

Asesmen Keterampilan Saintifik Melalui Penerapan Pembelajaran Berbasis-Proyek dengan Platform Course Management System

Muh. Tawil^{1*}, Andry S. Utama Putra²

¹Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

²Guru pendidikan IPA UPTD SMP Negeri 40 Sinjai, Indonesia

e-mail: muh.tawil@unm.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengakses: 1) keaktifan, 2) respon, 3) keterampilan saintifik keterampilan saintifik melalui pembelajaran berbasis-proyek dengan platform course management system (BP-PCMS). Metode yang diterapkan adalah pra-eksperimen semu dengan jumlah sampel sebanyak 98 mahasiswa. Teknik penentuan sampel dengan menggunakan random sampling Hasil Penelitian: 1) mahasiswa aktif; 2) tanggapannya sangat positif; 3) keterampilan saintifik 91,54 (tinggi). Kesimpulan keterampilan saintifik dan keaktifan belajar dapat dipengaruhi oleh pembelajaran berbasis-proyek. Rekomendasi: Keterampilan saintifik dan aktivitas belajar dapat diteliti lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih banyak..

Kata Kunci—*Ilmu Pengetahuan Alam, Berbasis- Projek, Keterampilan Saintifik, Aktifitas.*

1. PENDAHULUAN

Di abad ke 21, keterampilan saintifik sangat urgen diteliti untuk mengakses faktor-faktor penyebabnya sehingga rendah. Penerapan berbagai model pembelajaran, seperti pembelajaran langsung, kooperatif, pemecahan masalah, pembelajaran terpadu, hasilnya dilaporkan keterampilan saintifik siswa di pendidikan dasar dan menengah amat rendah (Bonga, Tawil dan Sudarto, 2017; Dwikoranto, dkk, 2023; Sasomo, 2015., Tawil, 2010; Wati., Ramadhan., Nada, 2022). Para guru sekolah dasar, sekolah menengah pertama, dan sekolah menengah atas keterampilan saintifik juga masih rendah, menyebabkan tidak dapat melaksanakan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dengan baik, terutama materi pelajaran getaran dan gelombang (Fatimah., Chotimah., & Faisal, 2022; Meilani., Dantes., & Tika, 2020).

Getaran dan gelombang, masih banyak bersifat abstrak dan tidak tersedia alat percobaan di Laboratorium IPA, sehingga sangat sulit dipahami oleh mahasiswa menyebabkan keterampilannya rendah (Alfionita., & Fauzana, 2021; Fikri., et al, 2021; Rhosalia, 2017; Wibowo, 2024). Permasalahan tersebut dapat teratasi dengan diterapkan pembelajaran berbasis-proyek dengan *platform course management system* (BP-PCMS). Kebaharuan penelitian ini yakni proyek simulasi PheT percobaan melalui laboratorium virtual. Dilaporkan dengan penerapan pembelajaran seperti ini dapat meningkatkan keterampilan saintifik (Choirul dan Widodo, 2013; Shridevi et al., 2013; Doosuur et al., 2013; Astuti, 2015; Joni and Friday, 2014).

Tahapan pelaksanaan BP-PCMS, yakni: pengamatan, bertanya, pra-eksperimen, eksperimen, mengolah data, dikomunikasikan, analisis, nalar, disimpulkan, dan kreasi (Septarini., Diah., Delima., Khalida., & Indah, 2018; Indah., Lufri., & Zulyusri, 2022; Lesmono, 2024; Sundari, 2017; Rhosalia, 2017; Yudia, 2024).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis dan Variabel Penelitian

Penelitian ini bersifat pra-eksperimen semu dengan variabel bebas BP-PCMS dan variabel terikat keterampilan saintifik. Tahapan penerapan BP-PCM adalah dimulai dengan pengamatan, bertanya, eksperimen, mengolah data, mengkomunikasikan, analisis, bernalar, disimpulkan, dan kreasi.

2.2 Desain Penelitian

Desain penelitian dengan menggunakan desain one-shot case study. Adapun bentuk rancangannya (Gambar 1).



