

Bagaimana model penilaian autentik berbasis proyek yang dikembangkan dalam mencapai kompetensi fisika peserta didik SMK?

Imam Sudrajat *, Zuhdan Kun Prasetyo

Universitas Negeri Yogyakarta. Jalan Colombo No. 1, Yogyakarta, 55281, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail: funbubble90@gmail.com; zuhdan@uny.ac.id

Received: 22 September 2021; Revised: 27 November 2021; Accepted: 30 December 2021

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) karakteristik model penilaian autentik berbasis proyek, (2) kelayakan model penilaian autentik berbasis proyek, dan (3) pencapaian kompetensi fisika peserta didik SMK menggunakan model penilaian autentik berbasis proyek. Prosedur pengembangan menggunakan model 4D dengan uji coba model pada 8 peserta didik kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik dan diujicobakan secara luas pada 21 peserta didik kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK. Draft model divalidasi ahli dengan V Aiken= 0,829 (tinggi), validitas empiris mean INFIT MNSQ= 0,99 (fit), dan reliabilitas Alpha Cronbach= 0,607 (tinggi) sehingga diperoleh karakteristik model penilaian berbasis proyek meliputi penilaian kinerja dan sikap dilaksanakan saat pembuatan proyek; penilaian presentasi, produk proyek, dan pengetahuan di akhir kegiatan proyek. Berdasarkan hasil validitas dan reliabilitas, model penilaian autentik berbasis proyek dikatakan layak dan dapat digunakan untuk mencapai kompetensi fisika SMK materi medan magnetik secara signifikan dengan rerata 3,2 (baik).

Kata Kunci: penilaian autentik berbasis proyek, pencapaian kompetensi fisika, SMK

How is the project-based authentic assessment model developed to achieve the participants' physics competence in vocational high school students?

Abstract: This research aims to know: (1) the characteristic of a project-based authentic assessment model, (2) the appropriateness of a project-based authentic assessment model, and (3) the achievement of physical competences of vocational students using a project-based authentic assessment model. This research used the procedures of 4D models with 8 students of class XI Electrical Installation Engineering for testing the model and widely tested for 21 students of class XI Light Vehicle Engineering. The model draft validated by expert with Aiken's $V = 0,829$ (high), empirical validity mean of INFIT MNSQ= 0,99(fit), and Alpha Cronbach reliability= 0,607(high) so could obtain characteristic of a project-based authentic assessment model consisted of performance and attitudes assessment which doing when making project; presentation, project products, and knowledge assessment at the end of the project activity. Based on validity and reliability, a project-based authentic assessment model was appropriated and could be used to achieve physics competence in vocational high school at magnetic field subject significantly with mean 3,2 (good).

Keywords: project-based authentic assessment, achievement of physics competence, Vocational High School

How to Cite: Sudrajat, I., & Prasetyo, Z. (2021). Bagaimana model penilaian autentik berbasis proyek yang dikembangkan dalam mencapai kompetensi fisika peserta?. *Measurement In Educational Research (Meter)*, 1(2), 76-88. doi:<http://dx.doi.org/10.33292/meter.v1i2.154>



PENDAHULUAN

Arus globalisasi yang semakin cepat menuntut adanya sumber daya manusia yang maju dan mandiri agar bisa bersaing dengan negara lain, baik dalam kawasan Asia Tenggara maupun kawasan dunia. Griffin dan Care (2015) mengidentifikasi sepuluh keterampilan yang diperlukan agar bisa bersaing di Abad 21 yaitu (1) kreativitas & inovasi, (2) berpikir kritis, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, (3) *learning to learn*, metakognisi, (4) komunikasi, (5) kolaborasi dan kerjasama, (6) literatur informasi, (7) literatur ICT, (8) *citizenship*, (9) *life and career*, dan (10) tanggung jawab personal dan sosial meliputi kesadaran budaya

dan kompetensi. Pendidikan merupakan jalan untuk mencetak generasi unggul tersebut. Pendidikan yang baik menghasilkan sumber daya manusia yang baik, pendidikan yang buruk pasti akan menghasilkan sumber daya manusia yang buruk pula.

Pendidikan kejuruan merupakan jalur yang disiapkan untuk mencetak ahli yang siap bekerja di bidangnya masing-masing. SMK sebagai salah satu jenjang pendidikan menengah kejuruan bertujuan untuk menyiapkan peserta didik untuk: (1) memasuki lapangan pekerjaan serta mengembangkan sikap profesional; (2) memilih karier, mampu berkompetisi, dan mampu mengembangkan diri; (3) menjadi tenaga kerja tingkat menengah yang mandiri dan atau mengisi kebutuhan dunia usaha dan industri pada saat ini maupun masa yang akan datang (Mulyasa, 2007). Karakteristik pendidikan kejuruan yang memang direncanakan untuk bekerja setelah lulus baiknya menjadi dasar bagi perencana kurikulum dalam mengembangkan pembelajaran maupun penilaian yang mampu melatih keterampilan, kerjasama, komunikasi, dan daya saing.

Observasi oleh peneliti khususnya di SMK Pembaharuan 1 dan SMK Pembaharuan 2 Purworejo diperoleh fakta bahwa penilaian yang dilakukan guru fisika di SMK masih mengandalkan penilaian berupa tes tertulis untuk menilai kemampuan peserta didiknya. Kebanyakan menggunakan format pilihan ganda. Penilaian tradisional seperti tes pilihan ganda tersebut memang memiliki kelebihan dalam hal cepatnya menilainya, namun tidak memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengoreksi kesalahan pemahaman (Larkin, 2014) dan tidak mampu mengukur keterampilan-keterampilan Abad 21 (Bell, 2010). Berdasarkan skor tes tertulis tersebut guru kemudian mengumpulkan informasi tentang kemampuan peserta didik tinggi. Informasi-informasi tersebut tentunya kurang lengkap karena hanya menilai kemampuan pengetahuan saja, padahal keterampilan peserta didik lebih diutamakan di SMK. Kemampuan tersebut belum bisa diukur dengan mengandalkan tes tertulis saja, namun diperlukan penilaian menyeluruh yang menginformasikan karakteristik masing-masing peserta didik dan menggambarkan kemampuan peserta didik secara utuh dan original.

