

**Penerapan *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analisis Fisika Siswa SMA**

**Nirwana<sup>1</sup>, Dewi Sartika<sup>1\*</sup>, Arie Arma Arsyad<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sulawesi Barat. Jalan Prof Dr Baharudin Lopa SH, Majene, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, Jalan Malengkeri, Makassar, Indonesia

[\\*dewi.sartika@unsulbar.ac.id](mailto:*dewi.sartika@unsulbar.ac.id), Telp: +6285256321003

*Article received: 24-10-2021, article revised: 10-11-2021, article published: 31-12-2021*

**Abstrak**

The aims of the research was to find out the level of students analytical thinking skills in physics before and after the applied Problem Based Learning (PBL) model. The research were used pre-experimental with a one-group pretest-posttest design. The sample studied was 23 students of class X MIPA SMA Negeri 1 Pamboang who were selected by purposive sampling technique. The data collection instrument was in the form of an essay test to measure students' analytical thinking skills before and after treatment. Data were analyzed using descriptive and inferential analysis. The average value of pretest was 27,13, while the average value of pottest was 47,34. The price of  $t_{table} = 2,073$  while  $t_{count} = 3,6213$ . It means that there is a significant increase before and after the implementation of the Problem Based Learning (PBL) learning model.

**Kata Kunci:** Problem Based Learning; Analytical Thinking; Physics

**PENDAHULUAN**

Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam. Pada tingkat sekolah menengah fisika sangat penting untuk diajarkan selain bertujuan untuk memberikan ilmu, mata pelajaran fisika juga dapat menumbuhkan kemampuan berpikir peserta didik yang berguna untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Pada pembelajaran fisika di SMA 1 Pamboang, siswa masih sering mengalami masalah-masalah seperti pemahaman konsep kurang, kurang dapat menganalisis, bosan dengan pelajaran fisika dan model pembelajaran yang digunakan kurang tepat. Hal ini disebabkan karena tidak adanya kedisiplinan dalam belajar dan guru fisika belum efektif melatih kemampuan berpikir peserta didik dalam mengerjakan soal-soal fisika, hal tersebut membuat siswa menganggap bahwa pelajaran fisika itu sulit tidak menarik.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, diketahui bahwa proses pembelajaran fisika di kelas masih menekankan pada aspek pengetahuan dan pemahaman materi. Guru selama ini lebih banyak memberikan latihan mengerjakan soal-soal dalam buku paket maupun LKS. Hal ini menyebabkan siswa kurang terlatih mengembangkan kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah dan menerapkan konsep-konsep yang dipelajari ke dalam dunia nyata. Hal ini pun terlihat ketika siswa saat diberikan soal fisika, hanya beberapa siswa saja yang menjawab soal dari guru. Peran serta siswa dalam proses pembelajaran masih kurang, yakni hanya sedikit siswa yang menunjukkan keaktifan berpendapat dan bertanya. Pertanyaan yang dibuat siswa juga belum menunjukkan pertanyaan-pertanyaan kritis berkaitan dengan materi yang di pelajari. Kemudian jawaban dari pertanyaan masih sebatas ingatan dan pemahaman saja, belum terdapat sikap siswa yang menunjukkan jawaban analisis terhadap pertanyaan guru.

Rerung (2017) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir analisis siswa masih tergolong rendah, untuk meningkatkan kemampuan berpikirnya maka siswa harus dibiasakan menyelesaikan masalah

yang bersifat menganalisis. Kemampuan analisis yang dilatihkan dalam pembelajaran fisika akan menyebabkan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan suatu permasalahan. Hal ini sejalan dengan ungkapan Winarti (2015) yang menyatakan bahwa kemampuan analisis yang dilatihkan pada siswa, menyebabkan siswa akan cenderung berpikir kritis. Oleh karena itu kemampuan analisis perlu dilatihkan dalam pembelajaran fisika, karena dalam pembelajaran fisika siswa tidak hanya menghafalkan rumus-rumus ataupun teori akan tetapi siswa akan dihadapkan dengan permasalahan yang membutuhkan analisis.

