

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KOGNITIF BERBASIS
KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI ELASTISITAS
DAN HUKUM HOOKE DI KELAS XI SMA
SWASTA GKPI PADANG BULAN**

Nurdin Siregar dan Regina Yesgia Purba
Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan
reginayesgiapurba@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui hasil uji kelayakan instrumen penilaian kognitif berbasis keterampilan proses sains pada materi elastisitas dan hukum hooke. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) oleh Borg and Gall. Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI di SMA Swasta GKPI Padang Bulan Medan dengan jumlah sebanyak 30 orang siswa. Data penelitian ini diperoleh berdasarkan uji kelayakan instrumen tes. Hasil validasi isi oleh ahli diperoleh hasil bahwa instrumen penilaian kognitif layak untuk diujikan. Hasil akhir diperoleh 9 soal valid, reliabel dengan realibilitas 0,86%, tingkat kesukaran 1 butir soal dengan kategori sukar dan 8 butir soal sedang dan daya beda dengan hasil 8 butir soal dengan kriteria baik sekali dan 1 butir soal baik. Berdasarkan hasil uji coba kelayakan tersebut dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian kognitif berbasis keterampilan proses sains pada materi elastisitas dan hukum hooke telah memenuhi kriteria kelayakan instrumen yang baik.

Kata Kunci: *Penelitian dan Pengembangan (RnD), Borg and Gall, Instrumen penilaian, Keterampilan proses sains*

ABSTRACT

The research aims to develop and determine the results of the feasibility test of a science process skill-based cognitive assessment instrument on elasticity and Hooke's law in Class XI SMAS GKPI Padang Bulan. This research is a research and development (R&D) by Borg and Gall. The participants in this study were students of class XI at SMA Swasta GKPI Padang Bulan Medan with a total of 30 students. The research data was obtained based on the feasibility test of the test instrument. The results of the validation by the expert were obtained that the assessment instrument was feasible to be tested. The final results obtained 9 valid, reliable questions with a reliability of 0.86%, a difficulty level of 1 item in the difficult category and 8 items in the medium and differentiating power with the results of 8 items with very good criteria and 1 item good. The results based on the trial can be opened that the instrument based on skills in the material and legal skills has met the criteria for a good instrument.

Keywords: *Research and Development (RnD), Borg and Gall, Assessment instrument, science process skills.*

PENDAHULUAN

Suatu bangsa dikatakan jaya pada era globalisasi ini ditentukan oleh kualitas sumber daya manusianya dan sumber daya manusia yang baik diperoleh dari sistem pendidikan yang baik pula. Ilmi, dkk (2016) mengemukakan bahwa, ada tantangan tersendiri yang berdampak bagi dunia pendidikan oleh adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Pendidikan Nasional berperan dalam mengembangkan kompetensi dan keterampilan serta membentuk karakter suatu bangsa yang bermatabat untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Untuk merealisasikannya pemerintah menentukan delapan standar minimal dalam pelaksanaan pendidikan, satu diantaranya adalah standar penilaian pendidikan. Dimana standar penilaian pendidikan memuat kriteria perhal sistem mekanisme, prosedur, dan instrumen penilaian pada hasil belajar siswa (Nurhayati, 2019).

Pada peraturan pemerintah Nomor 66 (2013) memuat bahwa standar penilaian pendidikan digunakan untuk memperbaiki proses pembelajaran. Diharapkan penilaian yang dilakukan dapat membawa informasi atas kemampuan yang ada pada peserta didik secara holistik dan valid.

Tiga ranah dalam hasil belajar peserta didik yaitu, pengetahuan (kognitif), sikap (afektif) dan keterampilan (psikomotor). Kemampuan kognitif (pengetahuan) merupakan salah satu ranah yang sangat berhubungan dengan keberhasilan belajar oleh peserta didik (Helmawati,2019). Dengan kata lain, penilaian ranah kognitif ialah guru melakukan penilaian guna mengetahui pencapaian peserta didik meliputi ingatan (hafalan), pemahaman, penerapan (aplikasi), analisis, sintesis dan evaluasi.

