

Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Kelas IV SDN Oesusu Pada Materi Energi Menggunakan Laboratorium Virtual (PHET)

Dorce Banu

SD Negeri Oesusu, Kecamatan Takari, Kabupaten Kupang

E-mail: banudorce414@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Received: Dec 09, 2023

Revised: Dec 12, 2023

Accepted: Dec 20, 2023

Keywords

Pemahaman konsep,
laboratorium virtual

*Conceptual understanding,
virtual laboratory*

ABSTRACT

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan hasil belajar pada materi Energi Menggunakan Laboratorium Virtual (PHET). Metode penelitian adalah penelitian tindakan kelas dengan tahapan perencanaan, pelaksanaan, refleksi dan evaluasi. Lokasi penelitian di SD Negeri Oesusu, Kecamatan Takari, Kabupaten Kupang, dengan jumlah subjek penelitian adalah guru dan siswa kelas IV sebanyak 20 orang. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi dan tes hasil belajar dengan analisis data deskriptif kuantitatif. Penggunaan PHET memberikan gambaran proses pembelajaran lebih interaktif antara guru dan siswa. Terlihat dari data aspek aktifitas siswa meningkat dibanding sebelum menggunakan pendekatan laboratorium virtual PHET. Hasil yang diperoleh menunjukkan sebagian besar siswa menunjukkan kemampuan akhir yang lebih baik dibandingkan dengan kemampuan awal sebelum tindakan dengan ditunjukkan hasil observasi terhadap keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran melalui Laboratorium Virtual (PHET). Dari hasil pelaksanaan perbaikan pembelajaran dan refleksi maka dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan perbaikan pembelajaran untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran IPA.

The main purpose of this study was to determine the improvement of learning outcomes on Energy material using Virtual Laboratory (PHET). The research method is classroom action research with stages of planning, implementation, reflection and evaluation. The research location was SD Negeri Oesusu, Takari District, Kupang Regency, with the number of research subjects being teachers and fourth grade students totaling 20 people. The instruments used were observation sheets and learning outcome tests with quantitative descriptive data analysis. The use of PHET illustrates a more interactive learning process between teachers and students. It can be seen from the data that the aspects of student activity increased compared to before using the PHET virtual laboratory approach. The results obtained show that most students show better final ability compared to the initial ability before the action shown by the results of observations of student activeness in participating in learning activities through the Virtual Laboratory (PHET). From the results of the implementation of learning improvements and reflection, it can be concluded that the implementation of learning improvements to increase student activeness in participating in science learning activities..

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



How to Cite: Banu, D. (2023). Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Kelas IV SDN Oesusu Pada Materi Energi Menggunakan Laboratorium Virtual (PHET). *Haumeni Journal of Education*, 3(2), 92-101.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Trianto, 2011). Pembelajaran IPA sangat penting untuk diberikan di sekolah dasar, karena IPA sangat berhubungan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Untuk itu tujuan mata pelajaran IPA di SD secara umum adalah agar siswa dapat menghargai alam yang ada di sekitar lingkungan siswa dengan cara melestarikan dan memanfaatkannya.