Untuk mengatasi masalah di atas, maka peneliti memilih model pembelajaran yang relevan dalam pembelajaran fisika yakni model pembelajaran *problem based learning* (PBL). Sebagaimana yang diungkapkan oleh Tan (dalam Retnawati, 2016). pembelajaran berbasis masalah merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam pembelajaran berbasis masalah kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berfikirnya secara berkesinambungan. Pada prinsipnya dalam model pembelajaran *problem based learning* (PBL) siswa sendirilah yang secara aktif mencari jawaban atas masalah-masalah yang diberikan guru, guru lebih banyak sebagai *mediator* dan *fasilitator* untuk membantu siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka secara efektif.

Penelitian mengenai penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) telah dilakukan sebelumnya oleh Irwanuddin (2017) tentang penerapan model *problem based learning* (PBL) pada materi momentum dan impuls untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas X SMAN 1 Kamal, diperoleh hasil bahwa model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berpengaruh sangat nyata terhadap pemahaman konsep siswa kelas X SMAN tersebut. Penelitian lain yang relevan yaitu Pengaruh model pembelajaran berdasarkan masalah Pada Pembelajaran Biologi terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi di SMA oleh Ria (2015) di peroleh hasil bahwa Pembelajaran menggunakan model Pembelajaran berdasarkan masalah berpengaruh positif terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. peneliti menganggap ke dua penelitian tersebut relevan, karena ke dua peneliti tersebut sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan, dan kedua hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya pengaruh model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir analisis siswa.

## METODE

Berisi jenis penelitian, waktu dan tempat penelitian, target/sasaran, subjek penelitian, prosedur, instrumen dan teknik analisis data serta hal-hal lain yang berkaitan dengan cara penelitiannya. target/sasaran, subjek penelitian, prosedur, data dan instrumen, dan teknik pengumpulan data, serta teknik analisis data serta hal-hal lain yang berkaitan dengan cara penelitiannya dapat ditulis dalam sub-subbab, dengan sub-subheading. Sub-subjudul tidak perlu diberi notasi, namun ditulis dengan huruf kecil berawalkan huruf kapital, Calibri-11unbold, rata kiri.

Khususnya untuk penelitian kualitatif, waktu dan tempat penelitian perlu dituliskan secara jelas (untuk penelitian kuantitatif, juga perlu). Target/subjek penelitian (untuk penelitian kualitatif) atau populasi-sampel (untuk penelitian kuantitatif) perlu diurai dengan jelas dalam bagian ini. Perlu juga dituliskan teknik memperoleh subjek (penelitian kualitatif) dan atau teknik samplingnya (penelitian kuantitatif).

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pra-experiment dengan desain *one group pretest-posttest design*. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA SMA Negeri 1 Pamboang Tahun Ajaran 2019/2019 dengan jumlah 86 peserta didik. Sampel yang dipilih adalah kelas X MIPA 1 SMA Negeri 1 Pamboang dengan menggunakan Teknik *sampling purposive* dengan pertimbangan kemampuan berpikir analisis di kelas ini masih kurang.

Instrument kemampuan berpikir analisis yang digunakan telah divalidasi oleh 3 (tiga) validator. Teknik penilaian ketiga validator menggunakan penilaian skor relevansi butir soal dengan indikator kemampuan Berpikir analisis siswa. Adapun skor relevansi yang digunakan adalah 4 = sangat relevan, 3 = relevan, 2 = kurang relevan dan 1 = tidak relevan.

Instrument tes kemampuan berpikir analisis yang disepakati sebelum digunakan akan dinilai oleh tiga orang ahli dan hasil penilaian dan ketiga ahli tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan validitas isi secara keseluruhan yang dikemukakan oleh Aiken. Indeks validitas isi dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$v = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

(Retnawati, 2016:18)

Keterangan :

$$s = r - l_o$$

$l_o$  = angka penilaian validasi yang terendah

$c$  = angka penilaian validasi tertinggi

$r$  = angka yang diberikan penilai

Untuk menginterpretasikan nilai validitas isi, maka diperlukan adanya pengklasifikasian validitas seperti yang ditunjukkan pada tabel kategori validitas isi di bawah ini :

Tabel 1. Kategori Validitas Isi

Interval	Kategori
< 0,4	Rendah
0,4 – 0,8	sedang
> 0,8	Tinggi

(Retnawati, 2016:38)

Adapun untuk Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah dengan pemberian tes yang terdiri beberapa butir soal essay. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan teknik analisis deskriptif dan inferensial.

#### A. Analisis Deskriptif

Analisis ini dimaksudkan untuk menggambarkan pencapaian kemampuan berpikir analisis peserta didik dengan menerapkan model PBL.

