**Pengembangan Asesmen Hots (*Higher Order Thinking Skills*) Untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Materi Hukum Newton****Nofrina Maulani[✉], Suharto Linuwih, Sulhadi Sulhadi**

Gedung B Pascasarjana, Kelud Utara III, Semarang, 50237, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel*Sejarah Artikel:*

Diterima Februari 2021

Disetujui April 2021

Dipublikasikan April 2021

*Keywords:**assessment, higher order thinking, problem solving***Abstrak**

Higher Order Thinking Skills (HOTS) adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan pemikiran lebih tinggi daripada menghafal fakta atau menceritakan kembali sesuatu yang didengar. Pada *Higher Order Thinking (HOT)* terdapat tiga kategori: (1) *transfer*, (2) *critical thinking*, dan (3) *problem solving*. Pada penelitian ini fokus pada kategori yang ketiga yaitu kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik. Analisis utama dalam mengembangkan asesmen adalah nilai validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Penelitian ini menggunakan metode *one shot case study*. Berdasarkan hasil uji validitas menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistic Data Editor 22* mendapatkan hasil soal yang valid dengan R hasil $> R$ Tabel. Nilai R pada uji reliabilitas yaitu sebesar 0.931. Pada uji reliabilitas yang didapatkan yaitu R hasil $> R$ Tabel mendapatkan hasil soal yang reliabel. Tingkat kesukaran soal dengan kategori 6 baik dan 9 sangat baik. Daya pembeda soal dengan kategori 3 soal sukar, 9 soal sedang, dan 3 soal mudah. Asesmen Hukum Newton didapatkan soal yang valid dan reliabel yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika.

Abstract

Higher Order Thinking Skills (HOTS) is higher-order thinking skills with higher thinking than memorizing facts or retelling something that is heard. In *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* there are three categories: (1) *transfer*, (2) *critical thinking*, and (3) *problem solving*. In this study, the focus is on the third category, physics problem solving ability of students. The main analysis in developing the assessment is the value of validity, reliability, distinguishing power, and the level of difficulty of the questions. This study used a *one shot case study* method. Based on the results of the validity test using the help of *software IBM SPSS Statistic Data Editor 22*, the results of the questions are valid with R results $> R$ Table. The value of R in the reliability test is 0.931. In the reliability test obtained, namely R results $> R$ Table to get reliable test results. The difficulty level of questions with category 6 is good and 9 is very good. The distinguishing power of questions with category 3 difficult questions, 9 medium questions, and 3 easy questions. Newton's Law Assessment obtained valid and reliable questions that are used to measure the ability to solve physics problems.

PENDAHULUAN

Fisika adalah disiplin ilmu yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dengan banyak konsep penting. Peserta didik diharapkan mampu memahami konsepnya sehingga mudah untuk menyelesaikan suatu permasalahan (Elisa, Mardiyah & Ariaaji, 2017). Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu keterampilan pada abad 21 yang harus dipersiapkan oleh peserta didik untuk masa mendatang. Pada abad 21 pembelajaran fisika memberikan bekal kemampuan kepada seseorang agar mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Baran, 2016). Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik dimasa mendatang sesuai dengan *Partnership for 21st Century Skill Event* pada tahun 2015. Pada studi internasional seperti *Thrends International Mathematics Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA) untuk mengetahui dan mengukur prestasi matematika dan sains pada peserta didik. TIMSS mengukur kemampuan sains menjadi empat hal yaitu *intermediate, low, high, dan advance*.