Menurut Sulistyorini (2007) pembelajaran IPA harus melibatkan keaktifan anak secara penuh (*active learning*) dengan cara guru dapat merealisasikan pembelajaran yang mampu memberi kesempatan pada anak didik untuk melakukan keterampilan proses meliputi: mencari, menemukan, menyimpulkan, mengkomunikasikan sendiri berbagai pengetahuan, nilai-nilai, dan pengalaman yang dibutuhkan. Pembelajaran IPA hendaknya dapat disesuaikan dengan tingkat pertumbuhan dan perkembangan siswa SD yang berada pada masa operasional konkrit. Anak sudah mempunyai kecakapan berpikir logis, namun hanya dengan benda-benda konkrit. Oleh karena itu proses pembelajaran IPA perlu memberikan pengalaman langsung kepada siswa, agar siswa dapat menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pembelajaran IPA harus menyentuh aspek proses dimana siswa harus dilibatkan dalam pembelajaran sehingga siswa akan mengalami proses berpikir tentang suatu yang terjadi dalam pembelajaran. Pembelajaran IPA perlu disajikan masalah yang harus diselesaikan siswa melalui pengamatan atau penelitiannya sendiri dan atau mencari jawaban sendiri agar kreativitas siswa dalam mencari dan menyelesaikan masalah semakin meningkat. Dalam pembelajaran juga harus diperhatikan bahwa apa yang dipelajari siswa harus sesuai dengan pengalaman siswa, guru harus menyesuaikan dengan lingkungan siswa dan menyesuaikan dengan pengalaman yang dimiliki siswa sebelumnya. Hal ini akan berpengaruh pada pembentukan konsep, sesungguhnya siswa memiliki konsep yang dibentuk sendiri, oleh karenanya dibutuhkan konsep yang membenarkan konsep siswa melalui pengalaman siswa dalam belajar.

Hasil belajar pada materi IPA kelas III tergolong rendah karena dalam pembelajaran guru masih menerapkan pembelajaran konvensional yaitu dengan menjelaskan materi pelajaran kemudian memberikan penugasan soal yang ada dalam buku tema dan kurang melibatkan siswa dalam proses pembelajarannya. Guru sangat jarang menggunakan alat peraga, sehingga kurang mendorong siswa untuk berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri. Menurut Khoir (2008) terlalu banyak istilah asing, materi yang terlalu padat, siswa terkesan mau tidak mau harus menghafal materi, terbatasnya media pembelajaran, peserta didik terkesan susah memahami materi tanpa tersedianya media, guru yang cenderung mendominasi pembelajaran, penguasaan guru akan materi lemah, dan terlalu monoton mengakibatkan siswa pasif dalam pembelajaran, hanya beberapa siswa yang memperhatikan guru dalam proses pembelajaran. Hal ini yang menyebabkan hasil belajar siswa rendah dan tujuan pembelajaran belum tercapai dengan baik.

Untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam pembelajaran IPA dapat dilakukan dengan bantuan laboratorium virtual. Laboratorium virtual terbukti memberikan efek yang positif terhadap perkembangan skil peserta didik, sikap, dan pemahaman konsep. Laboratorium virtual sebagai pendukung dalam mengembangkan dan mengubah konseptual dan membantu peserta didik untuk memahami fenomena fisik dalam berbagai lingkup pembelajaran. Laboratorium virtual dapat menggantikan perlengkapan laboratorium IPA dalam mengumpulkan data, menunjukkan data, dan menyajikan data. Media simulasi PhET ini dikembangkan untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika secara visual yaitu menggunakan grafik dinamis yang secara eksplisit dapat menghidupkan model visual dan konseptual yang digunakan oleh fisikawan ahli (Wieman 2010).

METODE

Jenis penelitian adalah penelitian tindakan kelas. Penelitian tindakan kelas didefinisikan sebagai suatu bentuk kajian yang bersifat reflektif oleh pelaku tindakan dalam empat tahapan yakni perencanaan, pelaksanaan, observasi dan refleksi. Penelitian tindakan kelas yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Model Kemmis & Mc Taggart yang dilaksanakan dalam proses berdaur (siklus) yang terdiri dari empat tahap yaitu perencanaan (planning), pelaksanaan tindakan (action), pengamatan (observation), dan refleksi (reflection). Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IV SD Negeri Oesusu, Kecamatan Takari, Kabupaten Kupang sebanyak 16 orang yaitu laki-laki berjumlah 10 orang dan perempuan berjumlah 6 orang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah, (1) Tes pemahaman konsep, tes pemahaman konsep adalah tes yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa terhadap materi yang telah diajarkan serta dapat mengukur perkembangan kemajuan belajar siswa. Jenis tes adalah tes uraian dengan jumlah soal sebanyak 5 nomor, (2) Lembar observasi kemampuan guru mengelola pembelajaran, lembar observasi kemampuan guru merupakan alat ukur untuk mengamati kegiatan guru selama kegiatan pembelajaran berlangsung, dengan empat aspek utama yang dinilai yakni terkait persiapan, kegiatan pendahuluan, inti dan penutup. Lembar observasi ini memuat 24 item penilaian dengan skala penilaian 1-5, (3) Lembar pengamatan aktivitas siswa, lembar pengamatan aktivitas siswa untuk merekam data berapa banyak siswa di suatu kelas aktif belajar, dan bagaimana kualitas aktivitas belajar siswa tersebut dengan empat aspek utama yang dinilai yakni terkait persiapan, kegiatan pendahuluan, inti dan penutup. Lembar observasi ini memuat 17 item penilaian dengan skala penilaian 1-5. Pembagian KD setiap siklus disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Pembagian materi tiap siklus