##### 1. Rata-rata hitung (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

(Siregar, 2017:11)

Keterangan:

$\sum X_i$  = Nilai tiap data

$\bar{X}$  = Mean

$n_i$  = Jumlah data

##### 2. Standar Deviasi

Standar deviasi berfungsi memperlihatkan pola sebaran data, dan variasi sebaran antar data.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

(Siregar, 2017:141)

Keterangan:

$s$  = Standar deviasi sampel

$X_i$  = Data pengukuran

$n$  = Jumlah data

### 3. Menghitung Nilai

Untuk mengetahui nilai yang diperoleh peserta didik, maka skor diubah kenilai dengan menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

(Qomariya, 2017:12)

Keterangan:

$NP$  = Nilai yang dicari

$R$  = Skor yang diperoleh siswa

$SM$  = Skor maksimum dari tes

Adapun kriteria penilaian tingkat kemampuan Berpikir analisis siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Penilaian Tingkat Kemampuan Berpikir Analisis Siswa

Nilai Persentase	Keterangan
$80\% \leq NP < 100\%$	Sangat Baik
$60\% \leq NP < 80\%$	Baik
$40\% \leq NP < 60\%$	Cukup
$20\% \leq NP < 40\%$	Kurang
$0\% \leq NP < 20\%$	Sangat Kurang

(Qomariya, 2017:12)

## B. Analisis Inferensial

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas data dimaksudkan untuk mengetahui apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Untuk pengujian tersebut digunakan rumus Chi-kuadrat yang di rumuskan sebagai berikut :

### 2. Menghitung nilai $\chi^2_{hitung}$

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

(Susetyo, 2010:189)

Keterangan:

$O_i$  = Frekuensi hasil observasi

$E_i$  = Frekuensi harapan

$\chi^2$  = Chi Kuadrat

### Menentukan Kriteria Pengujian

Jika  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ , maka data dinyatakan normal

Jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ , maka data tidak normal

dimana  $\chi^2_{tabel}$  diperoleh dari daftar  $\chi^2$  dengan  $dk = k - 1$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ .

### 3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk menjawab rumusan hipotesis penelitian. Pengujian hipotesis pada penelitian ini dengan menggunakan uji t, dengan  $\alpha = 0,05$

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}}$$

(Susetyo, 2010:210)

Keterangan:

$D$  = pasangan skor  $x_1 - x_2$

$\bar{D}$  = rata-rata

$S_{\bar{D}}$  = Simpangan Baku Rata-Rata

Dengan hipotesis penelitian sebagai berikut :

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_a : \mu \neq \mu_0$$

(Susetyo, 2010:143)

Keterangan:

$\mu_0$  = Rata-rata nilai tingkat kemampuan Berpikir analisis siswa sebelum diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

$\mu$  = Rata-rata nilai tingkat kemampuan Berpikir analisis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

$H_0$  = Tidak terdapat peningkatan yang signifikan kemampuan Berpikir analisis siswa sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

$H_a$  = Terdapat peningkatan yang signifikan kemampuan Berpikir analisis siswa sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

#### 4. Menentukan nilai $t_{tabel}$

Nilai  $t_{tabel}$  dicari pada tabel distribusi-t dengan ketentuan:

$$dk = n - 1, \text{ sehingga } t_{tabel(\alpha, dk)}$$

(Susetyo, 2010:101)

Kriteria pengujian untuk  $t$  adalah

$H_a$  diterima  $H_0$  ditolak jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$

$H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Analisis Deskriptif

Tabel 3. Skor *Pretest* dan *Posttest*

Skor	Pretest	Posttest
Skor Tertinggi	53	61
Skor terendah	12	35
Skor Ideal	67	67
Rata-rata	27,13	47,34
Standar Deviasi	10,15	7,99

Tabel 4. Kategori Kemampuan Berpikir Analisis Siswa

No.	Interval Nilai	Kategori	Frekuensi	
			Pretest	Posttest
1.	$80\% \leq NP < 100\%$	Sangat Baik	0	6
2.	$60\% \leq NP < 80\%$	Baik	2	11
3.	$40\% \leq NP < 60\%$	Cukup	10	6
4.	$20\% \leq NP < 40\%$	Kurang	10	0
5.	$0\% \leq NP < 20\%$	Sangat Kurang	1	0
		Jumlah	23	23