Guru wajib mengembangkan instrumen penilaian kognitif untuk meningkatkan kualitas

instrumen penilaian kognitif yang akan digunakan sebagai alat ukur melihat hasil belajar peserta didik. kriteria sebuah teks dikatakan baik yaitu dengan terpenuhinya syarat validitas, reliabilitas, objektivitas, praktibilitas.

Pada kurikulum 2013 di pembelajaran fisika dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses. Dengan pengalaman belajar nyata atau langsung menyertakan peserta didik secara aktif akan mampu melatih keterampilan proses guna meningkatkan kemampuan bernalar dan hasil belajar peserta didik. Pada umumnya pendekatan proses yang dipakai adalah keterampilan proses sains (Tritanto,2012).

Menurut Suryani (2015) keterampilan proses sains merupakan pendekatan dimana pembelajaran dipusatkan dalam mengembangkan keterampilan peserta didik saat proses pemahaman, menemukan juga mengembangkan fakta, konsep serta nilai yang diperlukan.

Wati, dkk (2013) mengungkapkan bahwa salah satu aspek pemicu rendahnya keterampilan proses sains peserta didik di Indonesia ialah penilaian yang digunakan cenderung menuntut peserta didik untuk mengingat (menghafal) teori saja serta tidak memperhitungkan keterampilan proses sains peserta didik.

Hal ini sejalan dengan observasi yang telah dilakukan di sekolah SMA Swata GKPI Padang Bulan Medan melalui wawancara dengan salah satu guru fisika disekolah tersebut yang diperoleh hasil dimana guru sering menerapkan pembelajaran bersifat teoritik, konsep-konsep dan rumus serta tidak didasarkan pada pengalaman siswa yang mengakibatkan sebagian siswa tidak aktif dalam mengembangkan keterampilan ilmiah.

Metode yang masih digunakan oleh guru adalah ceramah dan kurangnya varian media pembelajaran mengakibatkan rendahnya hasil belajar siswa. Hal ini dapat diperoleh berdasarkan daftar kumpulan nilai siswa kelas XI tahun ajaran 2021-2022 diketahui nilai rata-rata yang diperoleh adalah 65. Nilai yang diperoleh siswa dikategorikan cukup, nilai tersebut tidak murni diperoleh siswa dari kemampuan belajarnya sendiri melainkan sudah ada tambahan dari guru, diantaranya adalah penilaian guru terhadap tugas pribadi, kehadiran siswa, disiplin siswa, dan juga keaktifan siswa pada saat proses belajar mengajar berlangsung. Hal tersebut juga mengakibatkan siswa menganggap pembelajaran fisika rumit dan sulit.

Dalam konteks ini, guru masih mengalami kendala dalam menyusun atau

membuat instrumen penilaian kognitif siswa berbasis keterampilan proses sains yang baik untuk mengukur tingkat keberhasilan siswa dalam memahami materi yang diajarkan. Saat pembuatan soal tidak diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal. Namun dalam membuat instrumen tes, penting dilakukannya menyusun kisi-kisi tes hal itu dikarenakan pembuatan kisi-kisi soal bertujuan untuk menentukan ruang lingkup dan tekanan tes yang setepat-tepatnya, sehingga menjadi petunjuk dalam menulis soal (Sumarno, 2013). Soal yang dibuat oleh guru juga tidak dianalisis kualitas tesnya seperti validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukarannya. Untuk memberikan penilaian, soal-soal yang dipakai oleh guru masih cenderung sering melalui soal-soal yang diambil dari LKS atau dari buku mata pelajaran fisika yang sudah tersedia.

Oleh sebab itu perlu dilakukan pengembangan instrumen untuk aspek kognitif berbasis keterampilan proses sains agar dapat mengidentifikasi titik kuat dan titik lemah peserta didik dalam memahami konsep fisika terlebih pada materi elastisitas dan hukum hooke. Tes yang dikembangkan dalam bentuk uraian. Hal ini dikarenakan, tes uraian sangat baik untuk mengukur dan menilai serta sifatnya terbuka untuk peserta didik dapat dengan bebas menuangkan konsep yang dimilikinya pada lembar jawaban yang tersedia dan dari jawaban tersebut dapat diidentifikasi pada indikator mana yang belum peserta didik pahami.