Kompetensi dasar	Siklus	Indikator	Waktu
3.5. Memahami berbagai bentuk sumber energi, dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik, dan nuklir) dalam	I	3.5.1 Mengidentifikasi manfaat perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari	2 JP (1 kali pertemuan)
		4.5.1 Menyajikan laporan hasil pengamatan tentang berbagai perubahan bentuk energi dalam	

Kompetensi dasar	Siklus	Indikator	Waktu
kehidupan sehari-hari.		kehidupan sehari-hari	
4.5. Menyajikan laporan hasil pengamatan dan penelusuran informasi tentang berbagai bentuk energi.		Tes Siklus I	1 JP
	II	3.5.2 Mengidentifikasi manfaat perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari	2 JP (1 kali pertemuan)
		4.5.2 menyajikan laporan hasil pengamatan tentang berbagai perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari	
		Tes siklus II	1 JP

Analisis data dalam penelitian ini terdiri dari analisis data kuantitatif dengan tahapan:

- 1) Menghitung nilai rata-rata untuk tiap individu dengan rumus:

$$\text{Ketuntasan individu} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

- 2) Menghitung banyaknya siswa yang tuntas belajar dimana dikatakan tuntas belajar jika siswa memperoleh nilai lebih atau sama dengan 65. Kriteria skor hasil belajar dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria skor Hasil belajar

No	Interval nilai	Kriteria
1	$90 \leq x \leq 100$	Sangat baik
2	$80 \leq x < 90$	Baik
3	$75 \leq x < 80$	Cukup
4	$60 \leq x < 75$	Kurang
5	$0 \leq x < 60$	Sangat kurang

- 3) Menghitung rata-rata ketuntasan kelas dengan rumus:

$$\text{Ketuntasan klasikal} = \frac{\text{banyaknya siswa yang tuntas}}{\text{jumlah siswa seluruhnya}} \times 100\%$$

- 4) Analisis data kualitatif dengan tahapan:

Analisis aktivitas siswa Aktivitas yang dilakukan siswa dihitung berdasarkan kemampuan siswa dalam menjelaskan dan menemukan jaring-jaring bangun ruang sederhana. Untuk menilai aktivitas peserta didik selama pembelajaran menggunakan rumus:

$$\% (\text{Aktivitas}) = \frac{\text{Rata - rata Skor Pengamat}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Aspek aktivitas yang diamati dikelompokkan kedalam kriteria: Amat Baik/Amat Terampil (diberi skor 4), Baik/Terampil (diberi skor 3), Cukup Baik/Cukup Terampil (diberi skor 2), Tidak Baik/Tidak Terampil (diberi nilai 1).

