

# Pengembangan Tes Objektif Fisika SMA Hukum Newton Berbasis Pengetahuan Konseptual

## *Development of Objective Tests of Middle School Physics of Newton's Law Based on Conceptual Knowledge*

Irfansyah\* & Sabani

Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Diterima: 05 Oktober 2021; Disetujui: 29 November 2021; Dipublish: 30 November 2021

\*Corresponding Email: [irfansyahkhj@gmail.com](mailto:irfansyahkhj@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen pengujian berbasis pengetahuan konseptual untuk melatih kemampuan berpikir siswa tentang konsep fisika pada materi Hukum Newton dan penerapannya yang sesuai dengan kelayakan instrumen pengujian. Jenis penelitian research and development (R&D) model Van Den Akker dengan subjek penelitian yaitu X MIA 2 yang berjumlah 20 orang peserta didik di MAN 03 Medan. Hasil uji instrumen penelitian berdasarkan pengetahuan konseptual menunjukkan indikator mengenali, mengklasifikasi, mempresentasikan, membedakan, menentukan, memproduksi. Dengan menggunakan indikator-indikator ini, ditemukan bahwa 28% siswa mencapai hasil yang sangat baik, 12% siswa mendapatkan hasil yang baik, 2% siswa mendapatkan hasil sedang, dan 2% siswa mendapatkan hasil yang buruk. Instrumen tes yang dikembangkan dilakukan validasi ahli, dan uji validitas dengan hasil 96% soal valid dan 4% soal tidak valid, uji reliabilitas tes dengan hasil 0,86 reliabel berdasarkan validitas. tes, uji reliabilitas, tingkat kesulitan dan kekhasan, pertanyaan yang dapat dipilih dan 6 item yang tidak layak, dengan penerimaan keseluruhan 76%. Berdasarkan hasil uji diskriminasi, yaitu 52% soal dalam kategori sangat baik, 24% pada kategori baik, 8% pada kategori sedang, 8% pada kategori buruk dan 8% pada butir soal yang dibuang.

**Kata Kunci:** Van Den Akker; Pengetahuan Konseptual; Tes Objektif; Hukum Newton.

### Abstract

*This study aims to develop a conceptual knowledge-based testing instrument to train students' thinking skills about the concepts of physics on Newton's Law material and its application in accordance with the feasibility of the test instrument. The type of research and development (R&D) model of Van Den Akker with the research subject is X MIA 2, totaling 20 students at MAN 03 Medan. The test results of research instruments based on conceptual knowledge show indicators of recognizing, classifying, presenting, distinguishing, determining, producing. Using these indicators, it was found that 28% of students achieved excellent results. 12% students get good results, 2% students get moderate results, and 2% students get bad results. The test instrument developed was carried out by expert validity, and the validity test with the results of 96% valid questions and 4% invalid questions, the test reliability test with 0.86 reliable results based on validity. test, reliability test, level of difficulty and specificity, selectable questions and 6 items that are not feasible, with an overall acceptance of 76%. Based on the results of the discrimination test, 52% of the questions were in the very good category, 24% in the good category, 8% in the medium category, 8% in the bad category and 8% in the discarded items.*

**Keywords:** Van Den Akker; Conceptual Knowledge; Objective Test; Newton's Law.



## PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika menuntut siswa untuk merumuskan kembali konsep atau prinsip yang dipelajari yang berkaitan dengan keterampilan berpikir, kompetensi memperoleh pengetahuan, pengenalan, pemahaman, konseptualisasi, determinasi, dan penalaran (Anggareni et al, 2013; Mutia et al, 2014). Menurut Bloom, semua aktivitas yang melibatkan otak dipecah menjadi 6 level, mulai dari level rendah hingga tinggi. Guru perlu memahami bagaimana siswa harus diberikan tingkat pertanyaan. Jika tingkat pertanyaan didasarkan pada klasifikasi Bloom, ini sesuai dengan tingkat terendah hingga tertinggi yang dilambangkan dengan tingkat pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, evaluasi, dan hasil. Soal-soal tingkat ini memudahkan guru untuk membuat soal-soal yang diberikan kepada siswa sebagai tes terhadap hasil belajarnya dan kemampuannya dalam menyelesaikan soal-soal tersebut (Fatmawati, 2013; Muslimin et al, 2018).

