

## PENINGKATAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA MENGUNAKAN PROBLEM BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN METAKOGNITIF

Masriani<sup>1,a</sup>, Ummu Kalsum<sup>2,b</sup>, dan Arie Arma Arsyad<sup>\*3,c</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Sulawesi Barat

<sup>3</sup>Universitas Negeri Makassar

e-mail: <sup>a</sup>[amasriani.fisika@gmail.com](mailto:amasriani.fisika@gmail.com), <sup>b</sup>[ummu.kalsum@unsulbar.ac.id](mailto:ummu.kalsum@unsulbar.ac.id), <sup>c</sup>[ariearmaarsyad@unm.ac.id](mailto:ariearmaarsyad@unm.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini adalah penelitian pra eksperimen untuk mengukur peningkatan hasil belajar 3 ranah yaitu kognitif, psikomotorik, dan afektif fisika SMA menggunakan problem based learning dengan pendekatan metakognitif. Pengambilan sampel dengan menggunakan teknik purposive sampling dengan jumlah 27 peserta didik tahun ajaran 2018/2019. Desain penelitian ini one group pretest posttest. Instrument yang digunakan adalah instrument hasil belajar fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: peningkatan kognitif fisika siswa SMA berada pada kategori rendah dengan nilai 55, nilai ranah psikomotorik sebesar 71 pada kategori cukup dan nilai afektif sebesar 74 pada kategori cukup. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa problem based learning berorientasi pendekatan metakognitif dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMA Negeri 1 Campalagian.

**Kata kunci:** Hasil Belajar, Fisika, SMA, Kognitif, Psikomotorik, Afektif

## *INCREASING LEARNING OUTCOMES OF PHYSICS OF SMA STUDENTS USING PROBLEM BASED LEARNING WITH METACOGNITIVE APPROACH*

### Abstract

*This research is a pre-experimental study to measure the increase in learning outcomes in 3 domains, namely cognitive, psychomotor, and affective physics in high school using problem based learning with a metacognitive approach. Sampling using purposive sampling technique with a total of 27 students in the 2018/2019 school year. The design of this research is one group pretest posttest. The instrument used is the instrument of physics learning outcomes. The results showed that: the increase in cognitive physics of high school students was in the low category with a value of 55, the value of the psychomotor domain was 71 in the sufficient category and the affective value was 74 in the sufficient category. Thus, it can be concluded that problem based learning oriented to a metacognitive approach can improve physics learning outcomes for students at SMA Negeri 1 Campalagian.*

**Keywords:** Learning Outcomes, Physics, Senior High School, Cognitive, Psychomotor, affective

### PENDAHULUAN

Sebuah paradigma baru yang menekankan perubahan proses pembelajaran harus berorientasi kepada peserta didik dan focus pembelajaran berpusat pada proses pembentukan pengetahuan dan pemahaman yang dilakukan oleh peserta didik sendiri di mana peserta didik diberikan kesempatan untuk memahami makna dan dapat menggunakan

pengetahuan itu dalam menghadapi persoalan yang dihadapinya [1].

Berdasarkan pada hasil belajar yang belum memenuhi perolehan standar nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Untuk mata pelajaran fisika nilai KKM yang ditetapkan di sekolah sebesar 70. Berdasarkan data yang diperoleh pada saat melakukan observasi diketahui bahwa 72% dari jumlah keseluruhan peserta didik memperoleh nilai di

bawah KKM. Adapun data tersebut secara detail dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X MIA 2

Hasil Belajar	Jumlah Peserta Didik	Persentase	Keterangan
< 70	31	72 %	Tidak Tuntas
≥ 70	12	28 %	Tuntas

Rendahnya hasil belajar fisika peserta didik disebabkan karena metode pembelajaran yang digunakan oleh guru yaitu metode ceramah. Bahkan guru hanya fokus menyelesaikan tuntutan materi kurikulum tanpa memperhatikan paham tidaknya peserta didik. Akibatnya penyampaian materi yang diberikan oleh guru relatif berjalan singkat. Terlebih guru hanya memperhatikan peserta didik yang memiliki prestasi belajar yang baik. Kondisi ini membuat sebagian besar peserta didik lainnya tidak bersemangat dalam belajar fisika. Selain itu asumsi peserta didik terhadap mata pelajaran fisika yang menyatakan bahwa fisika adalah mata pelajaran yang sulit dan dipenuhi dengan banyak persamaan sehingga membuat peserta didik pesimis dalam belajar fisika. Dengan kata lain peserta didik kurang antusias dalam belajar fisika.