Berdasarkan hasil survei, Indonesia menduduki peringkat 49 dari 53 negara peserta TIMSS. Indonesia masih di dalam kategori *intermediate*. Untuk menunjang kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik dibutuhkan suatu asesmen dalam kategori *higher order thinking*. Dalam Taksonomi Bloom revisi meliputi enam kategori, yakni: C1 mengingat (*remember*), C2 memahami (*understand*), C3 menerapkan (*apply*), C4 menganalisis (*analyze*), C5 mengevaluasi (*evaluate*), dan C6 menciptakan (*create*) (Kusuma, Rosidin, Abdurrahman, & Suyatna, 2017). Kategori soal yang mengandung *higher order thinking* adalah soal pada kategori C4 menganalisis, C5 mengevaluasi, dan C6 menciptakan. Pada *Higher Order Thinking (HOT)* terdapat tiga kategori: (1) *transfer*, yaitu siswa menyampaikan apa yang mereka dengar dan

pelajari kepada sekitarnya, (2) *critical thinking*, yaitu siswa berpikir apa yang pantas atau layak, kemudian memutuskan apa yang akan mereka lakukan, dan (3) *problem solving*, yaitu siswa berpikir cara untuk memecahkan suatu masalah yang dihadapi. Pada penelitian ini fokus pada kategori yang ketiga yaitu kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik.

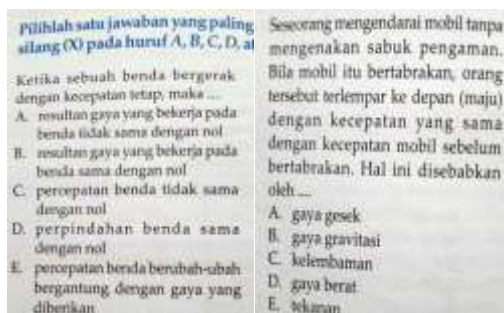
Salah satu strategi dalam pemecahan masalah yaitu melibatkan peserta didik dalam mengkomunikasikan gagasannya secara terbuka dan mengembangkan keterampilan berpikirnya (Sucipto, 2017). Kemampuan pemecahan masalah dapat ditunjang dengan adanya asesmen yang tepat (Abosalem, 2016). Kemampuan pemecahan masalah membutuhkan suatu keterampilan tingkat tinggi yang melibatkan proses menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Rosa, 2017).

Bagaimana profil asesmen hukum newton untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik? Instrumen ini digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Sebelum digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah, soal dilakukan uji coba soal dengan 3 kelas.

Asesmen merupakan bagian dari program pembelajaran yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik dan dapat diukur kemampuan pemecahan masalah fisika (Ince, 2018). Asesmen digunakan untuk mendapatkan hasil belajar siswa dengan suatu proses yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan sehingga digunakan dalam pengambilan sebuah keputusan (Elma, 2018). Dalam penelitian Safitri *et al* (2017) asesmen digunakan untuk menentukan atau mengukur prestasi hasil belajar peserta didik. Asesmen dirancang untuk mengumpulkan informasi dalam bentuk kuantitatif maupun kualitatif, yang dilakukan secara sengaja, sistematis, berkelanjutan, dan berkesinambungan (Ahmad dkk, 2018). Dengan adanya asesmen ini mempermudah pendidik dalam pembuatan

keputusan mengenai kebutuhan siswa, dan panduan tentang rencana pembelajaran (Kurniawati & Sukardiyono, 2018). Pemecahan masalah adalah suatu proses menerima dan mencari jalan keluar sehingga dapat mencapai tujuan. Terdapat empat tahapan yang digunakan untuk memecahkan masalah diantaranya yaitu: (1) merumuskan masalah, (2) mengumpulkan informasi, (3) menganalisis informasi, dan (4) menarik kesimpulan.

Hasil observasi dan studi lapangan yang dilakukan penulis di SMA Negeri 5 Semarang, bahwa buku paket yang digunakan pada kategori C1 mengingat, C2 memahami, dan C3 menerapkan memiliki persentase lebih tinggi dari pada pemberian tes dalam kategori C4 menganalisis, C5 mengevaluasi, dan C6 menciptakan seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Cuplikan buku paket yang digunakan di sekolah

