



**PENGEMBANGAN TES OBJEKTIF PENGETAHUAN KONSEPTUAL FISIKA  
PADAMATERI USAHA DAN ENERGI DI SMA**

**Nurlena Siregar dan Sahyar Sahyar**

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan

*nurlena230@gmail.com*

Diterima: Desember 2020. Disetujui: Januari 2021. Dipublikasikan: Februari 2021

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan tes objektif pengetahuan konseptual fisika pada materi Usaha dan Energi di SMA yang memenuhi standar kualifikasi tes yang baik, meliputi aspek validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan efektivitas pengecoh. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D), dengan model Borg and Gall. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Negeri 9 Medan dengan subjek seluruh siswa kelas XI MIA SMA Negeri 9 Medan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes berbentuk pilihan ganda sebanyak 40 item untuk mengukur pengetahuan konseptual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validitas isi oleh ahli dari tes objektif pengetahuan konseptual fisika pada materi Usaha dan Energi di SMA adalah sangat baik dengan nilai rata-rata 3,86. Ditinjau dari validitas empiris uji lapangan luas, diperoleh 33 butir soal valid dan 7 butir soal tidak valid. Reliabilitas tes sebesar 0,86. Tingkat kesukaran diperoleh 6 butir soal mudah, 29 butir soal sedang, dan 5 butir soal sukar. Daya pembeda diperoleh 24 butir soal sangat baik, 5 butir soal baik, 6 butir soal cukup, dan 5 butir soal tidak baik. Efektivitas pengecoh diperoleh 15 butir soal sangat baik, 8 butir soal baik, 8 butir soal cukup, 6 butir soal kurang baik, dan 3 butir soal tidak baik. Tes pengetahuan konseptual ini dapat digunakan sebagai tes standar untuk mengukur pengetahuan konseptual siswa pada materi Usaha dan Energi di SMA.

**Kata Kunci:** Pengetahuan Konseptual, Usaha Dan Energi, Validitas, Reliabilitas

**ABSTRACT**

*This research aims to develop objective physics test questions on conceptual knowledge in Work and Energy in SMA that meet good qualifications, including aspects of validity, reliability, level of difficulty, differentiation, and effectiveness of deception. This type of research is research and development (R&D), with a model of Borg and Gall. The populations of this research was all students of SMA Negeri 9 Medan with the subject being all students of class XI MIA SMA Negeri 9 Medan. The instrument used in this research was a multiple choice test in the form a description of 40 items to measure conceptual knowledge. The results of the research showed that the content validity of the objective test conceptual knowledge of physics on Work and Energy in SMA was very good with average value is 3,86. Judging from empirical validity in the wider field test was obtained 33 items were valid and 7 items were invalid. Test reliability value is 0,86. The level of difficulty 6 easy items, 29 medium items, and 5 difficult items. Differentiation of 24 very good items, 5 good items, 6 enough items, and 5 items are not good. Effectiveness of deception 15 very good items, 8 good items, 8 enough items, 6 less good items, and 3 items are not good. This conceptual knowledge test can be used as a standard test to measure the students' conceptual knowledge in the material Work and Energy in SMA.*

**Keywords:** *Conceptual Knowledge, Work And Energy, Validity, Reliability*

## PENDAHULUAN

Penilaian merupakan salah satu komponen yang tidak dapat dipisahkan dari proses pembelajaran. Menurut Arifin (2016) penilaian adalah suatu proses atau kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan untuk mengumpulkan informasi tentang proses dan hasil belajar peserta didik dalam rangka membuat keputusan-keputusan berdasarkan kriteria dan pertimbangan tertentu. Salah satu penilaian kompetensi siswa yang dituntut dalam kurikulum 2013 adalah kompetensi pengetahuan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 Tahun 2007 tentang Kualifikasi Akademik dan Standar Kompetensi Guru menyatakan bahwa menyelenggarakan penilaian hasil belajar merupakan salah satu kompetensi inti guru yang harus dipenuhi. Seorang guru harus dapat melaksanakan evaluasi untuk mengetahui apakah materi yang diberikan dapat dipahami peserta didik atau belum.

Salah satu langkah untuk menunjang keberhasilan dari sistem penilaian adalah dengan menyiapkan instrumen berupa tes yang memenuhi persyaratan tes yang berkualitas (Hayati dan Mardapi, 2014). Penilaian yang sah dan objektif dapat diperoleh dengan menggunakan tes yang memuat soal atau pertanyaan-pertanyaan yang dapat mencerminkan kemampuan yang diukur (Mustari, 2016). Kemampuan guru dalam menyusun suatu instrumen tes yang baik merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan kegiatan evaluasi di sekolah.

