakukan telaah terhadap karakteristik peserta didik yang meliputi usia, jenis kelamin, tingkat perkembangan kemampuan berfikir, dan agama.

Analisis Tugas

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang akan dikaji oleh peneliti dan menganalisisnya ke dalam himpunan keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan

Analisis konsep

Bertujuan untuk menentukan isi dan materi pelajaran yang dibutuhkan dalam pengembangan soal berbasis HOTS. Pemilihan materi pelajaran yang sesuai adalah hukum Newton

Perumusan Tujuan Pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran berguna untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perilaku objek penelitian. Kumpulan objek tersebut menjadi dasar untuk menyusun instrumen soal dalam pembelajaran Fisika

Tahap Perancangan (*Design*)

Menurut (Mulyatiningsih, 2012) setelah informasi yang diperlukan pada tahap pendefinisian tes diperoleh, pengembang tes melanjutkan kegiatan dengan merencanakan tes secara keseluruhan. Hal-hal yang direncanakan meliputi (1) konstruk (kisi-kisi), (2) format pertanyaan dan jawaban, (3) bentuk penyelenggaraannya dan penyekorannya.

Tahap Pengembangan(*Develop*)

Pada tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk instrumen asesmen *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam pembelajaran Fisika pada materi Hukum Newton kelas X SMA/ MA yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari para pakar. Pada tahap pengembangan dilakukan dilakukan uji validitas produk instrumen soal HOTS asesmen oleh validator. kemudian diikuti dengan revisi untuk melihat apakah produk instrumen HOTS yang dikembangkan tersebut valid.

Setelah instrumen penilaian di nyatakan valid, selanjutnya dilakukan uji praktikalitas produk instrumen soal HOTS dengan menggunakan lembar validasi dan angket praktikalitas terhadap pengguna(Al-Tabany, 2015).

Tahap Penyebaraan (*disseminate*)

Tahap ini merupakan tahapan penggunaan soal yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas dan bertujuan untuk menguji efektifitas penggunaan produk tersebut. Setelah produk dinyatakan valid oleh validator dan telah memenuhi kriteria praktikalitas angket kepada pengguna, maka langkah selanjutnya adalah tahap penyebaran.

Pada tahap penyebaran yang dilihat adalah adalah keefektifan instrumen penilaian yang dikembangkan, keefektifan dapat dilihat dari uji efektifitas tes terhadap kemampuan berpikir kritis fisika SMA/ MA (Al-Tabany, 2015)

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa teknik yaitu dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Instrumen Pengumpulan Data

No	Kriteria	Instrumen
1	Valid	a. Lembar penilaian instrumen validasi b. Lembar penilaian instrumen praktikalitas c. Lembar penilaian instrumen efektifitas d. Lembar validasi Pengembangan Instrumen Asesmen *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam Pembelajaran Fisika pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA
2	Praktis	a. Angket praktikalitas oleh pendidik b. Angket praktikalitas oleh peserta didik
3	Efektif	Indikator berpikir kritis

Teknik Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan angket yang terdiri dari angket validitas, angket praktikalitas dan angket efektifitas. Angket validitas diberikan kepada 5 orang validator (2 orang validator materi, 2 orang validator kontruksi dan 1 orang validator bahasa). Angket praktikalitas disi oleh 2 orang pendidik dan 15 peserta didik. Angket efektifitas diisi oleh peserta didik berguna untuk melihat berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan instrumen asesmen *higher order thinking skills* (HOTS) dalam pembelajaran fisika pada materi hukum newton kelas X SMA/ MA.

Jenis data pada penelitian ini ada dua yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil data angket analisis butir soal HOTS Fisika, sedangkan data kualitatif diperoleh dari saran atau komentar dari validator dan praktisi.