Berdasarkan *sharing* dengan beberapa guru SMK, penilaian fisika di SMK masih jarang yang mengintegrasikannya dengan bidang kejuruan peserta didik. Kondisi ini membuat peserta didik tidak merasakan pentingnya fisika dalam menunjang kompetensi bidang keahliannya. Padahal hakikatnya fisika sebagai mata pelajaran pendukung di sekolah kejuruan sangat penting posisinya dalam membekali peserta didik mendalami materi sesuai dengan jurusan masing-masing. Tidak ada materi pokok di SMK, terutama bidang keahlian teknologi dan rekayasa, yang tidak menggunakan konsep fisika

Penilaian pada dasarnya merupakan proses pengumpulan informasi tentang performa dan pencapaian peserta didik (Brooks, 2002; Murphy, 2002; Wilson & Bertenthal, 2005). Pengumpulan informasi peserta didik tersebut akan lebih akurat jika dilakukan sepanjang pembelajaran berlangsung, bukan hanya pada saat guru selesai mengajarkan suatu topik. Hal inilah yang seharusnya menjadi titik awal dalam menerapkan penilaian yang cocok dan dapat berguna secara maksimal serta dapat diperoleh informasi selengkap-lengkapnyanya tentang karakter peserta didik.

Wynne Harlen (2005) mendefinisikan penilaian sebagai aktivitas yang melibatkan pengumpulan fakta-fakta dengan cara yang terencana dan sistematis, menginterpretasikan fakta-fakta tersebut untuk menghasilkan keputusan, serta mengomunikasikan dan menggunakan keputusan tersebut. Fakta-fakta yang terdapat dalam penilaian berisi tentang apa yang dikerjakan peserta didik, apa yang mereka ketahui atau bagaimana mereka bertingkah laku, serta berisi keputusan tentang pencapaian peserta didik (W Harlen, 2007). Fakta-fakta itulah yang bisa digunakan sebagai bahan evaluasi guru dalam memperbaiki pembelajaran, baik metode pembelajaran atau cara penilaiannya yang tepat dan efektif untuk anak didiknya.

Agar informasi dan fakta-fakta penting tentang karakter peserta didik dapat diperoleh secara rinci dibutuhkan standar yang tepat agar penilaian berhasil dengan baik. Bagnato (2007) memaparkan sepuluh standar penilaian yang harus tercapai di dalam mengembangkan suatu bentuk penilaian, yaitu (1) *utility*, kebergunaan penilaian, (2) *acceptability*, metode dan konten penilaian dapat diterima, (3) *authenticity*, mampu mengukur apa yang diketahui dan dikerjakan serta kemampuan berinteraksi dengan alam atau lingkungan sekitar, (4) *equity*, adil dalam menilai kemampuan sesuai dengan perbedaan individu di dalam pembelajaran, (5) *sensitivity*, memiliki tingkat pengukuran yang baik, (6) *convergence*, mampu mengumpulkan atau mensintesis informasi, (7) *collaboration*, kerjasama dapat terukur, (8) *congruence*, terdapat kesesuaian antara material penilaian dengan peserta didik yang memiliki kebutuhan spesial tertentu, (9) *technology*, mampu menyertakan teknologi komputer dalam mengamati, merekam, menganalisis, dan

melaporkan, (10) *outcomes*, konten penilaian sejalan dengan standar sekolah dan pemerintah serta kompetensi lulusan sesuai dengan kurikulum. Kesepuluh standar penilaian harus terpenuhi untuk mendapatkan penilaian yang baik dan berguna tidak hanya untuk guru tapi juga dapat dirasakan manfaatnya oleh peserta didik.

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak akan mungkin menilai kemampuan peserta didik secara tepat, akurat, dan lengkap hanya menggunakan penilaian tradisional seperti pilihan ganda atau isian singkat saja, tetapi diperlukan suatu model penilaian yang benar-benar mampu mengukur segala aspek kompetensi peserta didik.

Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan suatu bentuk penilaian yang mampu menilai kemampuan utuh dan original dalam aspek kemampuan, keterampilan, dan sikap serta memberikan pengalaman dunia nyata bagi peserta didik SMK sesuai bidang kejuruannya. Penilaian autentik adalah solusinya. Bentuk penilaian autentik yang paling cocok diterapkan di SMK yang lebih mengedepankan praktik untuk melatih keterampilannya yaitu penilaian autentik berbasis proyek. Melalui penugasan proyek, peserta didik SMK mampu mengembangkan kemampuan, keterampilan, kreativitas, dan kerjasama yang sangat dibutuhkan kelak setelah lulus.

(Wiggins, 1993) sebagai praktisi yang pertama kali menggunakan istilah autentik menyatakan bahwa penilaian atau tes autentik melibatkan masalah-masalah kehidupan nyata yang memungkinkan peserta didik menggunakan pengetahuannya dalam menampilkan performa secara efektif dan kreatif, dalam bentuk produk berkualitas dan atau performa. Pembelajaran melalui masalah terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Kurniawati & Suryadarma, 2015), sehingga penilaian pengalaman kehidupan nyata juga akan melatih keterampilan tersebut. Penilaian pengalaman kehidupan nyata yang terintegrasi dalam pembelajaran fisika inilah yang belum banyak dilakukan oleh guru fisika SMK.

Dalam Kurikulum 2013 disebutkan bahwa penilaian autentik merupakan pengukuran yang bermakna secara signifikan atas hasil belajar peserta didik untuk ranah sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Untuk menilai ketiga ranah tersebut diperlukan penilaian autentik menggunakan pendekatan pembelajaran yang menilai kemampuan peserta didik secara keseluruhan (proses dan hasil).

Pendekatan *project-based learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang tepat untuk melakukan penilaian autentik. *Project-based learning* membelajarkan peserta didik berdasarkan pengalaman dengan menyelidiki pertanyaan-pertanyaan terbuka (*open-ended question*) yang membangkitkan rasa ingin tahu dan mengarahkan peserta didik kedalam aktivitas *inquiry* (Krauss & Boss, 2013). Melalui aktivitas *inquiry* tersebutlah akan muncul kemampuan-kemampuan autentik peserta didik yang bisa dinilai.

Cumming dan Maxwell (1999) menjelaskan empat pokok penilaian autentik yang meliputi (1) *performance and performance assessment*, merupakan performa dalam mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, dan proses, (2) *situated learning and situated assessment*, pembelajaran dan penilaian sesuai dengan konteks dunia nyata, bukan konteks pembelajaran kelas, (3) *complexity of expertise and problem-based assessment*, dimana pembelajaran berdasarkan masalah kompleks untuk mengembangkan pengetahuan dasar dan keterampilan pemecahan masalah, dan (4) *competence and competence-based assessment*, merupakan performa memuaskan yang ditunjukkan dalam aktivitas-aktivitas dunia nyata. Berdasarkan keempat pokok penilaian autentik tersebut terlihat bahwa penilaian autentik tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik, tetapi juga integrasi penilaian dalam pembelajaran melalui aktivitas-aktivitas dunia nyata.