Gambar 1. Desain Penelitian

2.3 Prosedur Penelitian

Untuk mengetahui aktivitas mahasiswa dalam mengikuti BP-PCMS program studi pendidikan IPA di FMIPA UNM, maka prosedur pelaksanaannya melatih indikator keterampilan saintifik meliputi pengamatan, prediksi, variabel, hipotesis, saran, inferensi, kesimpulan (Faisal, 2022; Himmawan., & Putri, 2024; Rikizaputra, dkk, 2021; Tawil., Rusli., & Bakkara, 2023). Tahapan simulasi PheT materi getaran dan gelombang, yakni mahasiswa mengaktifkan program, mengamati variable manipulasi, respon dan kontrol, identifikasi masalah, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, melaporkan hasil eksperimen dan membuat kesimpulan.

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Pada saat mahasiswa melakukan kegiatan praktikum laboratorium virtual, observer mengisi lembar observasi selama proses pembelajaran, dan melakukan tes keterampilan saintifik kepada mahasiswa IPA pada akhir proses pembelajaran.

2.5 Pengembangan Instrumen

Analisis validitas instrumen tes keterampilan saintifik dengan menggunakan rumus *Gregory* seperti Tabel 1.

Tabel 1. Kontingensi untuk menghitung indeks *Gregory*

		Validator 1	
		Lemah (1,2)	Kuat (3,4)
Validator 2	Lemah (1,2)	A	B
	Kuat (3,4)	C	D

Keterangan:

Vc : Koefisien Validitas Isi

A : Kedua validator dengan relevansi lemah

B : Validator 1 dengan relevansi kuat, validator 2 dengan relevansi lemah

C : Validator 1 dengan relevansi lemah, validator 2 dengan relevansi kuat

D : Kedua validator dengan relevansi kuat

Perhitungan koefisien validitas dengan menggunakan rumus (1)

$$Vc = \frac{D}{A+B+C+D} \quad (1)$$

diperoleh $Vc = 1$, artinya instrumen dinyatakan valid dengan kategori sangat tinggi.

2.6 Teknik Analisis Data

Data dianalisis dengan statistik deskriptif dengan menggunakan SPSS ver 4.0 dengan kriteria skor keterampilan saintifik (Tabel 2 dan Tabel 3).

Tabel 2. Kategori Skor Keterampilan Saintifik

RentangSkor	Kategori
0-40	Rendah
40-70	Sedang
70-100	Tinggi

Tabel 3. Pengkategorian Skor Indikator Keterampilan Saintifik

Rentangskor	Kategori
0-4	Rendah
4-8	Sedang
8-10	Tinggi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi sebanyak 8 kali pelaksanaan BP-PCMS ditemukan tingkat aktivitas mahasiswa (Tabel 4).

Tabel 4. Data Aktivitas

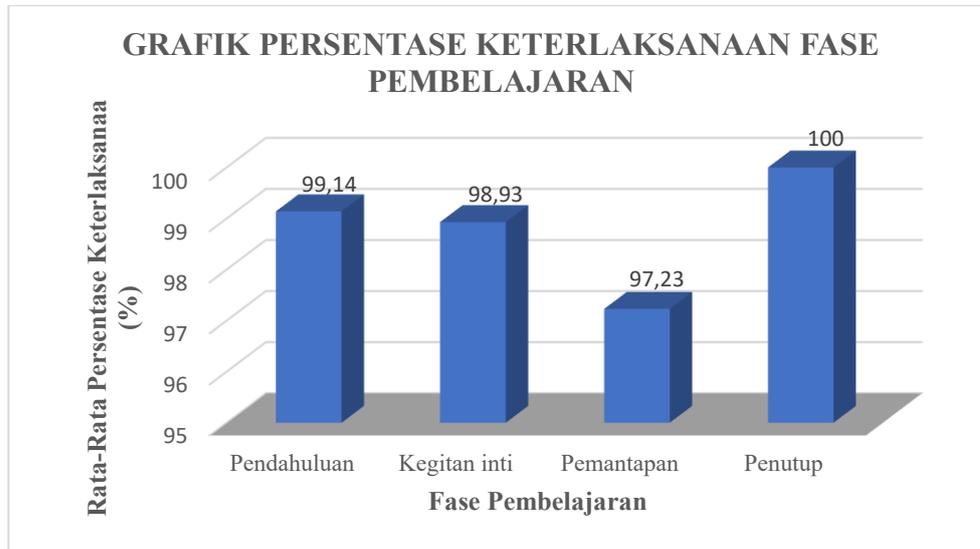
No.	Sintaks	Aktivitas Calon guru	Persentase (%)
1	Kegiatan Pendahuluan		
	Bertanya	a. Perhatikan dan merespon tujuan pembelajaran	98.9
		b. respon pertanyaan-pertanyaan.	97.9
		c. respon penjelasan.	100
	Menggali informasi	d. respon latihan-latihan soal.	98.9
		e. respon penjelasan pedoman proyek	100
2	Kegiatan Inti		
	Kreasi	a. Kreasi simulasi	100
	Observasi, Berhipotesis	b. Identifikasi indikator keterampilan saintifik dan berhipotesis	98.9
	Menguji hipotesis	c. Bertanya dan menguji hipotesis	97.9
3	Kegiatan pemantapan		
	Analisa data	a. Kerjakan tugas-tugas dan analisa data	97.9
	Kreasi	b. Kreasi ringkasan dan persepsi .	96.9
		c. Kreasi catatan kesulitan-kesulitan.	96.9
4	Kegiatan akhir		
	Evaluasi	a. Kerja tes keterampilan saintifik.	100
		b. Tugas lanjutan.	100