Berdasarkan beberapa uraian diatas, penulis mengangkat judul "Pengembangan Penilaian Kognitif berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke di Kelas IX SMA GKPI Padang Bulan".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Swasta GKPI Padang Bulan Medan dan waktu pelaksanaannya pada semester Ganjil T.A 2021/2022.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Padang Bulan Medan yang telah mengikuti pembelajaran pada materi pokok Elastisitas dan Hukum Hooke dan sampel dalam penelitian ini adalah kelas XII MIPA-1 SMA Swasta Padang Bulan Medan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dalam bentuk uraian. Tes disusun sebanyak 10 item, sebelumnya tes tersebut perlu diuji cobakan atau divalidkan terlebih dahulu. Soal yang digunakan merupakan soal-soal yang sudah valid.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif

dengan menghitung validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah berupa instrumen penilaian berbasis keterampilan proses sains pada materi elastisitas dan hukum hooke. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil penelitian sebagai berikut:

Berdasarkan hasil validasi dari 3 orang ahli dengan skala likert, validator telah menganalisis soal dengan menggunakan pedoman penskoran yang berskala 1-4 sehingga diperoleh 10 butir instrumen tes dinyatakan valid dan layak untuk diujicobakan ke siswa. Diperoleh nilai masing-masing validator terhadap instrumen tes sebagai berikut:

Tabel 1. Validasi Ahli

Nomor Soal	Persentase	Hasil Analisis
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	88%	Sangat layak

1. Analisis Data

a. Validitas butir soal

Berdasarkan korelasi butir soal tes, diperoleh hasil bahwa sebanyak 9 butir soal valid dan 1 butir soal tidak valid. Adapun hasil perhitungan korelasi terdapat pada tabel 2 dibawah ini dan rekapitulasi hasil perhitungan validitas instrumen tes menggunakan aplikasi Excel.

Tabel 2. Hasil Korelasi Instrumen Tes

Nomor Soal	Korelasi	Keterangan
1	0,960	Valid
2	0,930	Valid
3	0,935	Valid
4	0,956	Valid
5	0,977	Valid
6	0,908	Valid
7	0,848	Tidak Valid
8	0,977	Valid
9	0,935	Valid
10	0,879	Valid

b. Reliabilitas

Dengan menggunakan rumus uji Reliabilitas pada aplikasi MS. Excel, peneliti memperoleh hasil uji reliabilitas sebesar 0,87 dengan kategori sangat kuat. Adapun rekapitulasi reliabilitas tes dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Reliabilitas Instrumen Tes

Reliabilitas	Kategori
0,87	Sangat Kuat

c. Uji Tingkat Kesukaran

Dengan menggunakan rumus uji tingkat kesukaran pada aplikasi MS. Excel, diperoleh hasil bahwa terdapat 1 soal dengan kategori sukar dan 8 soal dengan kategori mudah. Hasil perhitungan tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No soal	Tingkat kesukaran	Kategori
1	0,6	Sedang
2	0,36	Sedang
3	0,41	Sedang
4	0,67	Sedang
5	0,26	Sedang
6	0,7	Sedang
8	0,68	Sedang
9	0,32	Sedang
10	0,37	Sedang

d. Uji Daya Beda

Dengan menggunakan rumus uji daya beda, diperoleh diperoleh hasil bahwa terdapat 8 soal dengan kriteria sangat baik dan 1 soal dengan kriteria baik. Hasil perhitungan daya beda dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Daya Beda

No soal	Daya Beda	Kriteria
1	0,68	Baik sekali
2	0,68	Baik sekali
3	0,64	Baik sekali
4	0,61	Baik sekali
5	0,36	Baik
6	0,54	Baik sekali
8	0,46	Baik sekali
9	0,50	Baik sekali
10	0,46	Baik sekali

Pembahasan

Hasil dari pengembangan dalam penelitian ini adalah produk berupa instrument tes soal dalam bentuk uraian pada materi elastisitas dan hukum hooke dengan jumlah 9 item soal. Instrument tes sudah di uji melalui 2 proses yaitu validasi dari validator ahli yang terdiri dari dua dosen fisika Universitas Negeri Medan dan satu guru yang mengajar pada mata pelajaran fisika di SMA Swasta GKPI Padang Bulan Medan dan melalui uji lapangan yang

terdiri dari dua tahap yaitu uji kelompok kecil dengan sampel sebanyak 5 siswa dan uji kelompok luas dengan jumlah sampel sebanyak 25 siswa.