Teknik analisis dan pengolahan data validasi instrumen asesmen *higher order thinking skills* (HOTS) dalam pembelajaran fisika pada materi hukum newton kelas X SMA/ MA dapat dilihat dari hasil angket yang disebarkan kepada beberapa orang validator yang berasal dari dosen Tadris IPA-Fisika digunakan skala *Likert* dengan kategori positif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan instrumen asesmen *higher order thinking skills* (HOTS) dalam pembelajaran fisika pada materi hukum newton kelas X SMA/ MA merupakan suatu tahapan dengan memanfaatkan evaluasi pembelajaran berbasis HOTS. Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan instrumen asesmen *higher order thinking skills* (HOTS) dalam pembelajaran fisika pada materi hukum newton kelas X SMA/ MA yang valid dan praktis setelah melakukan revisi berdasarkan masukan para pakar ahli dan praktisi. Pengembangan soal HOTS yang dikembangkan sesuai dengan KI, KD, dan Indikator yang telah dirumuskan.

Instrumen asesmen HOTS dipilih karena umumnya menggunakan stimulus. Stimulus merupakan dasar untuk membuat pertanyaan. Dalam konteks HOTS , stimulus yang disajikan bersifat kontekstual dan menarik. Sehingga mampu membuat peserta didik berpikir kritis.

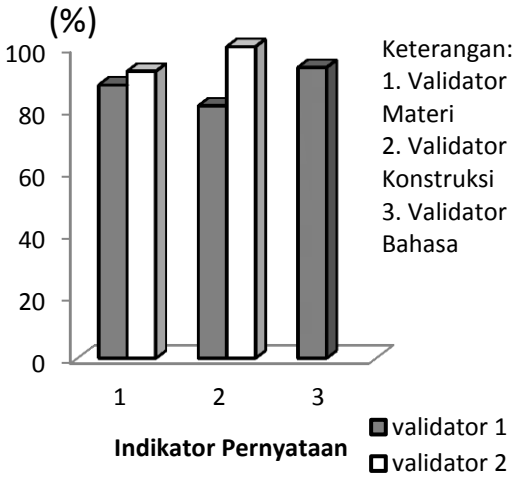
Data nilai kevalidan, praktis dan efektif dapat dilihat pada uraian berikut:

Uji Validitas

Data uji validitas diperoleh dari pengisian angket validitas materi, angket validitas kontruksi, dan angket validitas bahasa. Angket diisi oleh 5 orang validator ahli terdiri dari 2 orang ahli materi, 2 orang ahli konstruksi, dan 1 orang ahli bahasa.

Berikut ini disajikan data uji coba validitas.
Uji Validitas Isi/ Materi

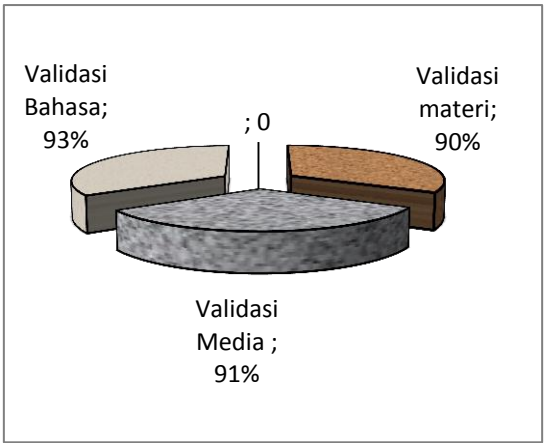
Skor terendah untuk setiap pernyataan validitas materi dan konstruksi adalah 2 dan skor tertinggi adalah 8. Skor terendah untuk setiap pernyataan pada validitas bahasa adalah 1 dan skor tertinggi adalah 4. Skor setiap pernyataan yang diperoleh dapat dikonversi ke dalam bentuk nilai sehingga nilai terendah adalah 25 dan nilai tertinggi adalah 100. Data hasil uji validitas isi dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Grafik 1. Data hasil uji Validitas Isi/ Materi oleh Validator

Grafik 1 menunjukkan nilai rata-rata hasil validasi materi, validasi kontruksi dan validasi bahasa. Hasil rata-rata yang diperoleh dari 2 orang validator materi adalah 89,9 % dengan kategori sangat valid. Hasil rata-rata yang diperoleh dari 2 orang validator kontruksi adalah 90,5 % dengan kategori sangat valid. Hasil yang diperoleh dari 1 orang validator bahasa adalah 93,33 % dengan kategori sangat valid. Dengan demikian produk sudah dapat digunakan sebagai soal HOTS Fisika dan dapat dilanjutkan ke tahap uji praktikalitas produk. Ada beberapa saran yang diberikan oleh Validator yaitu lebih memperhatikan stimulus soal yang bersifat kontekstual dan menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dimengerti peserta didik.