Berdasarkan Tabel 4,r Rata-rata persentase keterlaksanaan fase pembelajaran seperti Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Persentase Keterlaksanaan Fase Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Rata-rata Persentase Keterlaksanaan
Pendahuluan	99.14
Kegitan inti	98.93
Pemantapan	97.23
Penutup	100

Berdasarkan Tabel 5, rata-rata persentase keterlaksanaan fase pembelajaran dapat digambarkan dalam histogram berikut.



Gambar 3. Rata-rata Persentase Keterlaksanaan Fase Pembelajaran

Berdasarkan penggambaran tersebut (Tabel 5 dan Gambar 2), hasil observasi tingkat aktivitas mahasiswa pelaksanaan BP-PCMS terdiri dari tahap pendahuluan, tahap inti, tahap pemantapan dan tahap penutup semuanya terlaksana dengan baik. Hal itu menunjukkan penerapan BP-PCMS dapat mengaktifkan mahasiswa. Temuan ini mengindikasikan mahasiswa sangat aktif merespon seluruh kegiatan dalam pembelajaran, misalnya menggali informasi, kreasi rumusan masalah/bertanya, hipotesis dan mengujinya dengan percobaan di laboratorium virtual, mengolah data, komunikasikan data atau informasi, analisa data, nalar, disimpulkan, dan kreasi rumus baru, revisi konsep, prinsip dan hukum-hukum sains, diselesaikan tugas-tugas dan kuis, dan diskusi. Temuan ini sesuai dengan teori belajar dan pengajaran Joyce & Calhoun (2009), pembelajaran berbasis-proyek dapat mengaktifkan peserta didik dan guru (Huldiansyah, 2019; Tawil & Liliyasi, 2020). Hasil penelitian dilaporkan dengan penerapan pembelajaran berbasis-proyek dapat meningkatkan aktivitas belajar, motivasi, hasil belajar, dan melakukan kegiatan saintifik (Amir., & Yusnadi, 2023; Fuada, 2023; Hardianti., Lisa., & Julia Maul, 2020; Nurfadhilah; Abdul; & Nursimin, 2023; Siregar., Wahyu., & Muhammad, 2020; Wati., Ramadhan., & Nada, 2022).