Secara umum tes diartikan sebagai alat yang dipergunakan untuk mengukur pengetahuan atau penguasaan objek ukur terhadap seperangkat konten dan materi tertentu (Djaali dan Muljono, 2008). Tes adalah prosedur sistematis yang dibuat dalam bentuk tugas-tugas yang distandarisasikan dan diberikan kepada individu atau kelompok untuk dikerjakan, dijawab, dan direspon, baik dalam bentuk tertulis, lisan maupun perbuatan

(Matondang, 2009). Fungsi tes adalah untuk mengukur seberapa jauh program pengajaran yang telah ditentukan dapat tercapai, dan seberapa banyak yang belum tercapai serta langkah apa yang perlu dilakukan untuk mencapainya.

Dimensi pengetahuan terdiri dari empat jenis, yaitu pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognitif (Anderson & Krathwohl, 2001). Secara khusus pengetahuan yang harus dimiliki siswa pada pembelajaran fisika adalah pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural. Abidin (2012) menyatakan bahwa pengetahuan konseptual yang tidak didukung oleh pengetahuan prosedural akan mengakibatkan siswa mempunyai intuisi yang baik mengenai suatu konsep tetapi siswa tidak mampu menyelesaikan suatu masalah. Soal pengetahuan ini konseptual sangat dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan soal-soal dalam bentuk konsep yang lebih tinggi.

Mengonstruksi dan memilih tes atau instrumen evaluasi, pertanyaan yang sering muncul dari pemikiran seorang guru adalah pada kondisi apakah interpretasi skor yang dihasilkan dari penggunaan instrumen tepat, bermanfaat dan dapat digunakan pada keadaan sekolah yang ada. Ada banyak macam tes dan bervariasi pula kegunaannya tergantung dari tujuan yang hendak dicapai. Syarat tes yang memenuhi kualifikasi tes yang baik yakni meliputi aspek validitas dan reliabilitas (Sukardi, 2009).

Kenyataannya dilapangan pada saat peneliti melakukan wawancara pada guru bidang studi fisika di SMANegeri 9 Medan diperoleh informasi bahwa masih jarang guru menggunakan instrumen yang berkualitas baik dan masih kurangnya ketersediaan soal yang memenuhi validitas dan reliabilitas. Guru masih mengambil soal-soal dari buku panduan dan internet. Secara umum guru dengan pengalamannya mengajar serta pengetahuannya terhadap karakteristik peserta didiknya memiliki kemampuan untuk menyusun soal. Masih minimnya guru yang

menggunakan instrumen tes akurat, disebabkan karena untuk mendapatkan suatu instrumen yang akurat diperlukan banyak sekali pengujian baik secara kualitatif maupun kuantitatif yang cukup memakan waktu lama.

Instrumen evaluasi pembelajaran yang dikembangkan difokuskan pada tes pemahaman konsep yang berbasis pada pengetahuan konseptual berdasarkan pengembangan yang dilakukan oleh Anderson dari teori taxonomy Bloom. Pengetahuan konseptual berupa teori, prinsip, dan konsep. Tes ini bertujuan untuk menunjukkan tingkat kemampuan dan keberhasilan siswa dalam menguasai dan memahami isi materi pelajaran. Hasil tes ini pula akan memberikan batasan kemampuan atas materi yang sudah dipahami dan belum dipahami, sehingga siswa termotivasi untuk mengambil inisiatif dalam memperbaiki cara belajar supaya memperoleh hasil yang lebih baik (Barniol & Zavala, 2014).

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian mengenai pengembangan tes pengetahuan konseptual. Misalnya Hadijah dan Anggereni (2016) dalam penelitiannya di SMA Negeri Khusus Jeneponto kelas XI pada materi Impuls dan Momentum bahwa instrumen tes hasil belajar kognitif yang telah dikembangkan memenuhi kategori valid. Barniol & Zavala (2014) dalam penelitiannya bahwa tes pemahaman konsep vektor pilihan ganda merupakan alat penilaian yang handal untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal-soal dalam bentuk konsep yang lebih tinggi serta dapat menyelidiki hasil belajar siswa. Sadaghiani (2015) dalam penelitiannya bahwa instrumen penilaian pengetahuan konseptual pada mekanika kuantum ini merupakan alat penilaian yang baik, valid, dan handal untuk siswa tingkat atas dengan dilakukannya uji kualitas instrumen. Sebagai tambahan, Harahap dan Sahyar (2019) dalam penelitiannya bahwa pengembangan tes objektif HOTS pada materi Suhu dan Kalor di SMA/MA berada pada kategori baik dan layak digunakan.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penelitian meneliti lebih lanjut mengenai pengembangan instrumen tes