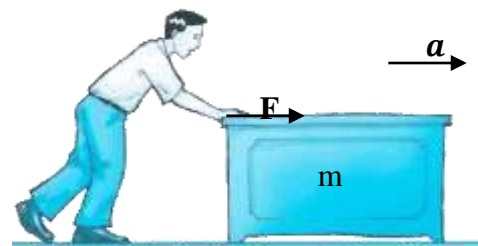
Hukum I Newton menyatakan bahwa sebuah benda yang dalam keadaan diam akan tetap diam dan benda yang dalam keadaan bergerak dengan kecepatan konstan akan tetap bergerak dengan kecepatan konstan ($\Sigma F=0$), kecuali ada gaya eksternal (gaya dari luar) yang bekerja atau mempengaruhi benda itu. Hukum I Newton berbunyi: *“Jika resultan gaya pada suatu benda sama dengan nol, benda yang mula-mula diam akan terus diam, sedangkan benda yang mula-mula bergerak akan terus bergerak dengan kecepatan tetap”* (Kanginan, 2013:154). Secara matematis Hukum I Newton dituliskan sebagai berikut.

$$\Sigma F = 0 \quad (1)$$



Sumber: www.enjiner.com
Gambar 2. Hukum I Newton

Hukum II Newton menetapkan hubungan antara besaran dinamika benda titik yaitu gaya dan massa, dan besaran kinematika yaitu percepatan, kecepatan dan perpindahan. Hukum II Newton menyatakan bahwa *“percepatan yang dihasilkan oleh resultan gaya yang bekerja pada sebuah benda sebanding dan searah dengan resultan gaya dan berbanding terbalik dengan massa benda”* (Kanginan, 2013:157). Besarnya gaya adalah hasil kali antara massa benda yang dikenai gaya dan besarnya percepatan yang dihasilkan oleh gaya seperti pada Gambar 3.



Sumber: www.fisikabc.com
Gambar 3. Hukum II Newton

Secara matematis dapat dituliskan persamaan sebagai berikut.

$$a = \frac{\Sigma F}{m} \quad (2)$$

atau

$$\Sigma F = ma \quad (3)$$

Pasangan gaya yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan dan bekerja pada dua

buah benda berbeda disebut dengan pasangan gaya aksi-reaksi. Newton menyatakan pasangan aksi-reaksi ini dalam Hukum III Newton yang berbunyi: “Untuk setiap gaya aksi yang dilakukan, selalu ada gaya reaksi yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan atau gaya interaksi antara dua buah benda selalu sama besar tetapi berlawanan arah” (Kanginan, 2013:159).

$$\sum F_{aksi} = -\sum F_{reaksi} \quad (4)$$

METODE

Metode dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Pengembangan yang dilakukan adalah pengembangan instrumen asesmen Hukum Newton untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika. Soal dilakukan uji ahli terlebih dahulu sebelum dilakukan uji coba soal. Uji coba soal ini diterapkan pada 3 kelas dengan metode eksperimen bentuk desain *one-shot case study*. Subjek uji coba soal adalah kelas X SMAN 5 Semarang. Uji coba soal digunakan untuk menghitung nilai validitas soal, reliabilitas soal, daya pembeda soal, dan tingkat kesukaran soal.

Validitas tes ini berfungsi untuk mengetahui valid tidaknya tes pilihan ganda beralasan yang digunakan untuk mengukur suatu teori. Validitas dilakukan melalui uji coba soal sebanyak 15 butir soal pada 3 kelas. Validitas dihitung berdasarkan hasil uji coba soal. Jika uji coba yang dilakukan menunjukkan beberapa soal yang kurang valid maka selanjutnya akan dilakukan revisi soal. Revisi dilakukan sesuai dengan bimbingan dari dosen pembimbing. Suatu asesmen dikatakan bagus jika alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data itu valid. Valid berarti asesmen tersebut dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik (Sugiyono, 2015: 173). Menurut Arikunto (2013: 87), validitas item soal dapat dihitung menggunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut.

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

- r_{XY} : koefisien korelasi,
- N : banyaknya subjek,
- $\sum X$: Jumlah skor item,
- $\sum Y$: Jumlah skor total,
- $\sum X^2$: Jumlah kuadrat skor item,
- $\sum Y^2$: Jumlah kuadrat skor total,
- $\sum XY$: Perkalian dari jumlah skor item dan jumlah skor total.