3.1 Respon Mahasiswa

Tabel 6, menjelaskan respon mahasiswa sangat positif, menarik, dan baru: pelaksanaannya, metode asesmen, petunjuk simulasi, suasana, platform, materi ajar, diskusi dan interaksinya yang digunakan. Tugas proyek, soal kuis, ujian tengah semester dan soal ujian akhir semester mereka dapat mengerjakan dengan mudah. Hal ini menunjukkan proses belajar dan mengajarnya dapat membuat mahasiswa termotivasi, bersemangat, enjoi, dan memudahkan memahami konsep-konsep, teori dan hukum-hukum sains. Teori-teori belajar dan pembelajaran yang mendukung temuan ini diantaranya, teori belajar Piaget, Bruner, Ausubel, Gagne, dan Vygotsky menyatakan pembelajaran yang terfokus pada peserta didik akan meningkatkan aktivitas, motivasi, kesenangan, kerjasama team, dan memudahkan memahami materi pelajaran (Fatimah., Chotimah., & Faisal, 2022; Jamil, 2019; Praptiyani., & Naniek, 2019; Tawil., & Liliyasi, 2018). Dilaporkan hasil penelitian bahwa pembelajaran berbasis-proyek akan meningkatkan motivasi, penguasaan konsep, dan hasil belajar (Elvianasti., et al, 2022; Meilani., Dantes., & Tika, 2020; Handayani., & Bachtiar, 2023; Saputra., Susilawati., & Ni, 2020; Salybekova, 2021; Sugiharto, 2020).

Tabel 6. Hasil Respon Mahasiswa

No.	Aspek	Persentaase			
		Sangat tertarik	Tertarik	Kurang	Tidak
1.	Pelaksanaan Pembelajaran	70	30	-	-
2.	Metode assessment	80	20	-	-
3.	Petunjuk Projek	86	10	4	
4.	Suasana pembelajaran	70	20	10	-
5.	Buku ajar	80	15	5	
		Sangat baru	baru	kurang	tidak
1.	Platform	90	10	-	-
2.	Simulasi Percobaan	89	11	-	-
3.	Materi ajar	98	2	-	-
4.	Diskusi	95	5	-	-
5.	Interaksi belajar	96	4	-	-
		Sangat Mudah	Mudah	Kurang	Tidak
			20	-	-
1.	Tugas proyek	85	15	-	-
2.	Soal quis	75	15	10	-
3.	Soal Ujian tengah semester	80	15	5	-
4.	Soal Ujian akhir semester	75	20	5	-

Aktivitas mahasiswa melakukan kegiatan percobaan simulasi getaran dan gelombang menggunakan aplikasi PheT di laboratorium virtual, meliputi: menyelidiki hubungan panjang pegas terhadap periode getaran; massa terhadap besarnya periode ayunan berbagai planet; menyelidiki pengaruh panjang tali terhadap periode ayunan berbagai planet; simpangan terhadap kecepatan sudut gelombang; simpangan terhadap bilangan gelombang; kecepatan gelombang terhadap posisi; beda fase gelombang terhadap bilangan gelombang. Hal ini didukung oleh beberapa hasil penelitian menemukan bahwa dengan menerapkan program simulasi PhET dapat meningkatkan aktivitas belajar dan hasil belajar peserta didik (Antoni et al., 2023; Mubarok dan Mulyaningtih, 2014; Prihatiningtyas., dkk, 2013; Saputra., dkk., 2020; Sinulingga., dkk, 2016).

Pemilihan percobaan tersebut dengan pertimbangan bahwa penerapannya sangat mudah dan sudah familiar di kalangan dosen; program PheT mudah dioperasikan, karena program simulasinya sederhana; jelas petunjuk penggunaannya; dapat dilatihkan. Hal ini sesuai dengan prinsip penerapan media software pembelajaran yang dikemukakan oleh Erdemir & Tomar, 2019; Revshenova., et al, 2021; Roemintoyo., et al, 2022, ” media sistem software pembelajaran dapat menyampaikan isi materi pembelajaran kepada peserta didik secara langsung ke individu maupun kelompok dengan cara berinteraksi dengan program komputer; dapat menampilkan berbagai fakta, konsep dan mudah diakses dan dioperasikan oleh peserta didik dan pengajar”.

Kelemahan-kelemahan dengan menggunakan software ini adalah tidak dapat dioperasikan apabila sumber listrik tidak ada dan memerlukan banyak komputer. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Halim, (2021), penerapan software sebagai media pembelajaran memiliki kelemahan, yakni tidak dapat dioperasikan apabila tidak ada sumber listrik; tidak dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi secara individu, banyak dibutuhkan biaya.