Saat merakit dan memilih alat untuk pengujian dan evaluasi, pertanyaan yang sering muncul dari pemikiran guru adalah apakah interpretasi skor yang dihasilkan dari penggunaan alat tersebut tepat, berguna, dan dapat digunakan dalam situasi sekolah yang ada. Ada banyak jenis tes, dan penggunaannya juga bergantung pada tujuan pencapaiannya. Persyaratan pengujian yang memenuhi kualifikasi pengujian yang baik meliputi aspek efektivitas dan keandalan (Supahar & Prasetyo, 2015; Asiah, 2019).

Faktanya, masih banyak sekolah di daerah ini yang jarang menggunakan peralatan berkualitas tinggi, serta ketersediaan soal yang memenuhi validitas dan reliabilitas masih kurang. Namun pada umumnya guru memiliki pengalaman mengajar dan pengetahuan tentang karakteristik siswa sehingga dapat mengajukan pertanyaan. Kurangnya guru dalam menggunakan alat tes yang akurat disebabkan karena untuk mendapatkan alat tes yang akurat membutuhkan banyak tes kualitatif dan kuantitatif dan membutuhkan waktu yang sangat lama.

Dalam praktik sekolah, guru sering membuat alat musik tanpa mengikuti aturan tertentu. Beberapa guru membuat instrumen seperti soal ulangan dan ujian akhir semester dengan mengekstraknya langsung dari buku sumber. Padahal kita tahu bahwa banyak buku sumber yang tidak sesuai dengan buku sumber yang teridentifikasi. Bagaimana jika soal yang digunakan tidak sesuai dengan materi yang disampaikan? Ada juga guru yang menggunakan pertanyaan lama dengan kualitas yang tidak diketahui.

Semua ini disebabkan kurangnya pemahaman guru tentang alat evaluasi yang baik (Istiyana et al, 2014; Supahar & Prasetyo, 2015).

Hasil wawancara dengan guru fisika di MAN 03 Medan menunjukkan bahwa soal yang tersedia di sekolah masih terbatas dan instrumen tes tidak digunakan untuk mengukur pengetahuan konseptual siswa secara akurat. Sebagian besar soal yang diterima siswa mengacu pada materi yang memuat soal model berupa soal enumerasi sederhana. Dalam perkembangannya, alat tes yang digunakan tidak mempertimbangkan jenis pengetahuan yang akan diukur, sehingga jenis pengetahuan tersebut tidak seluruhnya diukur. Dalam wawancara lebih lanjut, ketika melakukan ulangan harian, ulangan tengah semester, dan ulangan semester, guru mengajukan pertanyaan dari buku teks tanpa memperhatikan apakah soal tersebut sesuai dengan indikator yang ditentukan atau kompetensi dasar. Bagaimana jika soal yang digunakan tidak sesuai dengan materi yang disampaikan? Ini semua akibat guru tidak memahami alat evaluasi yang baik.

Persiapan dan pengembangan tes bertujuan untuk mendapatkan tes yang valid. Hal ini memungkinkan hasil pengukuran secara akurat mencerminkan hasil belajar atau hasil belajar yang dicapai oleh peserta tes individu setelah berpartisipasi dalam kegiatan pendidikan dan pembelajaran (Meutia, 2012; Sumardi, 2020).

Perangkat evaluasi pembelajaran yang dikembangkan difokuskan pada tes pemahaman konseptual berbasis pengembangan pengetahuan konseptual yang dilakukan oleh Anderson dari teori taksonomi Bloom. Pengetahuan konseptual berupa teori, prinsip, dan konsep. Tes ini bertujuan untuk menunjukkan kemampuan dan tingkat keberhasilan siswa dalam menguasai dan memahami materi pelajaran. Hasil tes ini juga membatasi kemampuan materi yang dipahami atau belum dipahami, memotivasi siswa untuk memimpin dalam meningkatkan metode pembelajaran untuk hasil yang lebih baik (Barniol & Zavala, 2014; Siregar & Harahap, 2016; Muna, 2017). Perangkat yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah tes pilihan ganda untuk mengukur kemampuan pengetahuan konseptual siswa.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mustari (2016) menunjukkan bahwa pengembangan perangkat ranah kognitif berupa soal tes pilihan ganda dan tes esai meningkatkan kemampuan kognitif siswa SMA/SMK. Pada semester ganjil kelas X kelas X termasuk kategori sangat baik yang menunjukkan efektif untuk mengukur. Istiyono et al (2018) dalam pembelajarannya di SMA Kabupaten Gunung Kidul Kelas X DIY tentang