Berdasarkan penilaian validitas yang diberikan kepada 5 orang validator terdapat 3 variabel penilain, yaitu validitas materi, validitas kontruksi, dan validitas bahasa. Nilai rata-rata validitas soal HOTS Fisika ketiga variabel validitas dapat di lihat pada grafik 4 berikut:



Grafik 2. Hasil Uji Validitas Produk

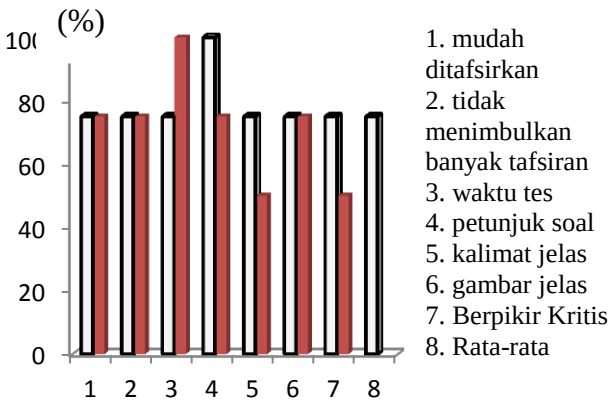
Grafik diatas menyatakan bahwa rata-rata validitas soal HOTS Fisika adalah 91,33 %. Menurut tabel validitas yang dimodifikasi dari Riduwan (2010) nilai rentang 91,33 termasuk kategori sangat valid. Sehingga dari analisis data tersebut dapat disimpulkan bahwa soal HOTS Fisika sangat valid untuk digunakan dalam evaluasi pembelajaran.

Uji Praktikalitas

Soal HOTS Fisika yang sudah divalidasi kemudian dilakukan uji praktikalitas. Hasil uji praktikalitas terhadap soal HOTS Fisika pada materi Hukum Newton terbagi atas dua yaitu uji praktikalitas oleh pendidik IPA MAN 1 Lima Puluh Kota dan uji praktikalitas oleh peserta didik MAN 1 Lima Puluh Kota.

Uji praktikalitas diperoleh dari penyebaran angket yang diisi oleh 2 orang pendidik IPA dengan 7 pernyataan dan 15 orang peserta didik dengan 4 pernyataan. Data yang diperoleh dari hasil praktikalitas soal HOTS Fisika oleh

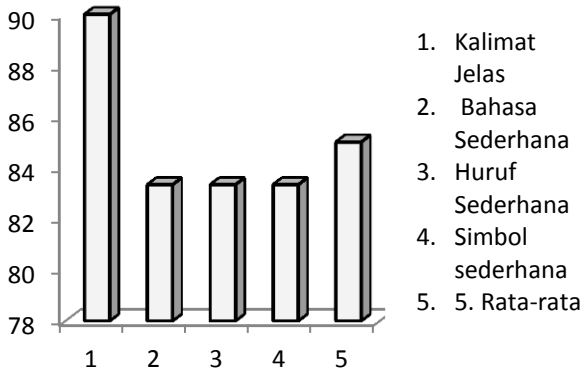
pendidik dapat dilihat pada grafik 5 berikut:



Grafik 3. Praktikalitas Masing-masing Indikator Produk Oleh Pendidik

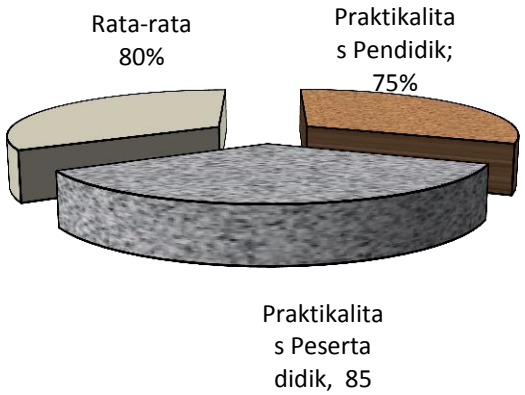
Grafik diatas menunjukkan nilai hasil angket praktikalitas pendidik yang diisi oleh 2 orang pendidik fisika didapatkan hasil 75,00 dengan kategori praktis. Produk tersebut sudah bias dilanjutkan ketahap efektifitas produk.

Uji praktikalitas produk oleh peserta didik diberikan kepada 15 orang peserta didik dikelas X IPA 2 di MAN Lima Puluh Kota. Hasil analisis praktikalitas produk oleh peserta didik dapat dilihat dari grafik 4 berikut:



Grafik 4. Hasil Uji Praktikalitas oleh Peserta Didik

Nilai hasil angket praktikalitas peserta didik yang diisi oleh 15 orang peserta didik didapatkan nilai rata-rata yaitu 85 %.Nilai 85 % termasuk kedalam kategori sangat praktis. Produk sudah dapat digunakan sebagai evaluasi pembelajaran. Adapun saran-saran dari praktisi terhadap soal HOTS Fisika dapat saran dari peserta didik tersebut dijadikan sebagai pedoman untuk perbaikan soal HOTS Fisika yang dikembangkan.



Grafik 5. Rata-rata praktikalitas soal HOTS fisika

Grafik 7 diatas menunjukan bahwa nilai rata-rata uji praktikalitas oleh pendidik dan peserta didik yaitu 85%.Nilai 85 menurut Ridwan (2010) termasuk kedalam kategori sangat praktis. Kepraktisan merupakan kemudahan yang ada pada sebuah produk baik dalam mempersiapkan, menggunakan, menginterpretasikan, atau memperoleh hasil maupun kemudahan dalam menyimpannya.

Uji Efektifitas

Uji Efektifitas digunakan untuk melihat hasil analisis butir soal terhadap soal HOTS Fisika. Uji efektifitas ini menggunakan soal HOTS Fisika yang telah dirancang sebanyak 20 burtir soal. Hasil analisi butir soal terdiri dari Validitas, reabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal. Data hasil uji efektifitas dari 16 peserta didik di MAN 1 Lima Puluh Kota kelas X IPA 1.

Validitas

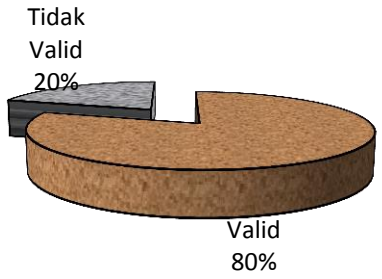
Validitas dihitung dengan menggunakan rumus korelasi point biserial dengan menggunakan microsoft exel. Jumlah

seluruh siswa kelas X IPA 16 orang, sehingga diketahui df = (N-2) = 16-2 = 14 nilai r tabel menunjukkan angka 0,497.

Tabel 2 Distribusi Validitas Butir Soal Uraian

No	Indeks Validitas	Butir Soal	Jml.	%
1	≥0,4821 (Soal dinyatakan valid)	1, 2 ,3 ,4 ,5 , 6 ,8 ,9 ,10 , 11, 12, 14, 15, 16, 18, 20	16	80%
2	<0,4821 (Soal dinyatakan tidak valid)	7, 13, 17, 19	4	20%

Berikut ini adalah diagram lingkar analisis validitas soal HOTS Fisika



Grafik 6. Analisis validitas soal HOTS Fisika

Validitas soal sebesar 80 % valid dan 20 % tidak valid. Hasilnya instrumen baik digunakan untuk mengukur konsep yang seharusnya diukur.