Pada penilaian autentik berbasis proyek, peserta didik memiliki peran lebih untuk terlibat dalam menentukan aspek penilaian terkait proyek bersama-sama dengan guru, hal ini mendorong mereka lebih bersungguh-sungguh mengerjakan tugas-tugas autentik. Peserta didik juga akan merasa bahwa penilaian yang dilakukan adil karena disesuaikan dengan minat dan karakteristik mereka. Prinsip keadilan inilah yang merupakan salah satu standar penilaian, dan tentunya seluruh standar penilaian pasti terdapat dalam penilaian autentik berbasis proyek.

Melalui penilaian autentik berbasis proyek diharapkan dapat menilai kemampuan peserta didik SMK secara utuh dan original baik sikap, keterampilan, maupun pengetahuan yang dimilikinya. Dengan adanya penilaian secara autentik maka tujuan penilaian yang sebenarnya akan tercapai, yaitu mengetahui kemajuan peserta didik, mengecek ketercapaian kompetensi peserta didik dan mendeteksi kompetensi yang belum dikuasai, serta menjadi umpan balik untuk perbaikan peserta didik (Kunandar, 2010, p.70). Tidak

hanya itu saja, banyaknya informasi-informasi peserta didik yang didapatkan juga bisa dijadikan bahan evaluasi guru dalam memperbaiki pembelajaran.

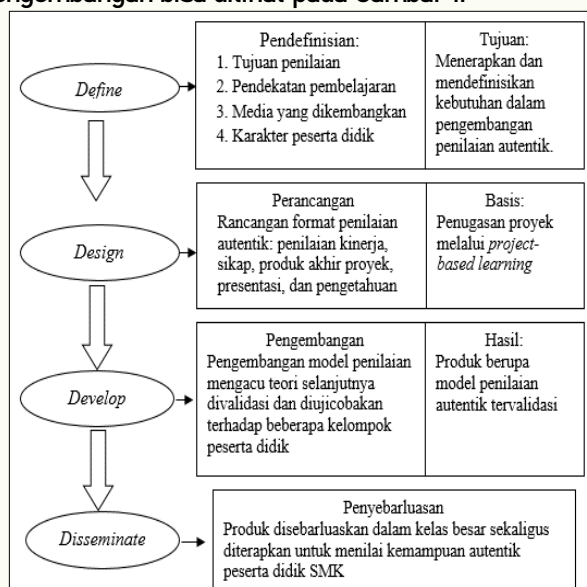
Berdasarkan uraian, diperlukan suatu model penilaian alternatif untuk mendapatkan informasi karakter peserta didik secara lengkap dan akurat, dan melatih peserta didik mengaplikasikan pengetahuan. Oleh karena itu perlu dikembangkan model penilaian autentik berbasis proyek untuk mencapai kompetensi fisika peserta didik SMK yang dapat mengukur kemampuan asli peserta didik secara utuh melalui proyek yang bermakna bagi kehidupan peserta didik SMK di masa mendatang.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan model penilaian autentik berbasis proyek yang valid dan reliabel. Adapun model pengembangan dilakukan dengan menggunakan model 4-D (*Four D Model*).

Tempat penelitian di SMK Pembaharuan Purworejo dengan waktu penerapan yaitu pada bulan Mei-Juni 2015. Subjek uji coba kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik, uji coba secara luas pada peserta didik kelas XI Teknik Kendaraan Ringan.

Prosedur kerja dalam model 4-D (*Four D Model*) menurut Thiagarajan et al. (1974) melalui empat tahapan, yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebarluasan (*disseminate*). Prosedur pengembangan bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Model Penilaian Autentik Berbasis Proyek

Macam data, bagaimana data dikumpulkan, dengan instrumen yang mana data dikumpulkan, dan bagaimana teknis pengum-pulannya, perlu diuraikan secara jelas dalam bagian ini.

Analisis data hasil validasi model penilaian autentik berbasis proyek yang terdiri dari lembar penilaian beserta rubrik penilaian kinerja, penilaian sikap, penilaian presentasi, penilaian produk akhir proyek, dan penilaian pengetahuan peserta didik menggunakan formula V Aiken yang didasarkan pada hasil penilaian ahli sebanyak n orang terhadap suatu item dalam instrumen. Formula V Aiken dirumuskan pada Persamaan Rumus 1, dengan l_0 adalah skor penilaian validitas terendah, c adalah skor penilaian validitas tertinggi, $s = r - l_0$, dan $r =$ skor penilai (Azwar, 2012, p. 134).

$$V = \frac{\sum s}{n(c-l_0)} \dots\dots\dots 1)$$

Analisis data validasi empiris penilaian pengetahuan menggunakan program QUEST. Penilaian pengetahuan dalam bentuk essay diuji validitasnya menggunakan program QUEST. Item dalam soal *essay* dikatakan valid jika nilai INFIT MNSQ berada pada kisaran $0,77 \leq \text{INFIT MNSQ} \leq 1,30$.

Analisis reliabilitas model penilaian autentik berbasis proyek yang terdiri atas penilaian kinerja, penilaian sikap, penilaian presentasi, penilaian produk akhir proyek, dan penilaian pengetahuan peserta didik menggunakan program SPSS untuk mendapatkan koefisien reliabilitas Alpha Cronbach.

Analisis data angket sikap peserta didik terhadap model penilaian autentik berbasis proyek. Analisis ini ditampilkan dalam bentuk persentase tingkat kesetujuan peserta didik terhadap pernyataan-pernyataan yang diberikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil produk pengembangan diperoleh karakteristik model penilaian autentik berbasis proyek untuk peserta didik SMK terdiri atas penilaian kinerja, penilaian sikap, penilaian presentasi, penilaian produk proyek, dan penilaian pengetahuan. Penilaian autentik berbasis proyek merupakan penilaian yang terintegrasi dalam pembelajaran sehingga dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung dan pada akhir pembelajaran. Penilaian kinerja dan penilaian sikap dilakukan pada saat proses pembuatan proyek, sedangkan penilaian presentasi, penilaian produk proyek, dan penilaian pengetahuan dilakukan pada akhir kegiatan proyek ketika peserta didik menampilkan hasil proyek mereka di depan kelas.