elastisitas dan hukum Hooke, suhu dan kalor, fluida statis, dan bahan alat optik, alat tes hasil belajar kognitif yang dikembangkan memenuhi kategori valid. Sebagai tambahan. Sari et al (2018) SMA Negeri 1 Glenmore di Kelas X pada materi GLB dan GLBB Setelah lolos uji, menunjukkan nilai validasi yang tinggi yang diberikan oleh kedua validator tersebut. Singkatnya, itu memenuhi kualifikasi yang sangat baik seperti validitas, keandalan, kesulitan, ketajaman, dan efektivitas gangguan. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat tes hasil belajar yang dikembangkan telah tersedia.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan. Desain penelitian yang digunakan adalah model Van Dekker, yang terdiri dari 4 tahap yaitu Penelitian Pendahuluan, Tahap Prototipe, Tahap Penilaian (*Exaluation Stage*) dan Dokumentasi dan Refleksi Sistematis.

Subjek uji dalam penelitian dan pengembangan ini adalah siswa kelas X MIA MAN 03 Medan. Waktu penelitian Juli 2021. Lokasi penelitian pada eksperimen kelompok besar adalah MAN 03 Medan. Jenis data yang digunakan adalah data kualitatif dan kuantitatif. Alat pengumpulan data adalah wawancara, lembar tes untuk mereview butir-butir tes dan tes kognitif siswa. Teknis analisis data dilakukan dengan melakukan studi kualitatif dengan konsultasi ahli dan studi kuantitatif dengan menghitung validitas, reliabilitas, kekhasan dan tingkat kesukaran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu hasil proses pengembangan instrumen tes dan interpretasi kelayakan instrumen, yang meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan kemampuan diferensiasi. Data dari kelayakan perangkat uji disajikan dalam tahapan proses pengembangan. Wawasan yang diperoleh pada setiap fase proses pengembangan dijelaskan di bawah ini.

Tahap 1 merupakan tahap penelitian pendahuluan. Ditemukan bahwa pengembangan alat tes disebabkan oleh beberapa masalah yang diidentifikasi dalam studi kasus lapangan, yaitu soal yang tersedia di sekolah masih terbatas dan tes tidak digunakan untuk mengukur pengetahuan konseptual siswa secara akurat, guru juga

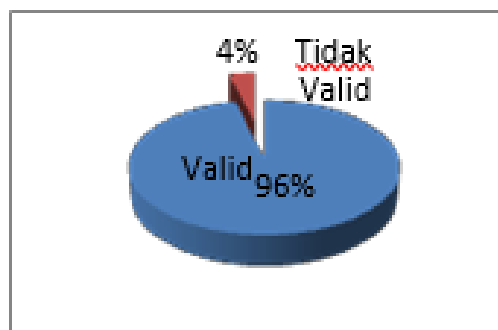
sangat jarang dan hampir selalu menggunakan pertanyaan sederhana, yaitu, selalu masalah aritmatika sederhana.