Berdasarkan hasil analisis deskriptif dari *pretest* diperoleh bahwa kemampuan berpikir analisis siswa pada pembelajaran fisika adalah 27,13 dengan standar deviasi 10,15. Hasil menunjukkan bahwa ukuran sebaran data dari nilai rata-rata sudah baik, karena dari nilai standar deviasi telah lebih kecil dari nilai rata-rata. Jika dilihat dari nilai rata-rata hasil *pretest* kemampuan berpikir analisis masih kurang hal ini terlihat pada tabel 4.3 di mana hasil *pretest* kemampuan berpikir analisis siswa pada pembelajaran fisika hanya berada pada kategori cukup, kurang dan sangat kurang. Terlihat bahwa persentase hasil *pretest* kemampuan berpikir analisis yang paling besar ada pada kategori kurang. Ini disebabkan karena proses pembelajaran yang terjadi masih bersifat monoton dimana dalam proses pembelajaran di kelas guru masih menjelaskan dan pembelajaran berpusat pada guru ini dibuktikan pada saat observasi kebanyakan siswa mengatakan bosan saat proses pembelajaran mereka tidak diikuti sertakan dalam proses pembelajaran yang mengakibatkan kemampuan berpikir analisis fisika siswa masih kurang dan belum mampu menyerap dengan baik.

Siswa dikatakan mampu berpikir analisis jika mampu menganalisis masalah, mengumpulkan informasi, mengidentifikasi resiko/akibat terjadinya, menentukan pilihan-pilihan alternatif pemecahan masalah, dan memeriksa kembali. Model pembelajaran *problem based learning* (PBL) adalah model pembelajaran yang berbasis pada masalah dalam kehidupan sehari-hari setelah di terapkan model *problem based learning* (PBL) tingkat kemampuan berpikir analisis siswa pada pembelajaran fisika telah lebih baik dari pada sebelum diterapkan model pembelajaran *problem based learning* (PBL). Hal ini terlihat dari capaian hasil *posttest* kemampuan berpikir analisis Siswa dengan skor rata-rata *posttest* sebesar 47,34 yang lebih besar dari dari hasil *pretest* yang hanya sebesar 27,13 dan ini menunjukkan bahwa hasil *posttest* kemampuan berpikir analisis siswa telah berada pada kategori baik.

Hal ini disebabkan karena proses pembelajaran tidak lagi berpusat atau di dominasi oleh guru, tetapi telah melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Siswa di tuntut menemukan dari solusi masalah dalam LKPD yang diberikan oleh guru dan diselesaikan dalam berkelompok melalui analisis pengamatan langsung dalam praktikum, pengamatan ini dapat melatih kemampuan berpikir analisis siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Selain itu penyebab baiknya kemampuan berpikir analisis fisika siswa yakni juga berdasarkan hasil pengamatan selama proses pembelajaran, timbal balik antara guru dan siswa telah terbangun proses dengan baik melalui pemberian pertanyaan-pertanyaan kepada siswa yang bersifat menggali dan menganalisis untuk membangun motivasi siswa dalam belajar, sehingga siswa lebih semangat dan mudah menyerap materi dengan baik dibandingkan sebelum model pembelajaran *problem based learning* (PBL) diterapkan.

## B. Hasil Analisis Inferensial

### 1. Uji Normalitas

Syarat yang harus diperoleh sebelum melakukan pengujian terhadap hipotesis adalah melakukan pengujian normalitas. Untuk pengujian normalitas data telah ditetapkan bahwa kriteria pengujian adalah data di katakan berdistribusi normal jika  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan dk = k -1.

Berikut tabel yang diperoleh hasil uji normalitas yaitu sebagai berikut :

Tabel 5. Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Analisis Siswa

	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$
<i>Pretest</i>	2,982	11,070
<i>Posttest</i>	7,895	11,070

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa  $\chi^2_{hitung}$  untuk *pretest* dan *posttest* lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa data skor kemampuan berpikir analisis siswa pada pembelajaran fisika Berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## 2. Uji hipotesis

Pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan uji-t hipotesis yang akan diuji dengan menggunakan uji-t adalah : terdapat peningkatan kemampuan berpikir analisis siswa pada pembelajaran fisika yang signifikan setelah diajarkan melalui model pembelajaran *problem based learning*.