Seluruh jenis penilaian autentik berbasis proyek ini menggunakan rentang penilaian 1-4 untuk memudahkan penilaian dan pelaporan hasil belajar sesuai kurikulum 2013. Sintak pembelajaran yang digunakan mengadaptasi dari sintak pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) dengan mengintegrasikan penilaian pada tahapan-tahapan pembuatan proyek. Untuk lebih jelas sintak pembelajaran dan waktu penilaian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sintak Pembelajaran dan Jenis Penilaian pada Model Penilaian Autentik Berbasis Proyek

Alokasi Waktu	Sintak Pembelajaran	Jenis Penilaian
Minggu-1	Start with the Essential Question Design a Plan for the Project Tune the Project	Penilaian Kinerja Penilaian Presentasi
Minggu-2	Do and Monitor Project Progress Exhibit the Project	Penilaian Kinerja, Penilaian Sikap Penilaian Produk, Penilaian Presentasi
Minggu-3	Evaluate the Experience	Penilaian Pengetahuan

Berdasarkan sintak pembelajaran tersebut dicantumkan bahwa pengerjaan waktu proyek memakan waktu 3 minggu, namun pada pelaksanaannya disingkat menjadi 2 minggu karena keterbatasan alokasi waktu yang disediakan pada silabus untuk mata pelajaran fisika. Untuk lama waktu pembelajaran berbasis proyek disesuaikan dengan materi dan alokasi waktu yang disediakan dalam kurikulum. Model penilaian autentik berbasis proyek terdiri dari:

Penilaian Kinerja

Penilaian kinerja dilakukan secara individu pada saat peserta didik merencanakan proyek dan mengerjakan proyek. Aspek yang dinilai dalam penilaian kinerja dimulai dari persiapan alat dan bahan, penggunaan alat indera yang sesuai saat observasi, pembuatan desain rancangan proyek, penentuan hipotesis, metode dan prosedur yang digunakan, penentuan variabel-variabel percobaan, keterampilan penggunaan alat dan bahan untuk pengumpulan data, pengulangan dalam mengukur, cara penampilan data dalam tabel, penggunaan satuan yang tepat, analisis data, hingga kesimpulan proyek. Format penilaian kinerja ditampilkan pada Gambar 2.

Penilaian Presentasi

Penilaian presentasi dilakukan pada saat peserta didik mempresentasikan produk proyek mereka di depan kelas. Aspek penilaian terbagi menjadi dua yaitu isi presentasi dan penampilan presentasi. Isi presentasi yang dinilai meliputi penjelasan konsep fisika, cara kerja, demonstrasi, dan kesimpulan berkaitan dengan produk proyek peserta didik. Sedangkan penampilan presentasi dinilai dari kualitas suara, antusias peserta didik dalam presentasi, bahasa tubuh seperti kontak mata terhadap *audience*, penampilan diri, dan respon presenter dengan *audience*. Format penilaian presentasi ditampilkan pada Gambar 3.

LEMBAR PENILAIAN KINERJA

Kelompok :

Kelas :

Nama Siswa :

Judul Proyek :

Petunjuk: Lembar penilaian kinerja bertujuan menilai kinerja siswa pada saat pelaksanaan proyek. Berilah skor 1-4 pada setiap aspek penilaian.]

No	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Persiapan alat dilakukan dengan baik dan terorganisir.				
2.	Persiapan bahan dilakukan dengan baik dan terorganisir.				
3.	Observasi dilakukan dengan melibatkan alat indera yang sesuai				
4.	Observasi dilakukan secara kuantitatif menggunakan alat ukur yang sesuai				

Gambar 2. Lembar Penilaian Kinerja

LEMBAR PENILAIAN PRESENTASI

Kelompok :

Anggota : 1) 3)
 2) 4)

Petunjuk: Lembar penilaian presentasi bertujuan menilai kemampuan siswa dalam menyampaikan rencana maupun hasil proyek mereka. Berilah penilaian dengan memberi tanda cek (v) pada setiap aspek penilaian.

No	Aspek Penilaian	Skor			
		4	3	2	1
Isi					
1.	Konsep fisika dijelaskan dengan baik				
2.	Cara kerja dari desain proyek atau produk hasil proyek dijelaskan dengan baik				
3.	Demonstrasi dilakukan untuk menunjang presentasi				
4.	Kesimpulan proyek dijelaskan dengan baik				
Penampilan					
1.	Kualitas suara seperti volume, kejelasan suara, dan antusias dalam berbicara baik				
2.	Bahasa tubuh seperti kontak mata dengan <i>audience</i> , postur, dan pergerakan tubuh digunakan secara efektif				
3.	Penampilan diri rapi dan enak dipandang				
4.	Pembicara memberikan waktu kepada <i>audience</i> untuk berpikir				

Gambar 3. Lembar Penilaian Presentasi

Penilaian Sikap

Penilaian sikap menilai sikap peserta didik pada saat pembelajaran proyek berlangsung. Aspek penilaian sikap yang dinilai meliputi kerjasama, antusias, tanggung jawab, mandiri, dan merespon. Beberapa aspek seperti kerjasama dan tanggung jawab merupakan keterampilan penunjang pada abad 21. Masing-masing aspek penilaian dilengkapi dengan rubrik untuk memudahkan penilaian dan menghindari unsur subjektivitas penilaian. Format penilaian sikap ditampilkan pada Gambar 4.

LEMBAR PENILAIAN SIKAP

Kelompok :

Kelas :

Judul Proyek :

Petunjuk: Lembar penilaian sikap bertujuan menilai sikap siswa yang terlihat pada saat perencanaan dan pelaksanaan proyek. Berilah skor 1-4 pada setiap aspek penilaian dengan melihat rubrik.

Nama Siswa	Aspek Penilaian					Jumlah Skor
	Kerjasama	Antusias	Tanggung jawab	Mandiri	Merespons	

Gambar 4. Lembar Penilaian Sikap

Panduan dalam penskoran menggunakan rubrik penilaian sikap dapat dilihat pada Gambar 5.