Tahap 2 adalah tahap prototipe. Gambaran komponen produk yaitu dalam hal ini peneliti mengambil judul Hukum Newton dan Kegunaannya, yang memiliki materi, Hukum I Newton, Hukum II Newton, Hukum III Newton, Penerapan Hukum Newton, Gesekan Statis dan Kinetik. Kemudian poin selanjutnya, indikator masalah yaitu, siswa dapat mengidentifikasi penerapan hukum Newton I (hukum inersia), hukum Newton II, dan hukum Newton III dalam kehidupan sehari-hari. Menerapkan hukum Newton I pada gerak melingkar, menerapkan hukum Newton pada gerak melingkar, mempelajari sifat-sifat gesekan statik dan kinetik. Komponen berikutnya adalah jenis pengetahuan konseptual, yaitu teori, model dan struktur, prinsip dan generalisasi, klasifikasi dan kategori. Komponen selanjutnya adalah tingkat kognitif yaitu C1 sampai dengan C6, kemudian penyusunan instrumen tes berbasis pengetahuan konseptual. Peneliti menyusun beberapa pertanyaan pada tes berbasis pengetahuan konseptual, yaitu menentukan bentuk instrumen. Format dan penerapan perangkat yang digunakan untuk mengukur pengetahuan konseptual siswa Kelas X Semester I pada Materi Hukum Newton adalah ujian tulis pilihan ganda. Selanjutnya, persiapan kisi-kisi, kemudian validasi ahli. Validasi ahli dan revisi produk telah dilakukan. Dengan kata lain, pertanyaan yang dikembangkan adalah pertanyaan yang kelompok pertamanya adalah pertanyaan komputasi kompleks, yang telah berkembang menjadi pertanyaan pengetahuan konseptual. Yang pertama adalah menentukan formula setelah berevolusi menjadi. Sebuah kalimat yang menguji konsep fisika siswa. Seperti secara umum yaitu mengkonsep hukum I newton. Kemudian, memberikan gambar grafik untuk memudahkan siswa dalam menalar, tulisan tulisan seperti hokum menjadi hukum, Hukum I Newton harus konsisten dalam penulisannya, perbaikan gambar yang tidak mudah dipahami, dan perbaikan symbol symbol fisika yang salah di awal perancangan, Kemudian tahap ketiga yaitu, uji Lapangan. Uji lapangan dalam skala kecil, dalam skala kecil peneliti menggunakan 10 orang siswa untuk mengerjakan instrument tes obektif pengetahuan konstual yang hasil dari mereka yaitu, 7 dari 10 siswa mendapatkan nilai rata rata 8. Peneliti kemudian dapat menggunakan tes besar 20 siswa dan melihat hasil yang diperoleh pada halaman berikutnya.



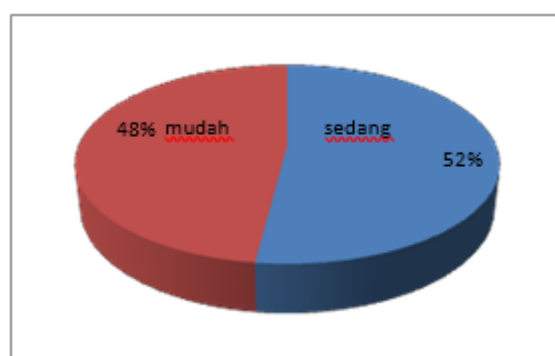
Kemudian, setelah tahap keempat, refleksi dan dokumentasi, yaitu prototipe selesai dan ditinjau secara rinci, kegiatan dokumentasi dilakukan secara sistematis. Tes yang dapat diterima kemudian diolah menjadi pengetahuan konseptual Hukum Newton dan alat tes untuk penerapannya di Kelas X Semester I.

Uji lapangan pada penelitian ini dilakukan setelah mendapatkan persetujuan dari para ahli. Uji Coba ini dilakukan pada kelas X Mia 1 di Madrasah Aliyah Negeri 03 Medan dengan jumlah sampel 20 peserta didik. Dari hasil uji coba lapangan dilakukan analisis data kuantitatif terhadap Validasi, Reabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Analisis data secara kuantitatif dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan dari program computer yaitu Microsoft excel.



Gambar 1. Hasil Analisis 25 butir soal

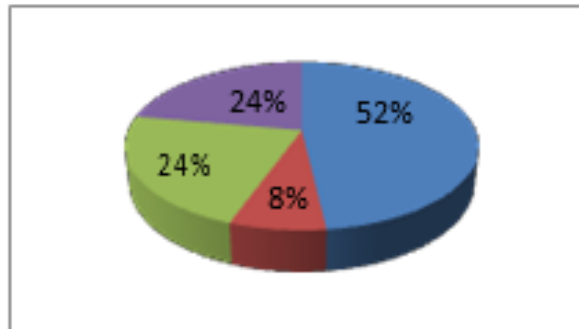
Berdasarkan hasil analisis ke- 25 butir soal dapat diketahui bahwa yang termasuk kategori valid berjumlah 24 butir soal (96%), sedangkan soal yang tidak termasuk kategori tidak valid adalah 1 butir soal (4%).



Gambar 2. Tingkat Kesukaran

Teknik analisis reabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik formula Kuder Richardson-20 atau KR-20. Diketahui bahwa reabilitas soal adalah sebesar 0.863 berarti tes yang digunakan sudah memiliki reabilitas yang tinggi.