Dalam penelitian ini, batasan penelitian pada interpretasi mengenai koefisien korelasi berdasarkan Arikunto (2013) yaitu sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria validitas tes

Interval Validitas	Kriteria
$0.800 < r_{xy} \leq 1.00$	Sangat tinggi
$0.600 < r_{xy} \leq 0.800$	Tinggi
$0.400 < r_{xy} \leq 0.600$	Cukup
$0.200 < r_{xy} \leq 0.400$	Rendah
$0.00 < r_{xy} \leq 0.200$	Sangat rendah
$0.00 < r_{11} \leq 0.20$	Sangat rendah

Langkah-langkah yang dilakukan untuk uji validitas *product moment* menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistic Data Editor 22* yaitu:

- (1) Memilih data kelas yang akan dianalisis validitas soal.
- (2) Menginput data yang akan dianalisis ke dalam *worksheet IBM SPSS Statistic Data Editor 22*.
- (3) Menggunakan *Variable View* untuk menampilkan karakteristik data, dan mengubah *measure* dari data tersebut.
- (4) Menganalisis data dengan mengaktifkan menu *Analyze* kemudian *Correlate*. Setelah itu pilih *Bivariate*, kemudian muncul kotak dialog *Bivariate Correlations*. Masukkan semua variabel ke kotak *Variables*. Pada bagian

Correlation Coefficients kemudian pilih *Pearson*, pada bagian *Test of Significance* pilih *Two-tailed*, dan berikan tanda centang pada *Flag significant correlations* kemudian pilih OK.

Hasil *output* dengan kriteria pengujian normalitas berbantuan *IBM SPSS Statistic Data Editor 22* adalah apabila *significant > 5%* atau sebesar 0.05 maka dapat disimpulkan soal tersebut valid.

Reliabilitas adalah ketetapan suatu hasil jika diujikan kepada subyek yang sama akan mendapatkan hasil yang tetap (Arikunto, 2013: 104). Reliabilitas menunjukkan bahwa suatu asesmen dengan hasil yang tetap akan memiliki taraf kepercayaan yang tinggi (Arikunto, 2012: 100). Asesmen yang reliabel adalah asesmen jika digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama pula. Dalam penelitian ini untuk menentukan reliabilitas soal menggunakan rumus yang diajukan oleh Sugiyono (2014: 365).

$$r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

dengan rumus varians (s_t^2)

$$s_t^2 = \frac{\sum x_t^2}{n} - \frac{(\sum x_t)^2}{n^2}$$

$$s_i^2 = \frac{JK_i}{n} - \frac{JK_s}{n^2}$$

Keterangan:

- r_i : reliabilitas yang dicari
- $\sum s_i^2$: jumlah varians skor tiap-tiap item
- s_t^2 : varians total
- s_i^2 : varians item
- n : banyaknya butir soal
- x : skor tiap butir soal
- $\sum x$: jumlah skor butir soal
- $\sum x^2$: jumlah kuadrat skor butir soal
- n : banyaknya subjek uji coba
- JK_i : jumlah kuadrat seluruh skor item
- JK_s : jumlah kuadrat subyek

Harga r_{11} yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan harga r_{tabel} . Kriteria pengujian reliabilitas tes yaitu jika $r_{11} > r_{tabel}$, maka item soal reliabel. Pada penelitian ini, dibuat batasan kriteria reliabilitas berdasarkan Arikunto (2013) yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria reliabilitas tes

Interval Reliabilitas	Kriteria
$0.80 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat tinggi
$0.60 < r_{11} \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{11} \leq 0.60$	Cukup
$0.20 < r_{11} \leq 0.40$	Rendah

Langkah-langkah yang dilakukan untuk uji reliabilitas menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistic Data Editor 22* yaitu:

- (1) Memilih data kelas yang akan dianalisis reliabilitas soal.
- (2) Menginput data yang akan dianalisis ke dalam *worksheet IBM SPSS Statistic Data Editor 22*.
- (3) Menggunakan *Variable View* kemudian diberi nama, dan diberi label nilai, dan mengubah *measure* dari data tersebut.
- (4) Menganalisis data dengan mengaktifkan menu *Analyze* kemudian *Scale*. Setelah itu pilih *Reliability Analysis*, kemudian muncul kotak dialog *Reliability Analysis*. Masukkan semua variabel ke kotak *Items* kecuali data skor siswa. Pada bagian *Statistics* kemudian pilih *Scale if item deleted*, dan pada bagian *ANOVA Table* pilih *None*, lalu pilih *Continue* kemudian pilih OK.