BP-PCMS mahasiswa dan dosen dapat berinteraksi secara langsung berbagai getaran dan gelombang, variabel-variabel dapat diidentifikasi (manipulasi, response dan kontrol). Kemampuan identifikasi tersebut dosen dapat lebih mudah melakukan penyelidikan hubungan berbagai jenis variabel manipulasi dan respons. Mahasiswa melakukan uji hipotesis melalui simulasi dengan menentukan terlebih dahulu variabel kontrol, dan variabel manipulasi dan respon. Data-data hasil pengamatannya dicatat dalam tabel atau grafik. Persamaan dibuat oleh mahasiswa secara jujur, bertanggungjawab. Faktor-faktor tersebut yang menyebabkan keterampilan saintifiknya tinggi.

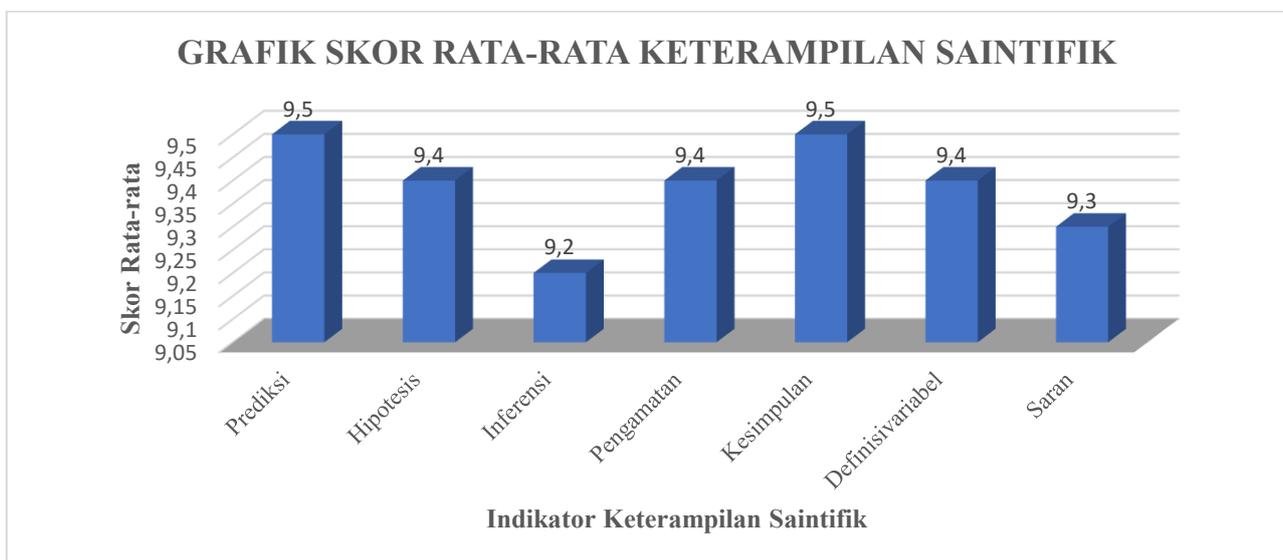
3.2 Hasil Analisis Keterampilan Saintifik

Skor rata-rata keterampilan saintifik sebesar 91.54 (tinggi). Hasil analisis setiap indikator keterampilan saintifik (Tabel 7).

Tabel 7. Skor rata-rata Keterampilan Saintifik

Indikator	Skor rata-rata	Kategori
Prediksi	9.5	Tinggi
Hipotesis	9.4	Tinggi
Inferensi	9.2	Tinggi
Pengamatan	9.4	Tinggi
Kesimpulan	9.5	Tinggi
Definisi variabel	9.4	Tinggi
Saran	9.3	Tinggi

Berdasarkan Tabel 7, skor rata-rata keterampilan saintifik mahasiswa dapat digambarkan dalam histogram berikut.



Gambar 3. Skor rata-rata Keterampilan Saintifik

Berdasarkan penggambaran tersebut (Tabel 7 dan Gambar 3), menjelaskan bahwa skor rata-rata indikator keterampilan saintifik yang tertinggi sampai terendah, yakni: prediksi, kesimpulan, hipotesis, pengamatan, definisi variabel, saran dan inferensi. Ditemukan penguasaan indikator keterampilan saintifik tertinggi disebabkan karena mahasiswa melakukan latihan secara kontinu dan berkelanjutan di kelas dan di luar kelas, serta produknya didiskusikan. Presentasi proyek dilakukan oleh setiap anggota kelompok dan mereka berinteraksi menyelesaikan masalah dan merevisinya apabila terdapat kesalahan.