RUBRIK PENILAIAN SIKAP					
No.	Aspek Penilaian	Skor			
		4	3	2	1
1.	Kerja sama	Aktif memberikan ide dan pendapat secara peka terhadap perasaan dan pengetahuan dasar anggota kelompok lain, berinteraksi secara efektif, dan melakukan banyak peran dalam kelompok dengan baik	Berpartisipasi dalam interaksi kelompok dengan baik, memberikan ide dan pendapat secara peka terhadap perasaan dan pengetahuan dasar anggota kelompok lain, dan melakukan beberapa peran dalam kelompok dengan baik	Berpartisipasi dalam interaksi kelompok seadanya, memberikan ide dan pendapat tanpa mempertimbangkan perasaan dan pengetahuan dasar anggota kelompok lain, dan melakukan sedikit peran dalam kelompok	Tidak berpartisipasi dalam interaksi kelompok, memberikan sedikit ide dan pendapat, serta tidak melakukan peran dalam kelompok
2.	Antusias	Memperhatikan dengan seksama penjelasan guru, mencari informasi yang belum diketahui dan	Memperhatikan penjelasan guru, mencari informasi yang belum diketahui dan	Kurang memperhatikan penjelasan guru, mencari informasi yang belum diketahui dan	Tidak memperhatikan penjelasan guru, mencari informasi yang belum diketahui dan tidak

Gambar 5. Rubrik Penilaian Sikap

Penilaian Produk Proyek

Aspek penilaian produk proyek meliputi keaslian proyek yang dibuat, kerapihan, keberfungsian produk proyek tersebut ketika didemonstrasikan, konsep fisika yang terdapat dalam produk proyek, kebermaknaan produk proyek dalam kehidupan dunia nyata, daya tarik produk proyek, dan inovasi yang dilakukan peserta didik. Masing-masing aspek penilaian produk disertai dengan rubrik sebagai panduan guru. Lembar penilaian produk proyek ditampilkan pada Gambar 6. Penilaian produk proyek ini hanya menilai kualitas produk akhir proyek, proses pembuatan proyek sudah dinilai menggunakan penilaian kinerja. Adapun rubrik penilaian produk proyek sebagai panduan bagi guru dalam menilai produk siswa ditampilkan pada Gambar 7.

LEMBAR PENILAIAN PRODUK HASIL PROYEK					
Kelompok	:	Kelas	:		
Anggota	: 1).	4).		
	2).	5).		
Judul Proyek	:				
Petunjuk: Lembar penilaian produk hasil proyek bertujuan menilai hasil akhir dari proyek siswa dalam bentuk produk. Berilah penilaian dengan memberi tanda cek (v) pada setiap aspek penilaian dengan melihat rubrik.					
No	Aspek Penilaian	Skor			
		4	3	2	1
1.	Keaslian				
2.	Kerapihan				
3.	Keberfungsian				
4.	Konseptual				
5.	Kebermaknaan				
6.	Daya Tarik				
7.	Inovasi				

Gambar 6. Lembar Penilaian Produk Proyek

RUBRIK PENILAIAN PRODUK PROYEK					
No	Aspek Penilaian	Skor			
		4	3	2	1
1.	Keaslian	Produk hasil proyek dibuat sendiri dengan kemampuan siswa sesuai kelompok masing-masing	Produk hasil proyek dibuat sendiri dengan kemampuan siswa dengan bantuan satu kelompok lain	Produk hasil proyek dibuat sendiri dengan kemampuan siswa dengan bantuan dua kelompok lain	Produk hasil proyek dibuat oleh siswa secara berkelompok dengan bantuan guru
2.	Kerapian	Produk hasil proyek dikemas dengan sangat rapi	Produk hasil proyek dikemas dengan rapi	Produk hasil proyek dikemas dengan cukup rapi	Produk hasil proyek dikemas dengan kurang rapi
3.	Keberfungsian	Produk hasil proyek mampu bekerja dengan sangat baik saat didemonstrasikan	Produk hasil proyek mampu bekerja dengan baik saat didemonstrasikan	Produk hasil proyek mampu bekerja dengan cukup baik saat didemonstrasikan	Produk hasil proyek kurang mampu bekerja saat didemonstrasikan
4.	Konseptual	Produk hasil proyek mampu menjelaskan minimal 2 konsep fisika dengan jelas	Produk hasil proyek mampu menjelaskan minimal 2 konsep fisika dengan cukup jelas	Produk hasil proyek mampu menjelaskan minimal 1 konsep fisika dengan jelas	Produk hasil proyek mampu menjelaskan minimal 1 konsep fisika dengan cukup jelas
5.	Kebermaknaan	Produk hasil proyek memiliki makna mendalam dalam kehidupan sehari-hari (<i>real-world</i>)	Produk hasil proyek memiliki makna dalam kehidupan sehari-hari (<i>real-world</i>)	Produk hasil proyek memiliki cukup makna dalam kehidupan sehari-hari (<i>real-world</i>)	Produk hasil proyek berkulat dengan kegiatan laboratorium saja
6.	Daya Tarik	Produk hasil proyek	Produk hasil proyek	Produk hasil proyek	Produk hasil proyek

Gambar 7. Rubrik Penilaian Produk Proyek

Penilaian Pengetahuan

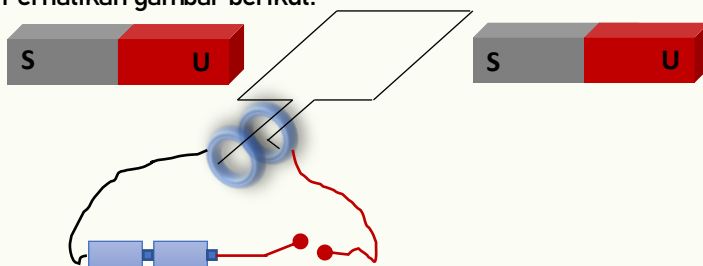
Penilaian pengetahuan digunakan untuk mengetahui seberapa dalam pengetahuan yang bisa diserap peserta didik melalui kegiatan proyek. Pada proyek pembuatan motor listrik sederhana peserta didik diharapkan mampu menguasai kompetensi fisika materi induksi magnetik dan gaya Lorentz terutama kompetensi dasar melaksanakan pengamatan induksi magnet dan gaya magnetik disekitar kawat berarus listrik dan menganalisis induksi magnet dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi. Kisi-kisi soal essay dikembangkan dari kompetensi dasar dan indikator yang ada dalam silabus fisika SMK.

Penilaian pengetahuan terdiri dari 5 soal essay dengan tujuan agar peserta didik mampu menampilkan kemampuan dalam menulis, mengorganisasikan, mengekspresikan, dan menjelaskan hubungan antar ide sehingga mampu menilai kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Soal essay yang dikembangkan berada pada tingkatan C3 dan C4 dalam dimensi proses kognitif Bloom. Masing-masing soal disertai dengan kunci jawaban dan bobot skor tiap soal. Untuk memudahkan penilaian bobot skor tiap soal dibuat sama yaitu dari 0-3 dengan petunjuk penskorannya masing-masing. Berikut ditampilkan salah satu soal essay beserta kunci jawaban dan petunjuk penskoran.