Kriteria pengujian reliabilitas tes menggunakan *software IBM SPSS Statistic Data Editor 22* yaitu jika hasil $r > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan item soal tersebut reliabel.

Menurut Arikunto (2013: 226) daya pembeda soal digunakan untuk mengetahui antara siswa yang sudah menguasai soal dan berpikir tingkat tinggi atau sebaliknya. Daya pembeda soal dapat dihitung menggunakan rumus yang diajukan oleh Arifin (2012:145).

$$Dp = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{\text{skor maks}}$$

Keterangan:

- $\bar{X}KA$: rata-rata skor siswa pada kelompok atas
- $\bar{X}KB$: rata-rata skor siswa pada kelompok bawah
- Skor Maks : skor maksimum yang ada pada pedoman penskoran

Kriteria pengujian daya pembeda tes yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan harga batasan interval kriteria daya pembeda soal berdasarkan Arifin (2012) yang disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Kriteria daya pembeda soal

Interval Daya Pembeda	Kriteria
0,19 ke bawah	Kurang baik, soal harus dibuang
0,20 – 0,29	Cukup, soal perlu perbaikan
0,30 – 0,39	Baik
0,40 ke atas	Sangat baik

Menurut Arikunto (2012: 222) soal yang baik adalah soal yang terdiri atas soal mudah, sedang, dan sukar. Soal yang baik itu tidak terlalu mudah juga tidak terlalu sukar. Karena soal yang terlalu mudah akan membuat peserta didik tidak tertantang, sedangkan soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa

menjadi putus asa dan tidak ingin mencoba lagi. Tingkat kesukaran dihitung menggunakan rumus yang diajukan oleh Arifin (2012: 135) sebagai berikut.

$$TK = \frac{\text{rata - rata}}{\text{skor maksimum tiap soal}}$$

$$\text{rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{jumlah siswa}}$$

Kriteria pengujian tingkat kesukaran soal yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan harga batasan interval kriteria tingkat kesukaran soal yang disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Kriteria tingkat kesukaran soal

Interval Tingkat Kesukaran	Kriteria
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 < TK \leq 1,00$	Mudah

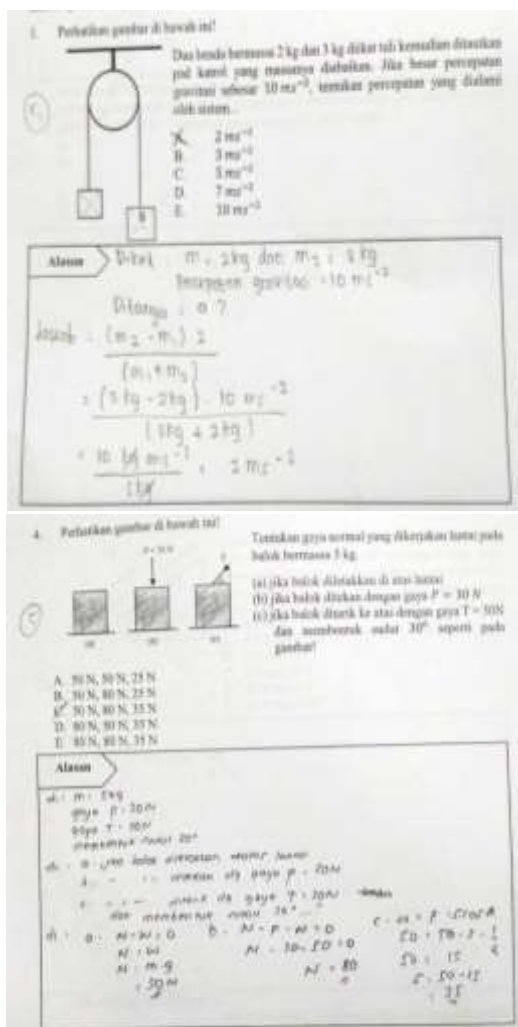
HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji kelayakan soal oleh ahli dengan menilai tiga aspek penting yaitu aspek substansi, konstruksi, dan bahasa. Penilaian kelayakan produk dilakukan oleh 3 pakar ahli fisika.