Validitas ahli dianalisis menggunakan skala likert dan data dianalisis menggunakan Microsoft Excel. Validitas oleh validator menunjukkan angka 88%. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ira Rahmayanti dan Sabani (2021) dalam penelitiannya yaitu pengembangan instrumen penilaian pengetahuan keterampilan proses sains berbasis kurikulum 2013 yang memperoleh hasil validitas oleh validator dengan angka 90,3% valid dan layak diuji cobakan kepada peserta didik. Hal ini sesuai juga dengan penelitian terdahulu oleh Ilmi dkk (2016) bahwa berdasarkan hasil uji validasi oleh 3 validator menunjukkan angka 80% sampai 90% itu valid dan layak diujicobakan kepada peserta didik.

Setelah dilakukan validitas ahli dan revisi terhadap instrumen yang sudah dikembangkan oleh peneliti, instrumen tersebut diuji cobakan kepada siswa dan kemudian dilakukan uji validitas item/tes dengan analisis menggunakan statistik korelasi product moment. Adapun kriteria pengujian validitas butir soal yaitu apabila $r\text{-hitung} > r\text{-tabel}$ maka butir soal tersebut dapat dikatakan valid (Arikunto, 2012).

Uji coba skala kecil dilakukan dengan jumlah responden sebanyak 5 orang siswa. Dalam analisis validitas item skala kecil ini, diperoleh hasil bahwa 1 soal tidak valid dan 9 soal valid dengan kategori sangat tinggi. Dan uji coba skala luas dikelas XI MIA 1 diperoleh hasil bahwa seluruh soal berbasis keterampilan proses sains tersebut dinyatakan valid. Sehingga didapatkan hasil bahwa instrumen penilaian kognitif berbasis keterampilan proses sains pada materi elastisitas dan hukum hooke di kelas XI MIA 1 di SMA Swasta GKPI Padang Bulan Medan valid/sangat layak.

Teknik analisis yang selanjutnya yaitu uji reliabilitas instrumen penilaian kognitif berbasis keterampilan proses sains pada materi elastisitas dan hukum hooke yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kekonsistenan instrumen tersebut. Analisis ini menggunakan rumus Alpha Cronbach dan di analisis di Microsoft Excel. Hasil analisis uji reliabilitas dikelas uji coba skala kecil diperoleh bahwa seluruh soal tersebut dinyatakan reliabel dengan hasil 0,97 dan kriteria sangat kuat. Dan pada uji coba kedua dikelas XI MIA 1 diperoleh hasil bahwa seluruh soal tersebut dinyatakan reliabel dengan hasil 0,86 dan kategori sangat kuat yang artinya berdasarkan hasil uji reliabilitas dari kedua uji coba tersebut dapat disimpulkan

bahwa instrumen/soal penilaian kognitif tersebut konsisten/reliabel. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ira Rahmayanti dan Sabani (2021) dalam penelitiannya yang mengenai bahwa pengembangan instrumen penilaian pengetahuan keterampilan proses sains berbasis Kurikulum 2013 dengan nilai koefisien reliabilitas 0,8 yang berarti bahwa instrumen yang dikembangkan oleh peneliti tersebut reliabel dengan kategori kuat. Sehingga didapatkan hasil bahwa instrumen penilaian kognitif berbasis keterampilan proses sains pada materi elastisitas dan hukum hooke di kelas XI MIA 1 di SMA Swasta GKPI Padang Bulan Medan konsisten/reliabel.

Penelitian yang dilakukan oleh Nani Hanifah (2014) mengenai analisis daya beda soal menyatakan bahwa nilai daya beda dinyatakan dalam indeks daya beda. Makin tinggi atau makin besar indeks daya beda soal maka semakin besar soal tersebut dapat membedakan antara kelompok tinggi dan kelompok rendah. Sehingga berdasarkan hasil analisis daya beda soal penilaian kognitif pada uji coba skala kecil, diperoleh hasil bahwa 5 soal dengan kriteria baik sekali, 4 soal dengan kriteria baik dan 1 soal dengan kriteria cukup. Dari hasil ini diperoleh bahwa kelompok atas dapat menjawab soal dengan benar lebih besar dari kelompok bawah karena indeks daya bedanya positif. Dan hasil daya beda soal penilaian kognitif pada uji coba skala luas, diperoleh hasil bahwa terdapat 8 soal dengan kriteria baik sekali dan satu soal dengan kriteria baik.