objektif pengetahuan konseptual materi Usaha dan Energi di SMA untuk mengukur pengetahuan konseptual siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan efektivitas pengecoh dari tes objektif pengetahuan konseptual yang dikembangkan. Adapun manfaat penelitian ini antara lain sebagai berikut: (1) bagi siswa, soal-soal tes objektif pengetahuan konseptual yang telah dikembangkan dapat menjadi salah satu media untuk melatih dan mengukur pengetahuan konseptual mereka; (2) bagi guru, soal-soal tes objektif pengetahuan konseptual yang telah dikembangkan dapat menjadi salah satu referensi dalam melakukan penilaian untuk mengetahui pengetahuan konseptual siswa; dan (3) bagi peneliti lain, penelitian ini dapat menjadi referensi apabila hendak melakukan penelitian serupa.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa tes pilihan ganda untuk mengukur pengetahuan konseptual siswa. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 9 Medan yang beralamat di Jalan Sei Mati Nomor 799, Kecamatan Medan Labuhan, Kota Medan, Sumatera Utara, pada bulan Juli 2019. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Negeri 9 Medan yang berjumlah 756 siswa. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA SMA Negeri 9 Medan yang berjumlah 115 siswa. Subjek yang digunakan disesuaikan dengan karakteristik langkah penelitian. Subjek dipilih secara acak dengan teknik cluster random sampling.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg & Gall (dalam Sugiyono, 2017) yang terdiri dari sepuluh langkah pengembangan. Langkah yang digunakan dalam penelitian ini hanya tujuh, yaitu: (1) studi pendahuluan, (2) perencanaan, (3) pengembangan desain, (4) uji lapangan terbatas, (5) revisi produk awal, (6) uji lapangan luas, (7) revisi produk akhir. Adapun teknik

analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif dengan menghitung validitas butir soal, reliabilitas soal, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan efektivitas pengecoh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan produk berupa tes pilihan ganda pengetahuan konseptual materi Usaha dan Energi di SMA. Model pengembangan yang digunakan adalah model Borg & Gall yang terdiri dari sepuluh langkah. Namun, penelitian ini hanya sampai pada langkah ketujuh. Ketujuh langkah tersebut adalah studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan desain, uji lapangan terbatas, revisi produk awal, uji lapangan luas, dan revisi produk akhir. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil penelitian sebagai berikut.

#### (1) Studi Pendahuluan

Tahap studi pendahuluan dilakukan melalui tiga cara, yaitu analisis kebutuhan, studi literatur, dan riset skala kecil.

##### (a) Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan diperoleh melalui wawancara di SMA Negeri 9 Medan. Hasil analisis diketahui bahwa guru masih 30% dalam membuat soal sendiri ketika ingin memberikan evaluasi kepada siswanya. Guru menyatakan bahwa mereka membutuhkan contoh instrumen tes yang baik yang sudah teruji kelayakannya untuk dapat menyediakan soal yang baik bagi siswanya.

##### (b) Studi literatur

Studi literatur diperoleh melalui temuan riset. Hasil studi diketahui bahwa soal-soal pengetahuan konseptual masih kurang tersedia di lapangan. Soal-soal yang ada terkadang hanya sampai proses dimensi kognitif mengingat (C1), memahami (C2), dan menerapkan (C3) belum mampu mengukur pengetahuan konseptual siswa hingga tahap mencipta (C6).

##### (c) Riset skala kecil

Riset skala kecil mengacu pada riset belajar dan teks professional. Hasil riset diketahui bahwa sumber belajar utama siswa adalah buku mata pelajaran fisika dan LKS. Buku ini sudah digunakan sebagai buku panduan selama proses belajar mengajar berlangsung di dalam kelas. Tingkat pemahaman siswa terhadap sumber belajar yang ada masih rendah karena terkadang masih ada tujuan pembelajaran yang belum sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa sumber belajar yang ada belum mampu mengukur pengetahuan konseptual siswa secara keseluruhan dan perlu dibuat pengembangan tes pengetahuan konseptual.