Tabel 5. Uji Kelayakan

Kode Validator	Kelayakan Substansi		Kelayakan Konstruksi		Kelayakan Bahasa	
	Skor	Persentase (%)	Skor	Persentase (%)	Skor	Persentase (%)
V-01	87.5	87.5	95	95	100	100
V-02	93.75	93.75	95	95	100	100
V-03	62.5	62.5	75	75	75	75
Rata-rata	81.25	81.25	88.33	88.33	91.67	91.67
Hasil Rata-rata	87.08%					
Kategori	Sangat Layak					

Asesmen *HOTS* melalui bentuk soal pilihan ganda beralasan dengan tipe soal C4, C5, dan C6 sangat perlu dikembangkan sebagai salah satu alternatif guru untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik, dengan adanya asesmen *higher order thinking* sehingga lebih terlatih dalam mengerjakan bentuk soal pilihan ganda beralasan sehingga dapat memperoleh prestasi yang lebih tinggi. Disajikan Gambar 4 mengenai cuplikan pekerjaan siswa pada asesmen Hukum Newton untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika.

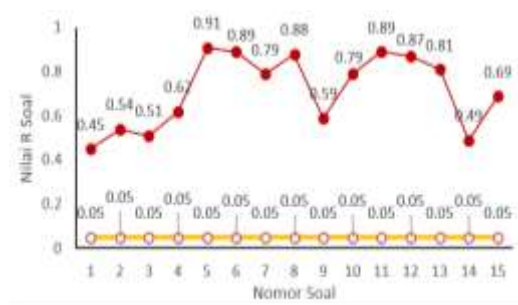


Gambar 4. Cuplikan pekerjaan siswa

Aspek kelayakan konstruksi produk didasarkan pada kualitas isi soal. Aspek

kelayakan bahasa produk didasarkan pada kejelasan dan kemudahan kalimat soal dan angket untuk dipahami oleh siswa. Berdasarkan hasil analisis kelayakan produk oleh ahli, diperoleh skor validasi soal sebesar 87,08%. Hasil tersebut termasuk dalam kategori instrumen sangat layak. Untuk mengetahui validitas item soal dilakukan dengan bantuan *software IBM SPSS Statistic Data Editor 22*. Pengembangan produk asesmen *HOTS* berupa soal *HOTS* yang mengandung tiga kategori yaitu C4 menganalisis (*analyze*), C5 mengevaluasi (*evaluate*), dan C6 menciptakan (*create*). Asesmen berupa soal *HOTS* tersebut kemudian dikembangkan dengan memuat empat aspek kemampuan pemecahan masalah yaitu mengenali masalah, merencanakan strategi, menerapkan strategi, dan mengevaluasi solusi. Bentuk soal dalam asesmen ini yaitu pilihan ganda beralasan.

Hasil validitas pada soal berdasarkan hasil uji validitas menggunakan *IBM SPSS Statistic Data Editor 22* mendapatkan nilai 0.45; 0.54; 0.51; 0.62; 0.91; 0.89; 0.79; 0.88; 0.59; 0.79; 0.89; 0.87; 0.81; 0.49; dan 0.69. Nilai acuan pada R tabel *Pearson Correlation Significan (2-tailed)* terhadap instrumen asesmen Hukum Newton untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika adalah 0.05. Disajikan pada Gambar 5 mengenai hasil perbandingan R tabel dengan R hasil.