Tabel 3. Klasifikasi Aktivitas Siswa (AS)

Aktivitas Siswa	Kriteria
$AS > 80\%$	Sangat Terampil
$60\% < (AS) \leq 80\%$	Terampil
$40 < (AS) \leq 60\%$	Cukup Terampil

Aktivitas Siswa	Kriteria
$20 \leq AS < 40\%$	Tidak Terampil

Analisis Kemampuan Guru dalam Mengelola Pembelajaran. Kemampuan guru mengelola pembelajaran dilihat dari skor rata-rata yang diperoleh dari kedua pengamat.

$$S = (P1 + P2) / 2$$

Kemampuan guru mengelola pembelajaran dikatakan baik bila skor yang diperoleh lebih besar atau sama dengan 80%.

Tabel 4. Klasifikasi Kemampuan Guru (KG) Dalam Mengelola Pembelajaran

Kemampuan Guru (%)	Kategori
$90 < KG \leq 100$	Amat Baik (AB)
$80 < KG \leq 90$	Baik (B)
$70 < KG \leq 80$	Cukup (C)
$KG \leq 70$	Kurang (K)

Penelitian ini dikatakan berhasil jika:

- Paling kurang 70% siswa memperoleh skor minimal sesuai dengan KKM yaitu 65
- Kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran minimal berada pada kategori baik
- Aktivitas siswa minimal berada pada kategori terampil

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan di SD Negeri Oesusu yang beralamat di Jln. Timor Raya Km.64 Kecamatan Takari, Kabupaten Kupang yang berjarak sekitar 64 Km dari Kota Kupang, pada siswa kelas IV sebanyak 16 orang yaitu laki-laki berjumlah 10 orang dan perempuan berjumlah 6 orang

Deskripsi dan hasil pelaksanaan siklus 1

Siklus I dilaksanakan pada tanggal Sabtu 05 November 2022. Pada pertemuan ini, IPK yang diakses adalah mengidentifikasi manfaat perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari dan menyajikan laporan hasil pengamatan tentang berbagai perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan pembelajaran diawali dengan penyajian materi apersepsi yakni materi sebelumnya yakni macam-macam energi yang terkait dengan materi yang akan dipelajari pada pertemuan ini. Kemudian siswa dibentuk dalam kelompok dan mendiskusikan LKPD tentang energi yang digunakan dan perubahan energi dari beberapa aktivitas dalam kehidupan seperti kegiatan menjemur ikan, menyetrika baju, dll. Siswa diberikan waktu untuk berdiskusi, mencari informasi dari berbagai sumber untuk mengisi LKPD kemudian mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.



Gambar 1. Siswa sedang mengerjakan LKPD dalam kelompok

Kegiatan selanjutnya guru mengarahkan siswa untuk melakukan percobaan terkait perubahan bentuk energi melalui laboratorium virtual untuk aktivitas pendahuluan yakni bentuk energi (https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_in.html). Siswa melakukan percobaan berdasarkan teks petunjuk yang tersedia di LKPD dan mencatat hasil percobaan dalam bentuk laporan hasil percobaan.



Gambar 2. Siswa memperhatikan simulasi guru menggunakan PHET

Hasil observasi guru disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil observasi guru pada siklus 1

No	Aspek Yang Dinilai	P1	P2
1	Persiapan		
	a. Materi sesuai dengan SK/KD dan tujuan pembelajaran yang tercantum pada RPP	5	5
	b. Materi didukung dengan media yang sesuai	5	5
2	Pendahuluan		
	a. Menyapa siswa	5	5
	b. Memberi salam dan berdoa	5	5
	c. Menyampaikan tujuan pembelajaran	4	4
	d. Menyampaikan materi apersepsi	3	4
	e. Memberikan motivasi kepada siswa	4	4