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan di atas yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Model *Problem Based Learning* merupakan sebuah model pembelajaran yang menyediakan pengalaman otentik yang mendorong peserta didik untuk belajar aktif, mengkonstruksi pengetahuan, dan mengintegrasikan konteks belajar di sekolah dan belajar di kehidupan nyata. Model ini memiliki kelebihan sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sesuai penelitian yang dilakukan oleh [2] bahwa model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar.

Pendekatan metakognitif berpengaruh terhadap hasil belajar. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [3] yang menjelaskan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning*. dengan pendekatan metakognitif berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar. Oleh karena itu, peneliti beranggapan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning*, diharapkan peserta

didik dapat belajar dengan baik dan berpengaruh pada hasil belajar khususnya dalam ranah kognitif. Atas dasar asumsi tersebut peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “penerapan model pembelajaran *problem based learning* dengan pendekatan metakognitif untuk meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Campalagian”.

## METODE

### Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan *one group pretest-posttest design* di mana perlakuan yang diberikan adalah penerapan model *problem based learning* dengan pendekatan metakognitif

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 di SMA Negeri 1 Campalagian.

### Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian adalah seluruh peserta didik kelas X MIA SMA Negeri 1 Campalagian tahun ajaran 2018/2019. Sampel yang digunakan adalah peserta didik kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Campalagian yang dipilih dengan Teknik *sampling purposive*.

### Prosedur

Prosedur penelitian yang digunakan terdapat 3 tahap, yaitu:

1. Tahap persiapan
  - a. Melakukan observasi
  - b. Menentukan sampel, menyusun kisi-kisi instrument dan instrument kognitifnya
2. Tahap rencana pelaksanaan
  - a. Memberikan tes awal sebelum pembelajaran dimulai
  - b. Melaksanakan pembelajaran dengan model *problem based learning* dengan pendekatan metakognitif
  - c. Memberikan tes akhir setelah pembelajaran dilaksanakan
3. Tahap akhir
  - a. Mengolah data hasil tes kognitif
  - b. Menganalisis dan mengevaluasi tes kognitif
  - c. Menyimpulkan hasil penelitian

**Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data**

Instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes awal dan tes akhir berupa pilihan ganda yang digunakan untuk mengetahui hasil kognitif fisika peserta didik di mana jika benar mendapatkan skor 1 dan jika salah mendapatkan skor 0.

**Teknik Analisis Data**

1. Tes kognitif

Tes ini bertujuan untuk meberikan gambaran tentang pencapaian kognitif peserta didik dengan menerapkan model PBL dengan pendekatan metakognitif. Dalam memperoleh nilai peserta didik, maka skor yang diperoleh dikonversi dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh peserta didik}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Tabel 1. Kategori Penilaian Tes Hasil Belajar (Kognitif, Psikomotorik, dan Afektif)

Nilai	Kategori
91-100	Amat Baik (AB)
81-90	Baik (B)
71-80	Cukup (C)
< 71	Kurang (D)

[4]

2. Peningkatan kognitif peserta didik

Peningkatan kognitif peserta didik menggunakan uji n-gain, yaitu:

$$n - \text{gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Adapun kategori peningkatan kognitif berdasarkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kategori Penilaian N-Gain

Nilai	Kategori
$0,7 \leq n\text{-gain} \leq 1$	Tinggi
$0,3 \leq n\text{-gain} < 0,7$	Sedang
$n\text{-gain} < 0,3$	Rendah

[5]

3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis pada penelitian ini dengan menggunakan uji-t dengan  $\alpha = 0.05$

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

Keterangan:

t = nilai t yang dihitung

$\bar{D}$  = nilai rata-rata

$S_{\bar{D}}$  = standar deviasi

Kriteria pengujian

thitung  $\geq$  ttabel maka  $H_a$  diterima

thitung < ttabel maka  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima

Hipotesis penelitian sebagai berikut:

$H_0 : \mu = \mu_0$

$H_a : \mu \neq \mu_0$

Keterangan:

$\mu_0$  = rata-rata nilai hasil belajar kognitif peserta didik kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Campalagian sebelum diterapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan metakognitif

$\mu$  = rata-rata nilai hasil belajar kognitif peserta didik kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Campalagian setelah diterapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan metakognitif

$H_0$  = tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil kognitif peserta didik kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Campalagian sebelum dan sesudah diterapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan metakognitif

$H_a$  = tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil kognitif peserta didik kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Campalagian sebelum dan sesudah diterapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan metakognitif

**HASIL DAN DISKUSI**

Berikut dikemukakan hasil analisis hasil belajar peserta didik kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Campalagian yang diajar menggunakan model PBL dengan pendekatan metakognitif.