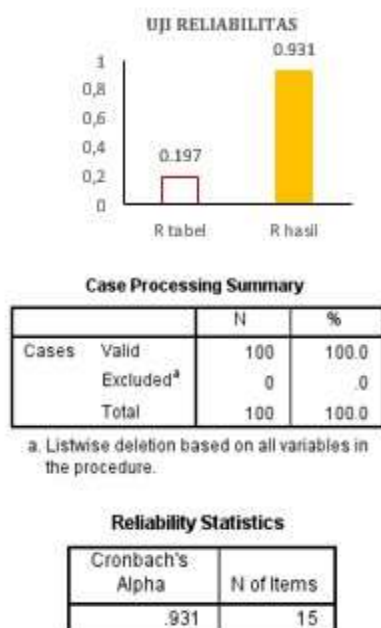


Gambar 5. Hasil Uji Validitas Soal

Hasil R tabel yang digunakan pada uji validitas ini yaitu 0.197. Soal dikatakan valid apabila R hasil > R tabel. Karena dari 15 soal

yang diujicobakan R hasil > R tabel maka dapat disimpulkan asesmen tersebut valid. Sehingga 15 soal yang dilakukan uji coba dinyatakan valid. Pada asesmen *HOTS* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika siswa diperoleh 5 soal dengan kategori cukup, 4 soal dengan kategori tinggi, dan 6 soal dengan kategori sangat tinggi.

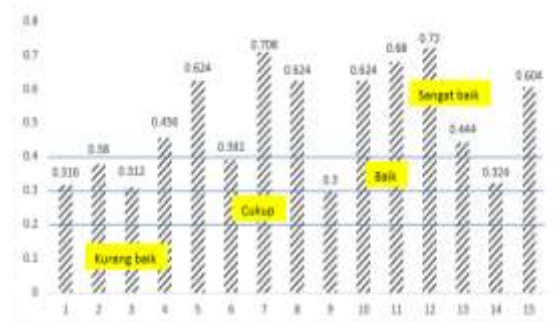
Reliabilitas menunjukkan bahwa suatu instrumen yang memiliki taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2012: 100). R tabel terhadap instrumen asesmen Hukum Newton untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika adalah 0.197. Disajikan pada Gambar 6 hasil reliabilitas dengan bantuan *software IBM SPSS Statistic Data Editor 22*.



Gambar 6. Hasil reliabilitas dengan *IBM SPSS Statistic Data Editor 22*

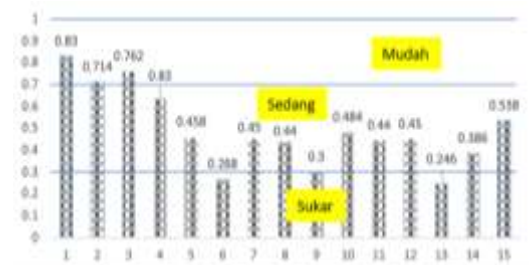
R tabel yang digunakan pada uji reliabilitas yaitu 0.197. Nilai yang di dapat pada uji reliabilitas (*Cronbach's Alpha*) yaitu sebesar 0.931. Karena R hasil > R tabel maka dapat disimpulkan bahwa asesmen *Higher Order*

Thinking materi Hukum Newton untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik reliabel.



Gambar 7. Hasil Analisis Daya Pembeda Butir Soal.

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda butir soal pada tahap uji coba, daya pembeda soal pada kategori baik dan sangat baik. Sehingga asesmen *higher order thinking* mampu digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik dan dapat membedakan antara peserta didik yang berpikir tingkat tinggi dengan peserta didik yang berpikir tingkat rendah.



Gambar 8. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal.

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran soal, diperoleh bahwa asesmen *higher order thinking* materi hukum newton mampu mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika. Asesmen ini termasuk dalam soal yang baik karena dalam 15 soal terdapat soal dengan kategori mudah, sedang, dan sukar. Tingkat kesukaran soal terdapat 3 butir soal kategori sukar, 9 butir soal kategori sedang, dan 3 butir soal kategori mudah.