Reabilitas

Berdasarkan hasil analisis soal menggunakan program Microsoft Exel diketahui bahwa reliabilitas soal sebesar 0,780. Reliabilitas tes soal uraian juga mimiliki interpretasi yang tinggi. Reabilitas berkenaan dengan hasil relatif sama (*ajeg*) pada saat dilakukan pengukuran kembali pada obyek yang berlainan pada waktu yang berbeda atau memberikan hasil yang tetap

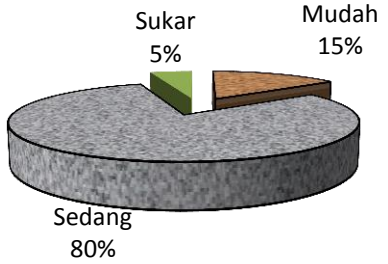
Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran soal HOTS Fisika menggunakan Microsoft Exel. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap 20 soal tersebut, dapat diketahui bahwa sebanyak 3 butir soal termasuk kategori mudah, 16 butir soal termasuk kategori sedang dan 1 butir soal termasuk kategori sukar. Nomor soal Berdasarkan kategori tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Distribusi Tingkat Kesukaran soal

Kategori	Jumlah	Nomor soal
Mudah	3	1, 9 ,20
Sedang	16	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19,
Sukar	1	17

Berikut ini adalah diagram lingkar analisis tingkat kesukaran soal HOTS Fisika.



Grafik 7. Analisis tingkat kesukaran soal HOTS Fisika

Asumsi yang digunakan untuk memperoleh kwalitas yang baik, disamping memenuhi validitas dan reliabilitas adalah daya keseimbangan dari tingkat kesulitan soal tersebut. Keseimbangan yang dimaksudkan adalah adanya soal-soal yang termasuk mudah sedang dan sukar secara porposional. Tingkat kesukaran soal dipandang dari kesanggupan atau kemampuan siswa dalam menjawabnya.

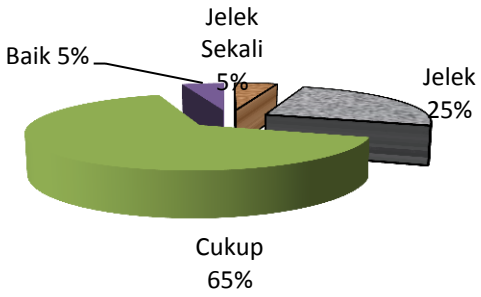
Daya Pembeda Soal

Analisis daya pembeda soal HOTS Fisika menggunakan Microsoft Exel. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap 20 butir soal HOTS Fisika tersebut, dapat diketahui bahwa sebanyak 1 butir soal termasuk kategori jelek sekali, 5 butir soal termasuk kategori jelek, 13 butir soal termasuk kategori cukup dan 1 butir soal termasuk kategori baik. Nomor soal berdasarkan kategori tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4 Distribusi Daya Beda Soal

Kategori	Jumlah	Nomor soal
Jelek sekali	1	7
Jelek	5	5, 11, 13, 17, 19
Cukup	13	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 18, 20.
Baik	1	16

Berikut ini adalah diagram lingkar analisis daya pembeda soal HOTS Fisika.



Grafik 8. Analisis daya pembeda soal HOTS Fisika

Daya pembeda suatu soal tes ialah bagaimna kemapuan soal itu untuk membedakan siswa-siswa yang termasuk kelompok pandai dengan siswa-siswa yang termasuk kelompok kurang.

Hasil validasi dan uji coba yang telah dilakukan menunjukan bahwa soal HOTS Fisika yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai evaluasi belajar bagi pendidik Fisika kelas X SMA/ MA dalam proses pembelajaran disekolah atau untuk evaluasi belajar bagi peserta didik untuk melatih berpikir kritis.