#### (2) Perencanaan Penelitian

Hasil yang diperoleh pada tahap perencanaan dalam penelitian ini adalah kisi-kisi soal pengetahuan konseptual dan lembar validasi instrumen tes. Soal pengetahuan konseptual yang akan dikembangkan berupa soal pilihan ganda biasa sebanyak 40 butir soal dengan sebaran kompetensi 2 butir soal C1, 7 butir soal C2, 20 butir soal C3, 4 butir soal C4, 5 butir soal C5, dan 2 butir soal C6. Adapun lembar validasi instrumen tes berupa angket akan digunakan oleh validator untuk menilai validitas instrumen tes berdasarkan aspek materi, konstruksi, dan bahasa.

#### (3) Pengembangan Design

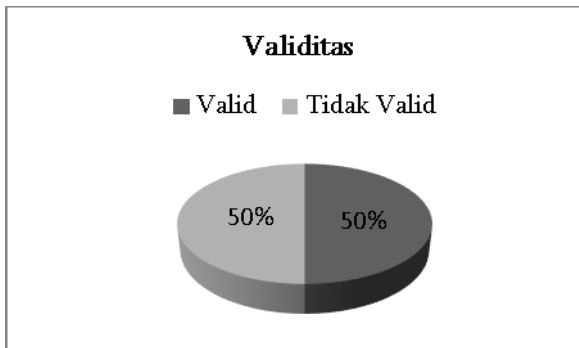
Tahap inipeneliti menyusun tes objektif pengetahuan konseptual fisika materi Usaha dan Energi yang berupa tes pilihan ganda biasa sebanyak 40 butir soal dengan sebaran kompetensi 2 butir soal C1, 7 butir soal C2, 20 butir soal C3, 4 butir soal C4, 5 butir soal C5, dan 2 butir soal C6. Selanjutnya, soal tersebut diserahkan kepada validator untuk divalidasi menggunakan lembar validasi yang telah dibuat. Berdasarkan hasil validasi ahli dari tes objektif pengetahuan konseptual fisika materi Usaha dan Energi adalah sangat baik (layak digunakan) dengan nilai rata-rata 3,86. Hal ini menunjukkan bahwa kedua ahli setuju instrumen tes pengetahuan konseptual fisika materi Usaha dan Energi diujicobakan kelapangan terbatas.

**(4)Uji Lapangan Terbatas**

Uji lapangan terbatas dilakukan di satu kelas, yaitu kelas XI MIA 4 yang berjumlah 25 siswa.Selanjutnya, lembar jawaban siswa dianalisis sehingga dapat ditentukan kualitas butir soal, dari aspek validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan efektivitas pengecoh.Sesuai dengan saran validator, soal yang digunakan pada uji lapangan terbatas ini berjumlah 40 butir soal dengan waktu pengerjaan soal 120 menit.Berikut hasil analisis kuantitatif uji lapangan terbatas.

**(a)Validitas**

Validitas butir soal dihitung dengan menggunakan rumus product moment. Berdasarkan analisis ke-40 butir soal diketahui 20 butir soal valid dan 20 butir soal tidak valid.Adapun persentase validitas soal dapat dilihat seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Validitas Butir Soal

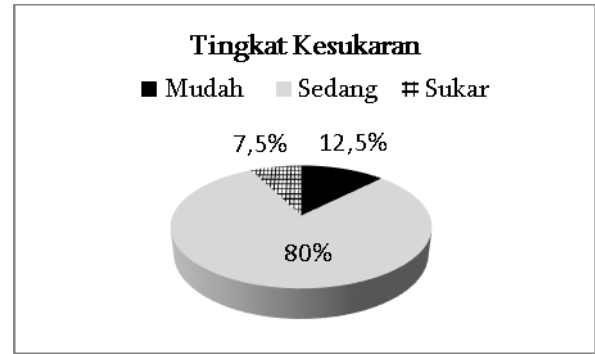
**(b)Reliabilitas**

Reliabilitas tes dalam penelitian ini dihitung menggunakan formula Kuder-Richardson-20 (KR-20) dan diketahui reliabilitas tes sebesar 0,85, berarti tes yang digunakan memiliki reliabilitas baik.