Hasil analisis tingkat kesukaran soal pada uji coba skala kecil, diperoleh hasil bahwa 2 soal dengan kriteria sukar, 6 soal dengan skala sedang dan 2 soal dengan skala mudah yang artinya pada uji coba skala kecil terdapat 2 soal sukar dan 2 soal mudah yang artinya soal masih memerlukan revisi sebelum digunakan untuk uji coba kelas besar. Dan hasil tingkat kesukaran soal pada uji coba skala luas di kelas XI MIA 1 diperoleh hasil bahwa terdapat 1 soal dengan kategori sukar dan 8 soal dengan kategori sedang yang artinya soal sudah layak untuk digunakan.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa penilaian instrumen kognitif berbasis keterampilan proses sains pada materi elastisitas dan hukum hooke sudah layak digunakan dikarenakan sudah memenuhi kriteria valid, reliabel, daya beda yang baik dan tingkat kesukaran yang memenuhi kriteria sedang.

Adapun kendala yang dihadapi oleh peneliti dalam melakukan penelitian ini ialah tempo waktu yang kurang dikarenakan aturan

jam pelajaran di kurangi saat dilakukannya pembelajaran tatap muka oleh sekolah selama masa pandemi dimana hal ini dilakukan untuk mengikuti dan mematuhi aturan protokol kesehatan yang dianjurkan pemerintah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan uji statistik serta pembahasan maka disimpulkan sebagai berikut: (1). Berdasarkan hasil pengembangan dan uji coba, maka diperoleh bahwa Instrumen penilaian kognitif berbasis keterampilan proses sains pada materi elastisitas dan hukum hooke yang dikembangkan dinyatakan berkualitas untuk digunakan. Hal ini didukung oleh hasil yang ditinjau dari segi hasil validasi item dari uji coba menyatakan bahwa 9 soal valid. Hasil uji reliabilitas dari uji coba menunjukkan hasil yang reliabel dengan koefisien skala reliabilitas adalah 0,87. Hasil analisis tingkat kesukaran dari uji coba diperoleh 1 soal sukar dan 8 soal sedang. Hasil analisis daya beda butir soal pada uji coba terdapat 8 soal dalam kategori baik sekali dan 1 soal dalam kategori baik. (2). Instrumen penilaian kognitif berbasis keterampilan proses sains pada materi elastisitas dan hukum hooke yang telah dikembangkan mendapat hasil layak dipergunakan. Dimana diperoleh instrumen valid, reliabel 0,87 dengan kriteria sangat kuat/sangat layak, tingkat kesukaran sedang dan daya beda sangat baik

SARAN

Saran yang dapat peneliti ajukan berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan yaitu: (1). Bagi peneliti selanjutnya yang akan melaksanakan penelitian dan pengembangan instrumen penilaian sebaiknya dilakukan dalam tempo waktu yang lebih lama agar semua prosedur maupun tahapan dari penelitian dapat terlaksanakan secara keseluruhan. (2). Bagi peneliti selanjutnya yang akan melaksanakan penelitian pengembangan instrumen penilaian agar melakukan validasi ahli dengan validator dosen dengan latar belakang pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ilmi, Desnita., Handoko dan Zelda. (2016). Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika SMA.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No 23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian Pendidikan. Jakarta: Depdiknas.
- Helmawati. (2019). Pembelajaran dan Penilaian berbasis HOTS (higher order thigking skill). Bandung.: PT. Remaja Rosdakarya

Tritanto. (2012). *Menciptakan model inovatif-Progresif*. Jakarta: Rineka Cipta

Suryani, Ajeng., Parsaoran Siahian dan Achmad Samsudin. (2015). Pengembangan Instrumen Tes untuk mengukur keterampilan proses sains siswa SMP Pada Materi Gerak. Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015). 217-220

Rahmayanti, Ira dan Sabani. (2021). Pengembangan Instrumen Penilaian pengetahuan Keterampilan Proses Sains berbasis Kurikulum 2013. *Journal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*. 7(1). 20-25