No	Aspek Yang Dinilai	P1	P2
3	Kegiatan Inti		
a.	Memberikan stimulus kepada siswa melalui penyajian masalah kontekstual	4	4
b.	Membangun diskusi dengan tanya jawab terkait masalah kontekstual yang disajikan	3	4
c.	Membimbing siswa untuk membuat pertanyaan	2	3
d.	Membentuk kelompok yang heterogen	4	4
e.	Memfasilitasi siswa berdiskusi dengan menggunakan LKPD	4	4
f.	Memfasilitasi siswa berdiskusi dengan menggunakan laboratorium PHET	3	3
g.	Membimbing siswa untuk berinteraksi antar siswa dengan siswa dan siswa dengan guru melalui kerja kelompok.	5	5
h.	Membimbing siswa dalam kegiatan pengamatan dan diskusi	3	4
i.	Menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan siswa	3	4
j.	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi pembelajaran yang belum dipahami	4	4
k.	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya	5	5
l.	Memberikan apresiasi positif untuk setiap aktivitas siswa	3	4
m.	Memberikan semangat dan perhatian kepada siswa	4	4
4	Penutup		
a.	Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan	4	4
b.	Melakukan refleksi pembelajaran	3	4
c.	Memberikan tugas kepada siswa	4	4
d.	Menutup pembelajaran	4	4
	Jumlah	93	100
	Rata-rata	3,54	4,33
	Persentase (%)	70,8	86,6
	Kategori	Cukup	Baik

Berdasarkan tabel analisis hasil observasi kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran pada siklus I oleh masing-masing pengamat diperoleh rata-rata kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran pada siklus 1 sebesar 3,935 dengan kategori baik. Sedangkan hasil observasi siswa pada siklus 1 ini disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil observasi guru siklus 1

No	Aspek Yang Dinilai	P1	P2
1	Persiapan		
	Mempersiapkan alat tulis dan bahan belajar	5	5
2	Pendahuluan		
a.	Mendengarkan arahan guru terkait kegiatan pembelajaran pada hari itu	5	5
b.	Menyimak penjelasan guru terkait penyampaian tujuan pembelajaran	5	5
c.	Termotivasi untuk mengikuti pembelajaran	4	4

No	Aspek Yang Dinilai	P1	P2
3	Kegiatan Inti		
	a. Menyimak penjelasan yang disampaikan guru	4	5
	b. Bertanya kepada guru	3	4
	c. Berdiskusi dengan teman lain di dalam kelompok	4	4
	d. Aktif membangun diskusi dengan bertanya dan menjawab	3	4
	e. Menghargai pendapat teman	4	4
	f. Mengoperasikan media sesuai perintah	4	4
	g. Menggunakan media secara benar sehingga dapat menemukan konsep	4	4
	h. Mempresentasikan hasil diskusi	4	5
	i. Menyimpulkan hasil diskusi dengan benar	4	4
	j. Memberikan tanggapan dengan baik kepada kelompok lain	4	4
	k. Aktif dalam mengajukan pertanyaan	4	4
4	Penutup		
	a. Membuat kesimpulan	3	4
	b. Melakukan refleksi pembelajaran	4	5
	Jumlah	68	74
	Rata-rata	4	4,35
	Persentasi (%)	80	87,5
	Kategori	Aktif	Aktif

Berdasarkan tabel analisis hasil observasi keaktifan siswa diperoleh rata-rata keaktifan siswa pada siklus 1 sebesar 4,17 dengan kategori baik.

Deskripsi dan hasil pelaksanaan siklus 2

Siklus 2 dilaksanakan pada tanggal 14-15 November 2021 selama 2 hari. Pada pertemuan I jumlah siswa yang hadir 18 Orang, pertemuan II jumlah siswa yang hadir 16 siswa. Pengukuran terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi perubahan bentuk energi menggunakan dua instrumen utama yakni lembar observasi dan tes hasil belajar. Hasil pengukuran aktivitas siswa disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Observasi Siswa

No	Aspek Yang Dinilai	P1	P2
1	Persiapan		
	Mempersiapkan alat tulis dan bahan belajar	5	5
2	Pendahuluan		
	a. Mendengarkan arahan guru terkait kegiatan pembelajaran pada hari itu	5	5
	b. Menyimak penjelasan guru terkait penyampaian tujuan pembelajaran	5	5
	c. Termotivasi untuk mengikuti pembelajaran	5	5
3	Kegiatan Inti		
	a. Menyimak penjelasan yang disampaikan guru	5	5
	b. Bertanya kepada guru		
	c. Berdiskusi dengan teman lain di dalam	4	5