**(c)Tingkat Kesukaran**

Tingkat kesukaran biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks dengan proporsi antara 0,00-1,00. Semakin kecil indeks kesukaran, semakin sulit pula soal tersebut. Butir soal yang baik adalah butir soal yang memiliki indeks kesukaran antara 0,31-0,70, yaitu soal dengan tingkat kesukaran sedang. Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran diperoleh 5 butir soal mudah, 32 butir soal sedang, dan 3 butir soal sukar. Adapun persentase tingkat

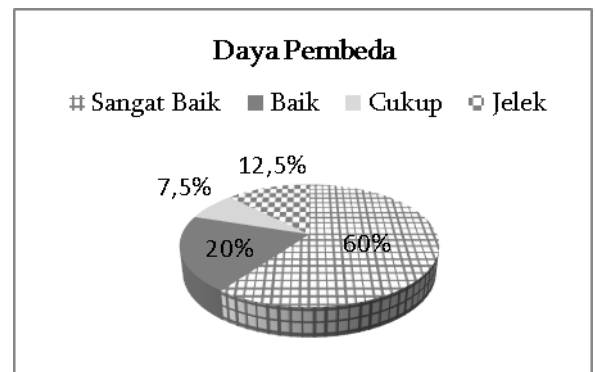
kesukaran dapat dilihat seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Tingkat Kesukaran

**(d)Daya Pembeda**

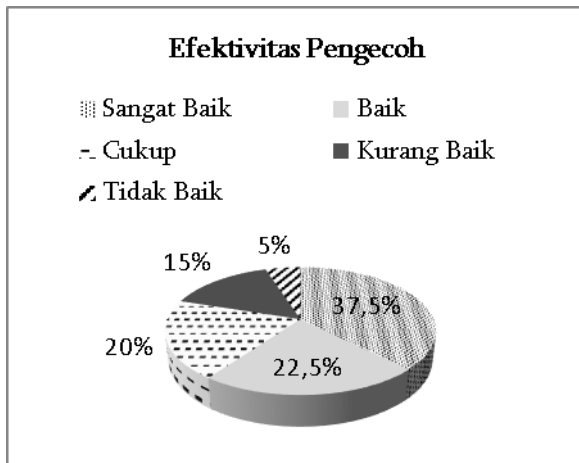
Daya pembeda soal diketahui dengan melihat besar kecilnya indeks deskriminasi soal, yaitu 0,00-1,00.Berdasarkan hasil analisis daya pembeda diperoleh 24 butir soal sangat baik, 8 butir soal baik, 3 butir soal cukup, dan 5 butir soal jelek.Adapun persentase daya pembeda dapat dilihat seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Daya Pembeda

**(e)Efektivitas Pengecoh**

Suatu pilihan jawaban (pengecoh) dikatakan berfungsi apabila pengecoh tersebut paling tidak dipilih oleh 5% peserta tes dan pengecoh tersebut lebih banyak dipilih oleh kelompok siswa yang belum memahami materi. Pada uji lapangan terbatas peserta tes berjumlah 25 siswa.Dengan demikian, pengecoh dikatakan berfungsi apabila dipilih minimal 1 siswa.Berdasarkan hasil analisis efektivitas pengecoh diperoleh 15 butir soal sangat baik, 9 butir soal baik, 8 butir soal cukup, 6 butir soal kurang baik, dan 2 butir soal tidak baik. Adapun persentase efektivitas pengecoh dapat dilihat seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Efektivitas Pengwoch

### (5)Revisi Produk Awal

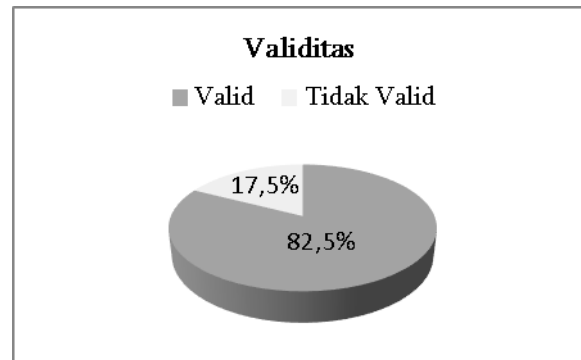
Berdasarkan hasil analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan efektivitas pengecoh ke-40 butir soal yang diujicobakan diketahui 20 butir soal harus direvisi kembali karena belum memenuhi kriteria kualifikasi tes yang baik. Soal yang telah direvisi selanjutnya digunakan pada uji lapangan lebih luas. Soal yang diujicobakan kelapangan berjumlah 40 butir soal.

### (6)Uji Lapangan Lebih Awal

Uji lapangan lebih luas dilakukan pada tiga kelas, yaitu kelas XI MIA 1, XI MIA 2, dan XI MIA 3 yang berjumlah 90 siswa. Selanjutnya, lembar jawaban siswa dianalisis untuk menentukan kualitas butir soal, dari aspek validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan efektivitas pengecoh. Berikut hasil analisis kuantitatif uji lapangan lebih luas.