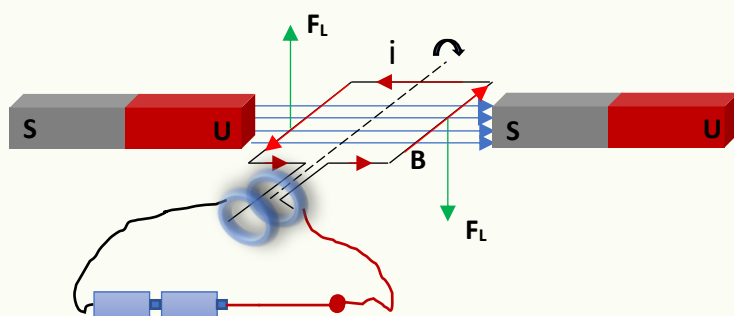
Kunci Jawaban dan Penilaian

Evaluasi Induksi Magnetik

Perhatikan gambar berikut!



Jika saklar ditutup, ke mana arah putaran loop/kumparan? Gambar jelaskan menggunakan prinsip gaya Lorentz! (Skor 3)



Jawab : Arah putaran kumparan akan berputar searah putaran jarum jam. Arah medan magnet dari utara ke selatan, sedangkan arus pada sisi kiri kumparan ke depan (mendekati pembaca) sehingga dengan menggunakan kaidah tangan kanan dapat ditentukan arah gaya Lorentz ke atas. Sedangkan pada sisi kanan kumparan, arah arus ke belakang (menjauhi pembaca) sehingga dapat ditentukan arah gaya Lorentz ke bawah. Gaya Lorentz tersebut menghasilkan torsi dengan poros di tengah kumparan sehingga menyebabkan kumparan berputar searah jarum jam.

Penilaian:

Skor 3: siswa menggambar dengan benar pada kedua sisi kumparan arah arus listrik (*i*), arah medan magnet (*B*) dan menjelaskannya menggunakan kaidah tangan kanan untuk menentukan arah gaya Lorentz (F_L) kemudian menentukan dengan benar arah putaran kumparan *dengan* menyebutkan torsi serta poros putaran kumparan.

Skor 2: siswa menggambar dengan benar pada kedua sisi kumparan arah arus listrik (*i*), arah medan magnet (*B*) dan menjelaskannya menggunakan kaidah tangan kanan untuk menentukan arah gaya Lorentz (F_L) kemudian menentukan dengan benar arah putaran kumparan *tanpa* menyebutkan torsi serta poros putaran kumparan.

Skor 1: siswa hanya menggambar pada salah satu sisi kumparan saja arah arus listrik (*i*), arah medan magnet (*B*) dan menjelaskannya menggunakan kaidah tangan kanan untuk menentukan arah gaya Lorentz (F_L) kemudian menentukan dengan benar arah putaran kumparan *tanpa* menyebutkan torsi serta poros putaran kumparan.

Skor 0: siswa salah menggambar arah arus listrik (*i*), arah medan magnet (*B*) pada kumparan dan gagal menjelaskannya menggunakan kaidah tangan kanan untuk menentukan arah gaya Lorentz (F_L) kemudian salah menentukan arah putaran kumparan.

Nilai pengetahuan siswa dihitung menggunakan rumus 2, dengan N merupakan nilai pengetahuan.

$$N = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor total}} \times 4 \dots\dots\dots 2)$$

Kelayakan Model Penilaian Autentik Berbasis Proyek

Model penilaian autentik berbasis proyek diuji kelayakannya dengan melihat validitas dan reliabilitas. Validasi isi dilakukan untuk menilai format penampilan tes/kesan mampu mengungkap apa yang akan diukur (*face validity*), dan isi tes yang merepresentasikan ciri-ciri atribut yang hendak diukur. Validasi dilakukan oleh satu orang dosen fisika yang ahli di bidang evaluasi pembelajaran dan satu orang guru fisika yang ahli dan berpengalaman dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Instrumen yang divalidasi meliputi RPP, LKPD (lembar perencanaan proyek dan lembar kerja proyek), dan penilaian autentik berbasis proyek (penilaian kinerja, penilaian sikap, penilaian presentasi, penilaian produk proyek, dan penilaian pengetahuan). Analisis validitas menggunakan formula V Aiken untuk mengetahui tingkat validitas serta interpretasinya.

Validasi RPP meliputi validasi terhadap perumusan indikator & tujuan pembelajaran, pemilihan materi, kegiatan pembelajaran, pemilihan media pembelajaran, pemilihan model pembelajaran, pemilihan alat/bahan, dan penilaian hasil belajar. Hasil validasi oleh 2 orang ahli didapatkan rerata nilai $V=0,804$ (validitas tinggi).

Validasi LKPD yang terdiri dari lembar perencanaan proyek dan lembar kerja proyek meliputi isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan. Hasil validasi oleh 2 orang ahli didapatkan rerata nilai $V=0,824$ (validitas tinggi).

Validasi lembar penilaian autentik berbasis proyek yang terdiri atas penilaian kinerja, penilaian sikap, penilaian presentasi, penilaian produk proyek, dan penilaian pengetahuan meliputi aspek petunjuk, aspek konstruksi, dan aspek kebahasaan. Khusus untuk penilaian pengetahuan validasi juga dilakukan pada aspek penilaian. Revisi oleh ahli untuk penilaian pengetahuan dalam bentuk essay yaitu penskoran. Penskoran tiap soal yang tidak sama oleh peneliti kemudian diubah menjadi seragam dengan skor maksimal 3 untuk masing-masing soal. Hasil validasi oleh 2 orang ahli didapatkan nilai V rerata untuk penilaian autentik berbasis proyek sebesar $V=0,829$ (validitas tinggi). Hasil validitas secara keseluruhan bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Validitas Model Penilaian Autentik Berbasis Proyek

No.	Instrumen Penilaian	Rerata V Aiken	Interpretasi Validitas
1.	Kinerja	0,813	Tinggi
2.	Sikap	0,833	Tinggi
3.	Presentasi	0,833	Tinggi
4.	Produk Proyek	0,833	Tinggi
5.	Pengetahuan	0,833	Tinggi
Rerata		0,829	Tinggi

Untuk instrumen penilaian pengetahuan dalam bentuk soal essay, selain dilakukan uji validitas isi juga dilakukan uji validitas empiris. Soal essay ada 5 buah dengan masing-masing soal memiliki skor maksimal 3. Data tersebut termasuk politomus dengan 4 kategori (skor 0-3). Karena ini merupakan data politomus maka digunakan analisis QUEST, meskipun jumlah responden/sampel kecil (21 peserta didik).