No	Aspek Yang Dinilai	P1	P2
	kelompok	5	5
d.	Aktif membangun diskusi dengan bertanya dan menjawab	4	4
e.	Menghargai pendapat teman		
f.	Mengoperasikan media sesuai perintah	5	5
g.	Menggunakan media secara benar sehingga dapat menemukan konsep	5 4	5 5
h.	Mempresentasikan hasil diskusi		
i.	Menyimpulkan hasil diskusi dengan benar	5	5
j.	Memberikan tanggapan dengan baik kepada kelompok lain	4 4	4 4
k.	Aktif dalam mengajukan pertanyaan	5	5
4	Penutup		
a.	Membuat kesimpulan	5	5
b.	Melakukan refleksi pembelajaran	5	5
	Jumlah	80	82
	Rata-rata	4.70	4.82
	Persentasi (%)	94.11	96.47
	Kategori	Sangat Aktif	Sangat Aktif

Observasi dilakukan oleh dua orang pengamat dengan hasil rata-rata lebih dari 94% yang secara kualitatif menunjukkan bahwa siswa sangat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Setelah kegiatan pembelajaran selesai, dilakukan tes untuk melihat penguasaan siswa terkait materi yang diajarkan. Hasil tes disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Tes

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
1	AL	85	Tuntas
2	AS	80	Tuntas
3	BB	85	Tuntas
4	DT	100	Tuntas
5	EA	80	Tuntas
6	FO	85	Tuntas
7	GP	85	Tuntas
8	JP	100	Tuntas
9	LO	90	Tuntas
10	MT	80	Tuntas
11	NN	75	Tuntas
12	ON	80	Tuntas
13	RD	100	Tuntas
14	FL	75	Tuntas
15	ST	100	Tuntas
16	RT	100	Tuntas
	Rata-rata	87,5	Tuntas
	Ketuntasan Klasikal	100%	

SIMPULAN

Hasil refleksi guru terkait pembelajaran dengan laboratorium PHET adalah:

- Proses pembelajaran IPA kompetensi dasar menyajikan laporan hasil pengamatan dan penelusuran

informasi tentang berbagai bentuk energi sudah sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang sudah dirancang. Siswa nampak sudah mampu melakukan kegiatan pembelajaran dengan baik, menunjukkan keaktifan dan berusaha untuk menyelesaikan semua tugas yang diberikan oleh guru.

- b) Pembelajaran IPA menggunakan Laboratorium Virtual (PHET) sudah dilaksanakan dengan baik dan sistematis. Hasil observasi keaktifan siswa meningkat dibandingkan dengan keaktifan sebelum menggunakan laboratorium virtual PHET.
- c) Proses pembelajaran lebih interaktif antara guru dan siswa. Terlihat dari data aspek aktifitas siswa meningkat dibanding sebelum menggunakan laboratorium virtual PHET.
- d) Hasil yang diperoleh sebagian besar siswa menunjukkan kemampuan akhir yang lebih baik dibandingkan dengan kemampuan awal sebelum tindakan dengan ditunjukkan hasil observasi terhadap keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran melalui Laboratorium Virtual (PHET).

DAFTAR PUSTAKA

- Khoir, A. (2008). *Kesulitan belajar sains: Studi Pada Pelaksanaan Pembelajaran Mata Pelajaran Sains Kelas IV Sekolah Dasar Negeri 10 Jatimulya Kabupaten Bekasi*. [versi elektronik]. Turats, 4, 1-21.
- Sulistiyorini, S. (2007). *Pembelajaran IPA Sekolah Dasar*. Semarang: Tiara Wacana.
- Trianto. (2011). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara
- Wieman et al. (2010). Teaching Physics Using PhET Simulation. *The Physics Teacher*, 48(4),225-227