SIMPULAN

R tabel *Pearson Correlation Significan (2-tailed)* terhadap instrumen asesmen Hukum Newton untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika adalah 0.05. Nilai validitas yang didapatkan dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistic Data Editor 22* melebihi nilai R tabel. Sehingga dapat disimpulkan asesmen tersebut valid. R tabel yang digunakan pada uji reliabilitas yaitu 0.197. Nilai yang di dapat pada uji reliabilitas

(*Cronbach's Alpha*) yaitu sebesar 0.931. Karena R hasil > R tabel maka dapat disimpulkan bahwa asesmen Hukum Newton untuk mengukur kemampuan *problem solving* siswa reliabel. Tingkat kesukaran soal dengan kategori 6 baik dan 9 sangat baik. Daya pembeda soal dengan kategori 3 soal sukar, 9 soal sedang, dan 3 soal mudah. Sehingga dapat disimpulkan asesmen tersebut dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika.

DAFTAR PUSTAKA

Abosalem, Y. 2016. Assessment Techniques and Students' Higher-Order Thinking Skills. *International Journal of Secondary Education*, 4(1), 1-11.

Ahmad, S., Prahmana, R. C. I., Kenedi, A. K., Helsa, Y., Arianil, Y., & Zainil, M. 2018. The instruments of higher order thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 943(1), 1-8.

Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Subdit Kelembagaan Direktorat Pendidikan Tinggi Islam.

Arikunto, S. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi 2)*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Baran, M. (2016). An Analysis On High School Students' Perceptions of Physics Courses in Terms of Gender (A Sample from Turkey). *Journal of Educational and Training Studies*, 4(3), 150-160.

Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Panduan Penulisan Butir Soal*. Jakarta: Depdiknas.

Elisa, M. A., & Ariaaji, R. (2017). Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika dan Aktivitas Mahasiswa Melalui PhET Simulation. *Peteka (Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Dan Pengembangan Pembelajaran)*, 1(1), 15-20.

Elma. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, 6(1), 65-78.

Emi, R., Nonoh, S. A., & Elvin, Y. E. 2013. Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(2), 17-22.

Ince, E. 2018. An Overview of Problem Solving Studies in Physics Education. *Journal of Education and Learning*, 7(4), 191-200.

Kanginan, M. 2013. *Fisika untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Kurniawati, A., & Sukardiyono. 2018. The Development of Authentic Assessment Instrument to Measure Science Process Skill and Achievement based on Students' Performance. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika (JPPPF)*, 4(2), 65-74.

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

Rosa, F. O. (2017). Eksplorasi Kemampuan Kognitif Siswa Terhadap Kemampuan Memprediksi, Mengobservasi Dan Menjelaskan Ditinjau Dari Gender. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(2):111-118.

- Safitri, A. N., Sari, R., & Wahyuni, S. 2017. The Influences of Mathematics Ability toward Physics Learning in Senior High School Based on an Authentic Assessment System. *International Journal of Learning and Teaching*, 3(1), 11-14.
- Sekarpratiwi, F. K., Ngurah M.D.P., & Agus, Y. 2018. Analisis Kemampuan Representasi Diagram Bebas Benda pada Materi Hukum Newton. *Unnes Physics Education Journal*, 7(2), 86-93.
- Soeharto, S., & Rosmayadi, R. 2019. The Analysis of students' higher order thinking skills (HOTS) in Wave and Optics Using IRT with Winstep Software. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 1(1), 145-150. <https://doi.org/10.26858/est.v1i1.7001>.
- Sucipto, S. (2017). Pengembangan Ketrampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Menggunakan Strategi Metakognitive Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan (Teori Dna Praktik)*, 2(1), 63-71.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta Bandung.
- Trisnawaty, W., Citrasukmawati, A., & Thohir, M. A. 2018. Self Assessment For Student Performance Based on Higher Order Thinking Skills in Physics Learning. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 11(4), 446-452.