Fakta ini mengindikasikan BP-PCMS dapat menumbuhkembangkan keterampilan saintifik, yakni kemampuan mengamati, membuat dugaan, mengukur, berkomunikasi, mengelompokkan, bernalar, inferensi dan memprediksi. Dilaporkan keterampilan saintifik dapat ditingkatkan dengan diterapkan pembelajaran berbasis proyek, terdapat perbedaan keterampilan saintifik peserta didik laki-laki dan perempuan (Anggrella., Amining., & Dwi, 2021; Batlolona., et al, 2019; Goldstein, 2016; Nadira dkk, 2019; Nisa., Diva., & Jahro, 2023; Rusnah., Omeng., & Try, 2018; Umar, 2016). Dibandingkan dengan hasil penelitian yang lain ditemukan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah skor rata-rata saintifiknya masih sangat rendah 50.66 (Irawan., Rival., & Nurjannah, 2024; Nurhani., Lutfi., & Poy, 2023).

Mahasiswa menyatakan komponen-komponen pendukungnya sangat baru, yakni: format buku, lembar kerja, dan suasana belajar. Walaupun bersifat baru, mereka merasa mudah mengoperasikannya, lebih mudah memahami isi materi kuliahnya, dan mengerjakan soal-soal. Demikian pula, bentuk asesmen yang transparan

dan adanya *feedback* memberikan motivasi belajar. Inilah beberapa variabel-variabel yang turut mempengaruhi keterampilan saintifik. Teori belajar yang mendukung temuan ini adalah teori belajar Ausubel, dengan diberikan latihan-latihan secara kontinu dan pendukung belajar akan membangkitkan motivasi, dan minat belajar (Afriana., Permanasari., & Fitriani, 2016; Fatah, 2023; Sibuea., & Elfia, 2021). Melaporkan hasil temuan yang mendukung teori ini, pengembangan buku ajar, LKP, media pembelajaran dan e- model yang jenisnya baru bagi peserta didik maka akan merangsang motivasi dan minat belajarnya (Lupi3n-Cobos., Gir3n-Gambero., & Garc3a-Ruiz, 2022; Rahayu., et al, 2018; Sinulingga., Theo., & Budi, 2016; Yanto., dkk, 2023).

Mahasiswa sangat berminat jika digunakan pembelajaran seperti ini dengan dilakukan bimbingan aplikasi laboratorium virtual terutama topik pelajaran dilengkapi kegiatan percobaan dan latihan soal-soal, quis dan soal formatif dan mereka merasa sangat termotivasi dengan adanya pemberian *feedback* tugas-tugas yang telah diperiksa melalui *platform* dan mereka dapat mengetahui kelebihan dan kelemahan dari hasil kinerjanya. Penilaian secara transparan juga mendorong mahasiswa lebih mengetahui peningkatan kemampuan dalam menguasai materi kuliah yang dipelajari. Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian, mahasiswa yang diberikan metode audio visual berprestasi lebih baik dan menikmati cara belajar baru. Alat bantu audio visual memberikan peningkatan signifikan dalam pembelajaran informasional, retensi dan ingatan, berpikir dan penalaran, aktivitas, minat, imajinasi, asimilasi yang lebih baik, dan pertumbuhan serta perkembangan pribadi. Alat bantu tersebut merupakan rangsangan untuk mempelajari 'mengapa', 'bagaimana', 'kapan' dan 'di mana'. Prinsip-prinsip yang sulit dipahami biasanya diperjelas dengan penggunaan media pembelajaran yang dirancang dengan cermat dan cerdas (Nurhalimah., Abdul., & Shinta, 2024; Santi, 2017; Shridevi, et al., 2013; Yuliani., & Harni, 2020).