#### (a) Validitas

Validitas butir soal dihitung dengan menggunakan rumus product moment. Berdasarkan hasil analisis ke-40 butir soal diketahui 33 butir soal valid dan 7 butir soal tidak valid. Adapun persentase validitas dapat dilihat seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



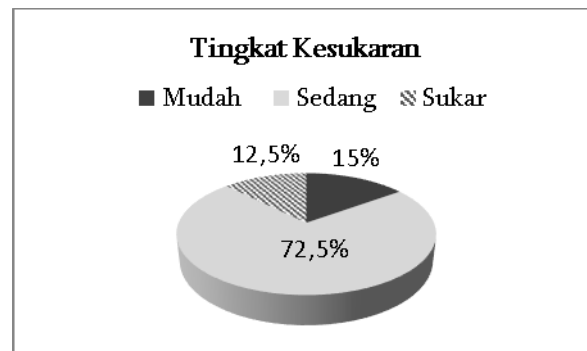
Gambar 5. Validitas Butir Soal

#### (b) Reliabilitas

Reliabilitas tes dalam penelitian ini dihitung menggunakan formula Kuder-Richardson-20 (KR-20) dan diketahui reliabilitas tes sebesar 0,86(reliabilitas tes tinggi).

#### (c)Tingkat Kesukaran

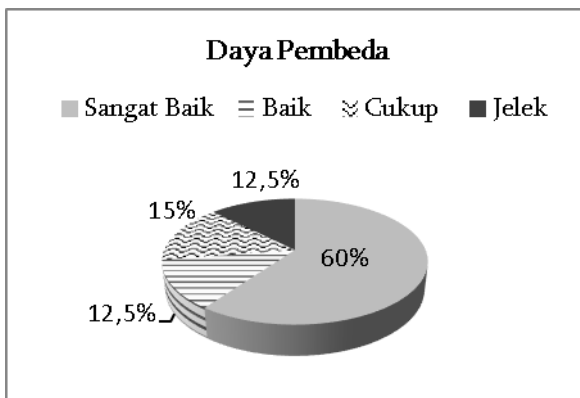
Menurut Arikunto (2017) butir soal yang baik adalah butir soal yang memiliki indeks kesukaran antara 0,31-0,70 yaitu soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran diperoleh 6 butir soal mudah, 29 butir soal sedang, dan 5 butir soal sukar. Adapun persentase tingkat kesukarandapat dilihat seperti ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tingkat Kesukaran

#### (d)Daya Pembeda

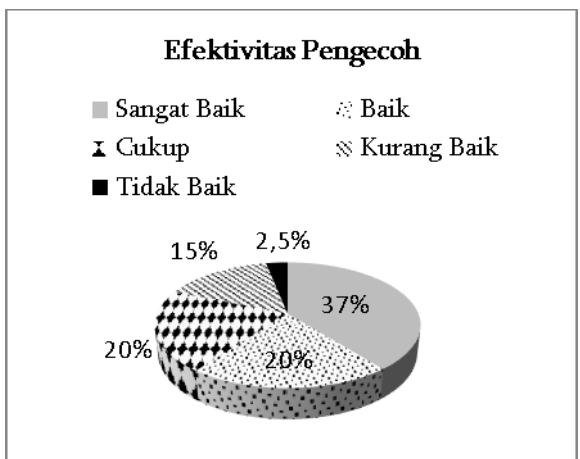
Daya pembeda soal diketahui dengan melihat besar kecilnya indeks deskriminasi soal, yaitu nilainya berkisar antara 0,00-1,00. Berdasarkan hasil analisis daya pembeda diperoleh 24 butir soal sangat baik, 5 butir soal baik, 6 butir soal cukup, dan 5 butir soal jelek. Adapun persentase daya pembeda dapat dilihat seperti ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Daya Pembeda

(e) Efektivitas Pengecoh

Pada uji lapangan lebih luas peserta tes berjumlah 90 siswa. Pengecoh dikatakan berfungsi apabila dipilih minimal 5 siswa. Pengecoh yang perlu direvisi adalah pengecoh yang berada pada kategori kurang baik dan tidak baik. Berdasarkan analisis rekapitulasi efektivitas pengecoh diperoleh 15 butir soal sangat baik, 8 butir soal baik, 8 butir soal cukup, 6 butir soal kurang baik, dan 3 butir soal tidak baik. Adapun persentase efektivitas pengecoh dapat dilihat seperti ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Efektivitas Pengecoh