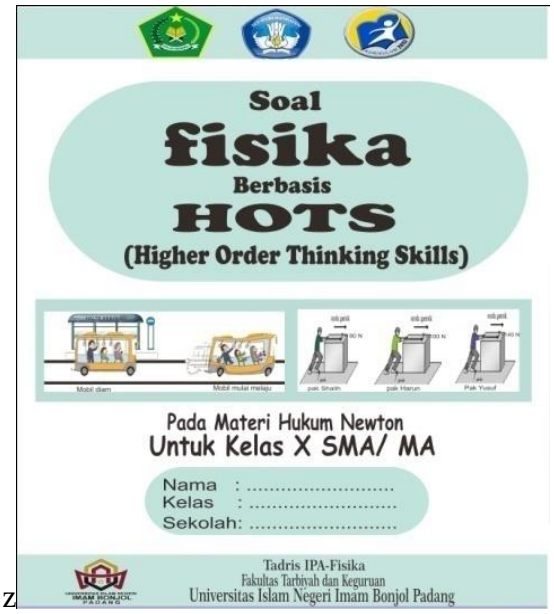
Hasil Penelitian ini juga didukung oleh hasil penelitian dari Julianingsih dkk (2017) tentang pengembangan instrumen asesmen *hots* untuk mengukur dimensi pengetahuan IPA siswa di SMP. Hasil yang diperoleh yaitu soal memiliki reliabilitas sebesar 0,64% untuk soal pilihan jamak 0,82% untuk soal uraian dikategorikan ke dalam soal yang memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi dan memiliki daya pembeda yang baik pada setiap butir soalnya. Instrumen *HOTS* yang dikembangkan pun memiliki karakteristik *HOTS* yang bersifat kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan nyata (realistis).

Penelitian yang dilakukan oleh Istiyono dkk (2014) tentang pengembangan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika (pysthots) peserta didik SMA. Hasil uji coba menunjukkan bahwa semua *item* sebanyak 44 dan instrumen PhysTHOTS terbukti *fit* dengan PCM, reliabilitas instrumen sebesar 0,95, indeks kesukaran *item* mulai -0,86 sampai 1,06 yang berarti semua *item* dalam kategori baik. Dengan demikian, PhysTHOTS memenuhi syarat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika peserta didik SMA.

Penelitian yang dilakukan oleh Rofiiah dkk (2013) tentang penyusunan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika pada siswa SMP. Hasilnya dapat disimpulkan bahwa telah disusun instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking* – HOT) pada siswa SMP untuk materi Sifat Cahaya dan Alat Optik dalam dua paket tes, yaitu paket tes A dan paket tes B. Tes disusun dari 29 indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yang terdiri dari 6 indikator kemampuan berpikir kritis, 12 indikator kemampuan berpikir kreatif dan 11 indikator kemampuan pemecahan masalah. Masing-masing paket tes terdiri dari

30 item dengan waktu pelaksanaan 60 menit. Pada paket tes A diperoleh hasil akhir 20% item diterima, 73% item direvisi serta 7% item ditolak. Sedangkan pada paket tes B diperoleh hasil akhir 20% item diterima, 80% item direvisi, dan tidak ada item yang ditolak. Serta penelitian yang dilakukan oleh Arifin dan Retnawati (2017) tentang pengembangan instrumen pengukur *higher order thinking skills* matematika siswa SMA kelas X. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen yang dibuat valid. Hal ini berdasarkan perhitungan yang menggu-nakan rumus Aiken, bahwa nilai *V* pada semua butir soal 0,3. Di samping itu, paket soal A dan paket B menghasilkan paket soal yang reliabel, dengan masing-masing nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,738 dan 0,658. Sedangkan paket soal C tidak reliabel yang ditunjukkan dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,488. Hasil uji coba instrumen menunjukkan HOTS matematika siswa kelas X kurang baik. Hal ini dapat diketahui dari nilai rata-rata hasil uji coba sebesar 26,38 dalam skala 100.