Berdasarkan hasil analisis uji-t diperoleh  $t_{hitung} = 3,6213$  dan  $t_{tabel} = 2,073$  untuk taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Hal ini menunjukkan  $t_{hitung}$  lebih besar dari tabel maka  $H_0$  berada pada daerah penolakan dan  $H_a$  berada pada daerah penerimaan.

Dengan demikian dapat di simpulkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir analisis siswa pada pembelajaran fisika setelah diajar dengan menerapkan model pembelajaran *problem based learning*.

Adanya perbedaan kemampuan berpikir analisis siswa dalam pembelajaran fisika sebelum dan setelah diterapkannya model pembelajaran *problem based learning* (PBL) semakin diperkuat dengan hasil Uji-t menggunakan taraf signifikan 0,05. (taraf ketidakpastian 5%). Dk = 22, diperoleh harga  $t_{hitung} = 3,6213$   $t_{tabel} = 2,07387$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa.  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir analisis siswa dalam pembelajaran fisika sebelum dan setelah diajarkan model pembelajaran *problem based learning* (PBL). Artinya nilai rata-rata *posttest* kemampuan berpikir analisis siswa dalam pembelajaran fisika lebih tinggi dari pada nilai rata-rata *pretest* kemampuan berpikir analisis siswa dalam pembelajaran fisika. Hal ini menunjukkan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) memiliki pengaruh yang positif dalam meningkatkan kemampuan berpikir analisis siswa dalam pembelajaran fisika.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mayasari (2015) dimana hasil penelitiannya juga menunjukkan bahwa Pembelajaran menggunakan model Pembelajaran berdasarkan masalah berpengaruh positif terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Penelitian lain yang juga senada adalah penelitian yang dilakukan oleh Irwanuddin (2017) yang menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* mendapat respons dari siswa dengan kategori sangat baik. Selanjutnya, Rerung (2017) juga telah melakukan penelitian dengan kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penelitian lain yang dilakukan oleh Devi (2012), juga berkesimpulan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik di kelas VIII B SMP Negeri 5 Sleman dapat ditingkatkan melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL).

## SIMPULAN

Kemampuan berpikir analisis siswa dalam pembelajaran fisika sebelum diterapkan model PBL tergolong dalam kategori kurang dan setelah diterapkan model PBL berada dalam kategori baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Devi Diyas Sari. 2012. *Penerapan Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik Pada Pembelajaran IPA Kelas VIII SMP Negeri 5 Sleman*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Irwanuddin, dkk. 2017. *Penerapan model problem based learning (PBL) pada materi momentum dan impuls untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas X SMA 1 Kamal*. Jurnal inovasi pendidikan fisika (JIPE). Vol. 06 No. 03, hal 214-218. ISSN: 2302-4496.



- Mayasari, Ria, dkk. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Pada Pembelajaran Biologi Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi di SMA*. Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia. Vol. 1 No. 3, hal 255-262. ISSN : 2442-3750.
- Qomariya, Yuyun, dkk. 2018. *Profil Kemampuan Berfikir Analisis Siswa SMP Negeri 3 Bangkalan Dengan Menggunakan Metode Pictorial Riddle Dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing*. Journal of natural science education reseach, Vol. 1 No.1, hal 9-18.
- Retnawati, Heri. 2016. *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Rerung Nensy, dkk. 2017. *Penerapan model problem based learning (PBL) untuk meningkatkan Hasil belajar peserta didik SMA pada materi usaha dan energi dan energi*. Jurnal ilmiah pendidikan fisika Al-BiRuNi, v6i1.597, hal 47-45. ISSN: 2303-1832.
- Rusman, 2016. *Model-model pembelajaran*. Jakarta: Raja grafindo
- Susetyo Budi. 2010. *Statistika Untuk Analisi Data Penelitian*. Bandung: Refika Aditama.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Siregar, Sofyan. 2017. *Statisitk Deskriptif Untuk Penelitian*. Depok: Rajafgrafindo Persada.
- Winarti. 2015. *Profil Kemampuan Berfikir Analisis Dan Evaluasi Mahasiswa Dalam Mengerjakan Soal Konsep Kalor*. Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika, Vol. 2 No. 1, hal 19-24.
- Yuniarti Tri, 2015. *Peningkatan Kemampuan Analisis pokok bahasan masalah Ekonomi dengan model pembelajaran problem based learning (PBL) siswa SMA Negeri 1 Bandongan Kabupaten Malang*. Skripsi. Semarang. Universitas Negeri Semarang.