(7) Revisi Produk Akhir

Berdasarkan hasil analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan efektivitas pengecoh ke-40 butir soal yang diujicobakan diketahui 33 butir soal valid. Dari ke-33 butir soal yang valid, selanjutnya ditentukan kriteria kualitas butir soalnya. Oktanin dan Sukirno (2015) membagi kriteria kualitas butir soal dalam lima kategori, yaitu sangat baik, baik, sedang, tidak baik, dan

sangat tidak baik yang diadaptasi dari Skala Likert. Berdasarkan hasil analisis ke-33 butir soal hanya 16 butir soal yang layak disimpan dalam bank soal pengetahuan konseptual materi Usaha dan Energi di SMA. Sedangkan 17 butir soal lagi belum memenuhi kriteria dan perlu direvisi kembali untuk dapat masuk dalam bank soal.

b. Pembahasan

Instrumen dikatakan valid apabila hasil analisis sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Arikunto (2017) menyatakan bahwa instrumen dikatakan memiliki validitas apabila memiliki kesejajaran antara hasil tes dengan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli, kualitas tes objektif pengetahuan konseptual materi Usaha dan Energi di SMA adalah sangat baik (layak digunakan) karena telah memenuhi kriteria yang meliputi aspek materi, konstruksi, dan bahasa.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa validitas tes objektif pengetahuan konseptual materi Usaha dan Energi yang telah dikembangkan sudah baik, terbukti dari hasil analisis uji coba tingkat kevalidannya semakin meningkat yaitu 20 butir soal pada uji lapangan terbatas menjadi 33 butir soal pada uji lapangan luas. Hal ini menunjukkan bahwa soal tersebut sudah mampu mengukur pengetahuan konseptual siswa. Soal yang tidak valid masih harus diperbaiki untuk mampu menghasilkan item soal yang valid. Reliabilitas tes sebesar 0,86. Sementara pada penelitian Kara & Celikler (2015) reliabilitas tes sebesar 0,76. Soal yang memiliki koefisien reliabilitas sama dengan atau lebih dari 0,70 dikategorikan sebagai soal yang reliabel. Soal tes objektif pengetahuan konseptual yang dikembangkan memiliki reliabilitas yang tinggi, sehingga item soal tersebut dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

Tingkat Kesukaran butir soal yang telah dikembangkan sudah proporsional, karena secara keseluruhan soal berada pada kategori sedang lebih banyak dari pada soal yang tergolong mudah dan sukar. Adapun tingkat kesukaran rata-rata sebesar 0,50, berarti tes

berada pada kategori sedang. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha dalam memecahkannya. Sebaliknya, soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya. Soal yang telah dikembangkan tergolong homogen dan dapat digunakan untuk mengukur pengetahuan konseptual siswa pada materi Usaha dan Energi.

Daya pembeda butir soal yang telah dikembangkan memiliki rata-rata sebesar 0,45, artinya daya pembeda tes objektif pengetahuan konseptual materi Usaha dan Energi berada pada kategori sangat baik.

Pengecoh yang baik adalah jika dipilih banyak oleh kelompok bawah. Pengecoh dikatakan berfungsi apabila semua pengecoh pada tiap soal berfungsi baik, jika pengecoh ternyata belum berfungsi atau menyesatkan maka pengecoh tersebut perlu direvisi. Efektivitas pengecoh butir soal yang telah dikembangkan sudah berfungsi baik dalam pengecoh.

Berdasarkan hasil analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan efektivitas pengecoh ke-33 butir soal yang valid diperoleh 16 butir soal dapat diterima dan disimpan dalam bank soal tes pengetahuan konseptual pada materi Usaha dan Energi di SMA.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan efektivitas pengecoh dari tes objektif pengetahuan konseptual materi Usaha dan Energi di SMA yang telah dikembangkan dalam kategori baik. Adanya tes pengetahuan konseptual ini siswa lebih memahami tentang konsep-konsep yang berhubungan dengan materi Usaha dan Energi, siswa menjadi lebih terpacu dalam menyelesaikan soal-soal pemahaman konseptual dengan tingkatan yang lebih tinggi, dan siswa menjadi terlatih dalam menyelesaikan soal-soal pengetahuan konseptual.