Beberapa peneliti mensyaratkan ukuran sampel sekitar 250 untuk aplikasi dalam penelitian, dan 500-1000 untuk penggunaan kalibrasi dalam IRT (Muraki & Bock, 1993; Subali & Suyata, 2011). Peneliti mengalami keterbatasan jumlah responden pada saat pengambilan data karena waktu pengambilan data yang mepet dengan ujian akhir semester di SMK. Beberapa SMK lain yang coba dihubungi peneliti bahkan sudah selesai ujian akhir dan sedang melaksanakan praktek industri. Hal ini merupakan keterbatasan teknis yang tidak bisa dihindari peneliti sehingga analisis QUEST tetap dilakukan meskipun jumlah responden/sampel masih jauh dari yang disyaratkan.

Berdasarkan analisis QUEST diperoleh nilai Infit MNSQ untuk masing-masing soal (item) seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis QUEST Instrumen Penilaian Pengetahuan

No.	Item Name	Infit MNSQ	Outfit MNSQ
1.	Item 1	1,23	1,27
2.	Item 2	0,81	0,75
3.	Item 3	0,97	0,96
4.	Item 4	1,01	1,00
5.	Item 5	0,91	0,87
Mean		0,99	0,97

Berdasarkan Tabel 3 maka seluruh item *fit* dengan model Rasch karena mean INFIT MNSQ dari keseluruhan item sebesar 0,99 masuk dalam batas kisaran $0,77 \leq \text{INFIT MNSQ} \leq 1,30$.

Tingkat kesulitan soal essay melalui analisis QUEST diperoleh bahwa *difficulty* item 1, item 2, item 3, item 4, dan item 5 berada pada rentang *fit* dengan model Rasch $-2,0 \leq b \leq 2,0$. Secara lebih lengkap bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis QUEST (Tingkat Kesulitan)

No.	Item Name	Tingkat Kesulitan (b)
1.	Item 1	-0,33
2.	Item 2	-0,11
3.	Item 3	0,22
4.	Item 4	0,34
5.	Item 5	-0,12

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa soal paling sulit adalah soal nomor 4 dengan tingkat kesulitan 0,34 dan soal paling mudah adalah soal nomor 1.

Berdasarkan hasil validitas, baik validitas isi menggunakan V Aiken maupun validitas empiris menggunakan QUEST, serta reliabilitas Alpha Cronbach, model penilaian autentik berbasis proyek dapat dikatakan layak sehingga bisa digunakan untuk mencapai kompetensi fisika SMK.

Pencapaian Kompetensi Fisika Peserta Didik SMK Menggunakan Model Penilaian Autentik Berbasis Proyek

Implementasi model penilaian autentik berbasis proyek pada kelas XI TKR-A materi fisika medan magnetik dan induksi faraday dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Pencapaian Kompetensi Fisika Peserta Didik Kelas XI TKR-A (Rinci)

No.	Aspek Penilaian	Rerata	
1.	Pengetahuan	3,0	
2.	Sikap	3,5	
3.	Keterampilan	Kinerja	3,0
		Presentasi	3,0
		Produk Proyek	3,2

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa aspek keterampilan terdiri atas penilaian kinerja, penilaian presentasi, dan penilaian produk proyek. Hal ini merupakan bentuk penyesuaian terhadap kurikulum 2013 yang menilai kemampuan peserta didik dari aspek pengetahuan, aspek sikap, dan aspek keterampilan. Dengan menggunakan model penilaian autentik berbasis proyek, ketiga aspek penilaian tersebut bisa didapatkan melalui suatu kegiatan proyek dari awal hingga akhir tanpa harus menilai secara terpisah-pisah. Hal ini menjadi kelebihan model penilaian autentik dibandingkan penilaian tradisional biasa dimana untuk menilai sikap dilakukan dengan mengamati peserta didik saat pembelajaran, untuk menilai keterampilan dilakukan pada saat praktikum, dan untuk menilai pengetahuan dilakukan pada akhir selesainya materi.

Pada penilaian autentik berbasis proyek yang disesuaikan dengan kurikulum 2013, penilaian kinerja, penilaian presentasi, dan penilaian produk proyek bisa dimasukkan kedalam aspek keterampilan. Untuk pelaporan hasil belajar diraport maka perlu dibuat skor komposit dari ketiga macam penilaian keterampilan tersebut. Merujuk pada kategori poin dalam menilai suatu proyek sains menurut Chiappetta dan Koballa Jr (2014), presentasi dan produk proyek memiliki bobot yang sama (35% dari total penilaian keterampilan), sedangkan kinerja proyek memiliki bobot 30% dari total penilaian keterampilan, maka skor komposit penilaian keterampilan dapat dihitung dengan Persamaan Rumus 3.

$$\text{Penilaian keterampilan} = \frac{(30 \times \text{kinerja}) + (35 \times \text{presentasi}) + (35 \times \text{produk})}{100} \dots \dots \dots 3)$$

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat diperoleh capaian keterampilan akhir peserta didik dalam melaksanakan proyek beserta capaian pengetahuan dan sikap seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Pencapaian Kompetensi Fisika Peserta Didik Kelas XI TKR-A

No.	Aspek Penilaian	Rerata
1.	Pengetahuan	3,0
2.	Sikap	3,5
3.	Keterampilan	3,1

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh capaian rerata kelas untuk kompetensi pengetahuan sebesar 3,0 (B), sikap sebesar 3,5 (B+), dan keterampilan sebesar 3,1 (B). Pada pedoman penilaian hasil belajar untuk kurikulum 2013 dijelaskan bahwa ketuntasan belajar pada aspek pengetahuan dan keterampilan ditetapkan dengan skor minimal 2,67 atau B- , sedangkan ketuntasan aspek sikap ditetapkan minimal B. Berdasarkan pedoman tersebut terlihat bahwa seluruh peserta didik tuntas pada aspek sikap dan keterampilan, namun ada 2 peserta didik yang tidak tuntas pada aspek pengetahuan. Peserta didik yang belum tuntas diwajibkan mengikuti program remedial sampai mencapai ketuntasan minimal, sedangkan peserta didik yang telah tuntas bisa mengikuti program pengayaan untuk memperkaya pengetahuan.