Berdasarkan hasil analisis data, diketahui bahwa ada 13 soal sedang (52%) dan 12 soal mudah (48%) dan tidak ada soal yang sulit.



Gambar 3. Daya Pembeda

Analisis daya beda pada soal antara peserta didik yang mempunyai kemampuan tinggi dan peserta didik yang mempunyai kemampuan rendah, untuk membedakan kelompok atas dan kelompok bawah.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dalam pengembangan instrumen tes berbasis pengetahuan konseptual pada materi Hukum Newton dan penerapannya di Madrasah Aliyah Negeri 03 Medan, maka ditarik kesimpulan sebagai berikut: Instrumen tes berbasis pengetahuan konseptual memiliki indikator untuk mengenali, mengklasifikasi, mempresentasikan, membedakan, menentukan, menghasilkan. Dengan menggunakan indikator tersebut, hasil tes pengetahuan konseptual dinilai sangat baik oleh 28% siswa. 12% siswa mendapatkan hasil yang baik, 2% siswa mendapatkan hasil sedang, dan 2% siswa mendapatkan hasil yang buruk. Instrumen tes yang dikembangkan telah divalidasi oleh ahli, uji validitas 96% soal valid dan 4% soal tidak valid. Hasil uji reliabilitas 0,86 dinyatakan reliabel 8% soal dalam kategori cukup, 8% dalam kategori "buruk", 8% dalam kategori barang yang dibuang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggareni, N. W., Ristiati, N. P., & Widiyanti, N. L. P. M. (2013). Implementasi strategi pembelajaran inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep IPA siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 3(1).
- Asiah, S. (2019). *PENGEMBANGAN TES OBJEKTIF FISIKA PENGETAHUAN KONSEPTUAL PADA MATERI KINEMATIKA DI SMA/MA* (Doctoral dissertation, UNIMED).
- Fatmawati, S. (2013). Perumusan tujuan pembelajaran dan soal kognitif berorientasi pada revisi taksonomi bloom dalam pembelajaran fisika. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 1(2).

- Istiyono, E., Dwandaru, W. B., & Rahayu, F. (2018). The developing of creative thinking skills test based on modern test theory in physics of senior high schools. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 37(2).
- Istiyono, E., Mardapi, D., & Suparno, S. (2014). Pengembangan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika (pysthots) peserta didik SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 18(1), 1-12.
- Meutia, H. (2012). Kemampuan Mahasiswa Calon Guru Menerapkan Penilaian Kinerja Untuk Menilai Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Peluang*, 1(2).
- Muna, I. A. (2017). Model pembelajaran POE (predict-observe-explain) dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses IPA. *El-Wasathiya: Jurnal Studi Agama*, 5(1), 73-92.
- Muslimin, B., Hidayat, M. Y., & Anggereni, S. (2018). ANALISIS KEMAMPUAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL FISIKA BERBASIS TAKSONOMI BLOOM. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 6(2), 96-101.
- Mustari, M. (2016). Pengembangan instrumen ranah kognitif pada pokok bahasan fluida statis SMA/MA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 121-130.
- Mutia, M., Budi, A. S., & Serevina, V. (2014, October). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Sma Berbasis Problem Based Learning Sebagai Implementasi Scientific Approach Dan Penilaian Authentic. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA (E-JOURNAL)* (Vol. 3, pp. 169-184).
- Sari, D. R. U., Wahyuni, S., & Bachtiar, R. W. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Multiple Choice High Order Thinking Padapembelajaran Fisika Berbasis E-Learning Di Sma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(1), 100-107.
- Siregar, E., & Harahap, M. B. (2016). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE GROUP INVESTIGATION (GI) TERHADAP PENGETAHUAN KONSEPTUAL SISWASMA MUHAMMADIYAH 2 MEDAN TP 2015/2016. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 4(4).
- Sumardi, M. (2020). *Teknik Pengukuran Dan Penilaian Hasil Belajar*. Deepublish.
- Supahar, S., & Prasetyo, Z. K. (2015). Pengembangan instrumen penilaian kinerja kemampuan inkuiri peserta didik pada mata pelajaran fisika SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 19(1), 96-108.