Adapun saran dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut: (1) instrumen tes yang telah diujicobakan dan dianalisis ini dapat dimanfaatkan sebagai bank soal pengetahuan konseptual materi Usaha dan Energi yang dapat digunakan di sekolah-sekolah; (2) peneliti lain yang hendak melakukan penelitian serupa disarankan mengikuti kaidah penyusunan soal yang baik dan memilih materi lain agar soal-soal pengetahuan konseptual untuk semua materi fisika tersedia dilapangan; (3) peneliti lain yang hendak melakukan penelitian serupa sedapat mungkin mengambil subjek dari sekolah dengan mutu yang beragam, sehingga dengan banyaknya subjek dengan pengetahuan konseptual yang berbeda-beda akan membuat data lebih akurat dan bervariasi; (4) peneliti lain disarankan menggunakan aplikasi lain untuk menganalisis butir soal secara kuantitatif agar waktu yang diperlukan menjadi lebih efektif; (5) dalam penelitian ini bentuk tes pengetahuan konseptual masih dapat dimodifikasi kembali. Pada beberapa penelitian dengan tema yang sama bentuk tes pengetahuan konseptual yang digunakan adalah berupa pertanyaan-pertanyaan konsep bukan menggunakan perhitungan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., (2012), Pentingnya Pemahaman Konseptual dan Prosedural dalam Belajar Matematika, Universitas Islam Malang, Malang.
- Anderson, L.W., dan Kratwohl, D.R., (2001), *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, Addison Wesley Longman, Inc, New York.
- Arikunto, S., (2017), *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Arifin, Z., (2016), *Evaluasi Pembelajaran*, PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Barniol, P., dan Zavala, G., (2014), *Test of Understanding of Vectors A Reliable Multiple-Choice Vector Concept Test*,



- Physical Review Special Topics Physics Education Research10 (01012), 1-14.
- Djaali dan Muljono, P., (2008), Pengukuran dalam Bidang Pendidikan, PT Grasindo, Jakarta.
- Hadijah dan Anggereni, S., (2016), Pengembangan Instrumen Tes Hasil Belajar Kognitif Mata Pelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Momentum dan Impuls SMA Kelas XI, Jurnal Pendidikan Fisika4 (1), 30-34.
- Harahap, W.Y., dan Sahyar, (2019), Pengembangan Tes Objektif HOTS Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA, Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan5 (3), 7-14.
- Hayati, N., dan Mardapi, D., (2014), Pengembangan Butir Soal Matematika SD di Kabupaten Lombok Timur sebagai Upaya dalam Pengadaan Bank Soal, Jurnal Kependidikan44 (1), 26-38.
- Kara, F., dan Celikler, D., (2015), Development of Achievement Test: Validity and Reliability Study for Achievement Test on Matter Changing, Journal of Education and Practice6 (24), 21-26.
- Matondang, Z., (2009), Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian, Jurnal Tabularasa PPS Unimed6 (1), 87-97.
- Mustari, M., (2016), Pengembangan Instrumen Ranah Kognitif pada Pokok Bahasan Fluida Statis SMA/MA, Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 5(1), 121-130.
- Oktanin, S.W., dan Sukirno, (2015), Analisis Butir Soal Ujian Akhir Mata Pelajaran Ekonomi Akutansi, Jurnal Pendidikan Akutansi Indonesia13 (1), 35-44.
- Permendiknas, (2007), Kualifikasi Akademik dan Standar Kompetensi Guru, Permendiknas, Jakarta.
- Sadaghiani, H.R., (2015), Quantum Mechanics Concept Assesment: Development and Validation Study, Physical Review Special Topics-Physics Education Research11(010110), 1-14.
- Sugiyono, (2017), Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, Alfabeta, Bandung.
- Sukardi, (2009), Evaluasi Pendidikan Prinsip dan Operasionalnya, Bumi Aksara, Jakarta.
- Inteni, K. A. S, I Made. C, dan Nicketut. S. 2013. Pengembangan Instrumen Tes Objektif Pilihan Ganda Yang Diperluas Berbasis Web Untuk Mata Pelajaran Tik Kelas XI SMAN Di Kabupaten Karangsem. Jurnal penelitian dan evaluasi pendidikan indonesia. Vol 3, No.1.
- Ramadhani, T, dan Sahyar. 2019. Pengembangan Instrumen Tes HOTS Fisika Pada Pokok Bahasan Fluida Untuk SMA/MA. Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan. Vol 5, No.4.
- Zainab, S, dan Insih. W. 2016. Pengembangan Instrumen Penilaian Tes Objektif Pilihan Ganda Untuk Mengukur Penguasaan Materi Ajar Gerak Lurus Dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. Jurnal Pendidikan Fisika. Vol 5, No 2.
- Subair, M, Salamang. S. S, Jasrudin. 2019. Pengembangan Instrumen Tes Hasil Belajar Fisika Kelas XI SMA Negeri 1 Pangkajene. Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika. Jilid 15, No.1