Berdasarkan pencapaian kompetensi peserta didik tersebut terlihat bahwa nilai sikap peserta didik cenderung tinggi dibandingkan nilai keterampilan dan pengetahuan. Hal ini menunjukkan bahwa dengan

penilaian autentik berbasis proyek mampu memunculkan sikap positif peserta didik dengan baik seperti kerjasama, antusias, tanggung jawab, mandiri, dan merespon. Hasil tersebut relevan dengan penelitian oleh Rosidin (2008, 2017) yang menunjukkan bahwa dengan penerapan penilaian autentik secara berkala mampu meningkatkan sikap peserta didik terhadap fisika yang meliputi ketekunan, kerjasama, antusias, tanggung jawab, kerja keras, dan menghargai pendapat.

Capaian rerata nilai keterampilan peserta didik masuk kategori baik, artinya peserta didik secara umum mampu melaksanakan proyek dengan baik. Keterampilan peserta didik dalam proyek yang disesuaikan dengan kompetensi keahlian di SMK mampu memberi bekal peserta didik dengan keterampilan proses sains (Purwandari, 2015). Selain itu pencapaian penilaian pada aspek keterampilan yang terdiri dari penilaian kinerja, presentasi, dan produk proyek mampu mendeskripsikan secara lebih lengkap kemampuan dan karakteristik peserta didik dalam hal keterampilan proyek. Melalui nilai tersebut bisa didapatkan informasi tentang kelebihan masing-masing peserta didik dalam melaksanakan proyek, apakah itu kelebihan dalam hal kinerja, kelebihan dalam mempresentasikan produk, ataupun kelebihan dalam hal pembuatan produk proyek secara sempurna.

Hasil capaian penilaian pengetahuan peserta didik masuk dalam kategori baik, artinya peserta didik mampu menyerap informasi dan pengetahuan yang didapatkannya melalui proyek dengan baik. Penilaian pengetahuan dalam bentuk soal essay yang mengaplikasikan dunia nyata dalam kehidupan sehari-hari selain dapat menunjukkan kemampuan asli peserta didik juga mampu melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi, dibandingkan penilaian tradisional seperti pilihan ganda yang rawan oleh faktor *guessing* sehingga tidak benar-benar mengukur kemampuan peserta didik secara autentik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa model penilaian autentik berbasis proyek untuk peserta didik SMK terdiri dari penilaian kinerja dan penilaian sikap yang dilakukan pada saat proses pembuatan proyek serta penilaian presentasi, penilaian produk proyek, dan penilaian pengetahuan yang dilakukan pada akhir kegiatan proyek. Model penilaian autentik berbasis proyek layak berdasarkan validitas dan reliabilitas sehingga bisa digunakan untuk mencapai kompetensi fisika secara signifikan dengan nilai rerata aspek pengetahuan 3,0 (B), sikap 3,5 (B+), dan keterampilan 3,1 (B).

Beberapa saran dari peneliti yaitu perlu peran pihak perencana kurikulum agar penilaian autentik berjalan dengan efektif terutama masalah alokasi waktu yang dibutuhkan dan materi yang mendukung keterampilan peserta didik, ruang lingkup materi yang dijadikan proyek sebaiknya satu bab yang terbagi-bagi menjadi beberapa jenis proyek sebagai solusi dari masalah keterbatasan alokasi waktu yang disediakan untuk mata pelajaran fisika di SMK yang hanya 2x45 menit setiap minggunya, dan adanya pengembangan penilaian autentik berbasis proyek untuk materi-materi fisika yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. (2012). *Penyusunan skala psikologi*. Pustaka Pelajar.
- Bagnato, S. J. (2007). *Authentic assessment for early childhood intervention: Best practices*. Guilford Press.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39–43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Brooks, V. (2002). *Assessment in secondary schools*. McGraw-Hill Education (UK).
- Chiappetta, E. L., & Koballa Jr, T. R. (2014). *Science instruction in the middle and secondary schools*. Pearson.
- Cumming, J. J., & Maxwell, G. S. (1999). Contextualising authentic assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 6(2), 177–194. <https://doi.org/10.1080/09695949992865>
- Griffin, P., & Care, E. (2015). *Assessment and teaching of 21st Century skills* (P. Griffin & E. Care (eds.)). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7>
- Harlen, W. (2007). *Assessment of learning*. A Sage Publications Ltd.

- Harlen, Wynne. (2005). *Teaching, learning and assessing science 5-12*. Sage.
- Krauss, J., & Boss, S. (2013). *Thinking through project-based learning: Guiding deeper inquiry*. Corwin Press.
- Kurniawati, A., & Suryadarma, I. G. P. (2015). Penyusunan media pembelajaran berbantuan komputer untuk PBL dan keefektifannya terhadap CTS peserta didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(1), 57. <https://doi.org/10.21831/jipi.v1i1.4532>
- Larkin, T. L. (2014). Making the case for alternative assessment: A writing-based rubric for self-reflection and improved learning. *2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)*, 901-907. <https://doi.org/10.1109/ICL.2014.7017894>
- Mulyasa, H. E. (2007). *Kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)*. PT Remaja Rosdakarya.
- Muraki, E., & Bock, R. D. (1993). *PARSCALE: IRT based test scoring and item analysis for graded open-ended exercises and performance tasks*. Scientific Software International.
- Murphy, D. (2002). Assessment in secondary schools: the new teacher's guide to monitoring, assessment, recording, reporting and accountability. *Improving Schools*, 5(3), 61-61. <https://doi.org/10.1177/136548020200500310>
- Purwandari, R. D. (2015). Physics laboratory investigation of vocational high school field stone and concrete construction techniques in the Central Java Province (Indonesia). *Journal of Education and Practice*, 4(11), 85-92.
- Rosidin, U. (2008). *Model penilaian otentik dalam pembelajaran ipa materi fisika sekolah menengah pertama*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rosidin, U. (2017). *Penilaian otentik*. Media Akademi.
- Subali, B., & Suyata, P. (2011). *Panduan analisis data pengukuran pendidikan untuk memperoleh bukti empirik kesahihan menggunakan program Quest*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat UNY.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. may be ordered from the Council for Exceptional Children.
- Wiggins, G. P. (1993). *Assessing student performance: Exploring the purpose and limits of testing*. Jossey-Bass.
- Wilson, M. R., & Bertenthal, M. W. (2005). *Systems for state science assessment*. National Academies Press.

Conflict of Interest Statement: The Author(s) declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationship that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright: ©Measurement in Educational Research. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International Licence (CC-BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Measurement in Educational Research is an open access and peer-reviewed journal published by Research and Social Study Institute, Indonesia

Open Access 