Tampilan cover pada soal HOTS Fisika yang telah dikembangkan dapat dilihat pada gambar 2 beikut ini:



Gambar 2. Tampilan cover soal HOTS Fisika

KESIMPULAN

Kesimpulandari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan tentang instrumen asesmen HOTS dalam pembelajaran fisika pada materi hukum newton kelas X SMA/MA yaitu bahwa telah dihasilkan soal HOTS Fisika yang valid, praktis dan efektif. Soal HOTS Fisika tersebut valid baik dari segi materi, kontruksi dan bahasa dengan nilai 91.31 dengan kategori sangat valid.Kepraktisan soal HOTS Fisik tersebut mempunyai nilai rata-rata yaitu 75 dengan kategori praktis, sedangkan untuk keefektifan produk diperoleh hasil validitas soal 80 %, reabilitas 0,78 dan memiliki tingkat kesukaran dan daya pembeda soal yang baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada dosen pembimbing yaitu Ibu Dr. Hj. Asmaiwaty Arief, M.Pd dan Ibu Media Roza, M.Si yang telah membantu penulis sehingga bisa menyelesaikan karya ilmiah ini dan terima kasih juga kepada Guru pengajar mata pelajaran Fisika dan Peserta didik yang ada di MAN 1 Lima Puluh Kota , serta pihak-pihak terkait yang membantu penulis untuk melaksanakan kelancaran penelitain ini.

REFERENSI

Al-Tabany, T. I. B. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Konstektual: Konsep, Landasan, dan implementasinya pada Kurikulum 2013*. Jakarta: Prenamedia Group.

Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: New York Longman.

Arifin, Z. (2013). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Arikunto, S. (2009). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.

Arikunto, S. (2011). *Dasar Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Brookhart, S. M. (2010). *How to Assess Higher Order Thinking Skills in Your Classroom*. Alexandria: ASCD.

Daryanto. (2014). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Depdiknas. (2008). *Diktat Evaluasi Hasil Belajar*. Jakarta: Depdiknas.

Dewi, R. A., Sriyono, & Ashari. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Problem Solving untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi pada Mata Pelajaran Fisika SMA N 3 Purworejo Kelas XI Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Radiasi*, 06 Nomor 1, 64–70.

Harjanto. (2006). *Perencanaan pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

Isjoni. (2003). *Evaluasi Belajar Mengajar*. Pekanbaru: Unri Press.

Iskandar, D., & Senam. (2015). Studi Kemampuan Guru Kimia SMA Lulusan UNY Dalam Mengembangkan Soal UAS Berbasis HOTS. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1 Nomor 1, 65–72.

Istiyono, E., Mardapi, D., & Suparno. (2014). Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (Pysthots) Peserta Didik Sma. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 18 Nomor 1, 1–12.

Jihad, A., & Haris, A. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Presindo.

Krathwohl, D. R. (2002). *A revision of Bloom's Taxonomy: an overview – Theory Into Practice, College of Education: The Ohio State University Pohl*. Diambil dari www.purdue.edu/geri

Mulyatiningsih, E. (2012). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Pratama, N. S., & Istiyono, E. (2015). Studi Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis Higher Order Thinking (HOTS) Pada Kelas X Di Sma Negeri Kota Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 6 Nomor 1, 104–112.

Purwanto, Ngalim. (2012). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Ramos, J. L. S., Dolipas, B. B., & Villamor, B. B. (2013). Higher Order Thinking Skills and Academic Performance in Physics of College Students: A Regression Analysis. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, 4 Nomor 1(4), 48–60.

Rofiah, E., Aminah, N. S., & Ekawati, E. Y. (2013). Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1 Nomor 2, 17–22.

Sudijono, A. (2005). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Paja Grafindo Persada.

Sugiyono. (2015). *Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. Diambil dari www.cvalfabeta.com

Sukardi. (2011). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Surapranata S. (2005). *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interprestasi Hasil Belajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Sutanto, P. (2017). *Panduan Implementasi Kecakapan Abad 21 Kurikulum 2013 di Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.

Yen, T. S., & Halili, S. H. (2015). Effective Teaching Of Higher-Order Thinking (Hot) In Education. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 3 Nomor 2(2), 41–47.

Yusuf, M. (2015). *Asesmen dan Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Kencana.