4. KESIMPULAN

Pembelajaran berbasis-proyek dengan platform course management system (BP-PCMS) mahasiswa sangat aktif menggali informasi melalui pengamatan, masalah/bertanya, berhipotesis dan bereksperimen di laboratorium virtual, analisis data atau informasi, presentasi proyek, bernalar, disimpulkan, kreasi persamaan-persamaan baru, revisi penyelidikan konsep, prinsip dan hukum-hukum sains. Diciptakan, suasana belajar bahagia, termotivasi, berminat diselesaikan masalah-masalah dengan diskusi, penyelidikan. Mahasiswa sangat tertarik, sangat baru, sangat mudah mempelajari: isi materi buku, proyek, asesmen, cara dosen. Keterampilan saintifik kategori tinggi pada indikator: prediksi, kesimpulan, hipotesis, pengamatan, definisi variable, saran dan inferensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bonga, A dan Tawil, M. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *JIT: Jurnal IPA Terpadu*, 1(1),1-105.<https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v1i1.9654>.
- Doosuur, A and Sandra, M. I. (2013). The Use of Audio-Visual Materials in The Teaching and Learning Processes in Colleges of Education in Benue State-Nigeria. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 1(6), 44-55,www.iosrjournals.org.
- Elijah, O and Ojowu. (2014). Impact of Audio-Visual (AVS) Resources on Teaching and Learning In some Selected Private Secondary Schools in Makurdi. *IMPACT: International Journal of Research in Humanities, Arts and Literature (IMPACT: IJRHAL)* 2(5), 195-202. <https://www.academia.edu/11322>.
- Joni, P., Sri, Y., Sri, A. (2014). Penggunaan Media Audio-Visual Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pacitan. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(2), 127-144, <https://www.neliti.com/publicati>.
- Joyce, B., Weil., Marsha and Showers, B. (1992). *Models of Teaching. Fourth Edition*. Boston: Allyn & Bacon.
- Khery, Y. D. (2017). Pengaruh Context-Rich Problems Berbentuk Multimedia Interaktif Terhadap Keterampilan Proses Sains, Sikap Ilmiah, dan Pemahaman Konsep Kimia Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 3 (1), 636-644. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v4i2.1151>

- Mubarak, M. F dan Mulyaningsih, S. (2014). Penerapan Pembelajaran Fisika Pada Materi Cahaya Dengan Media Phet Simulations Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Di SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 03(01),76-80. <https://www.google.com/>.
- Nadira., Tawil, M dan Arsyad, M. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau Dari Gender Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Majene. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSF)*, 10, 2-13. <http://eprints.unm.ac.id/18974/>.
- Nisa, C dan Widodo. (2013). Penggunaan Media Audio Visual Dalam Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pembelajaran Membuat Aneka Lipatan Serbet. *E-journal boga*, 2(1),29–32. <https://www.google.com/search?>.
- Prihatiningtyas, S., T., Praswoto dan Budi, J. (2013). Implementasi Simulasi Phet dan KIT Sederhana Untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan IPA*. 2(1),18-23. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2505>.
- Saputra, R., Susilawati, S., dan Ni Nyoma, S. P. V. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet (Physyc Education Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal PIJAR MIPA*,15(2), 110-115 <http://doi.org/10.29303/jpm.v15i2.1459>.
- Shridevi A. S., Gayatri L., Patil., Arif, N. K., Rashmi A. G and Satvik, P. S. (2013). Role of Audiovisual Aid as A Teaching - Learning Method For Understanding Mechanism of Labour. *J Pub Health Med Res*,1(2), 97-99. <https://www.semanticscholar.org>.
- Sinulingga, P., Theo, J, H dan Budi, S. (2016). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbantuan Media Simulasi Phet Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*.2(1),58-64. <https://doi.org/10.21009/1.02109>.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D Cetakan Kedua*. Bandung: Alfabeta.
- Tawil, M and Ahmad, D. (2021). Application of Interactive Audio Visual Media to Improve Students' creative Thinking Skill. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1752 012076.
- Tawil, M., dan Liliyasi, (2018). *Teori dan Implementasi Pembelajaran IPA, Seri 1*. Makassar. UNM Press.
- Tawil. M., dan Liliyasi, (2020). *Teori dan Implementasi Pembelajaran IPA, Seri 2*. Makassar. UNM Press.