1. Kognitif

Tabel 3. Kriteria Kognitif Fisika Kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Camplagian

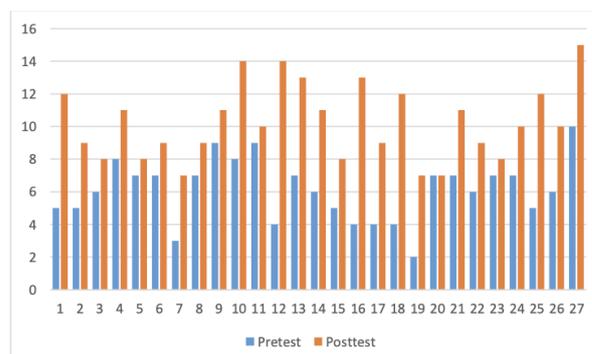
Kategori	Nilai	Frekuensi	
		Tes Awal	Tes Akhir
AB	91-100	0	0
B	81-90	0	0
C	71-80	0	3
D	< 70	27	24

Jika ditinjau dari kategori penilaian hasil belajar, diketahui 27 peserta didik berada dalam kategori kurang. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil belajar peserta didik sebelum diterapkan model pembelajaran

Problem Based Learning dengan pendekatan metakognitif berada pada kategori kurang. Hal yang diamati peneliti yaitu peserta didik belum memahami materi usaha dan energi. Selain itu peserta didik juga kurang berlatih dalam mengerjakan soal sehingga ketika diberikan soal beberapa peserta didik merasa kesusahan. Dalam hal penyelesaian permasalahan peserta didik belum mampu menentukan langkah-langkah yang sistematis, yaitu belum mampu merencanakan, memantau dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah. Hal ini terlihat ketika penelitian berlangsung beberapa peserta didik langsung melaksanakan penyelesaian permasalahan tanpa memperhatikan perencanaan awal yang sesuai dengan masalah yang akan diselesaikan. Lebih lanjut dikemukakan oleh [7] mengemukakan PBL merupakan pembelajaran yang sangat berpusat pada pemilihan masalah yang dipilih sehingga dapat menantang minat siswa dalam menyelesaikan dan menghubungkan dengan pengalaman dan belajar sebelumnya. Hal sama juga ditemukan oleh [1] bahwa penentuan masalah dalam PBK itu sulit yang kadang menyulitkan siswa yang berkemampuan rendah menjadi cenderung pasif karena bingung untuk berbuat, tapi jika diberikan yang mudah siswa yang berkemampuan tinggi merasa kurang tertantang.

Berdasarkan kategori penilaian hasil belajar diketahui bahwa, terdapat 3 peserta didik berada pada kategori cukup dan 24 peserta didik berada pada kategori kurang. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil belajar peserta didik setelah diberikan posttest masih dalam kategori kurang. Akan tetapi, jika ditinjau dari perolehan skor pretets dan posttest capaian hasil belajar mengalami peningkatan. Hal demikian diperkuat dengan dilakukan Uji N-Gain. Berdasarkan hasil uji N-Gain diketahui peningkatan nilai hasil belajar kognitif berada pada kategori sedang. Capaian peningkatan skor tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 di mana seluruh peserta didik mengalami peningkatan.

Untuk mengetahui dengan jelas peningkatan kognitif belajar fisika peserta didik kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Camplagian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik n-gain peserta didik

Dalam penelitian ini terlihat selama proses pembelajaran berlangsung beberapa peserta didik yang ribut dan bermain handphone serta sibuk dengan kegiatan yang lain. Dalam hal ini peneliti telah memberikan teguran kepada peserta didik agar tetap dalam kondisi kelas yang tertib ketika melakukan penyelesaian permasalahan. Selain itu, peneliti juga telah memberitahukan bahwa nilai hasil belajar yang diperoleh selama penelitian ini berlangsung akan diberikan kepada guru mata pelajaran fisika. Dengan demikian peserta didik dapat menentukan langkah-langkah belajar yang sistematis sehingga setelah diberikan posttest skor hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan.

Setelah itu, peserta didik diberikan bimbingan tata cara menyelesaikan permasalahan. Peserta didik diarahkan untuk menentukan perencanaan awal yang sesuai dengan masalah yang diberikan. Selanjutnya peserta didik melakukan pemantauan terhadap perencanaan awal yang telah ditentukan sebelumnya. Dengan demikian dilakukan pula evaluasi, yaitu peserta didik mengevaluasi kembali proses penyelesaian masalah. Dalam hal ini peserta didik bertanya kepada teman untuk penyamaan persepsi terhadap hasil penyelesaian permasalahan.

## 2. Psikomotorik

Adapun hasil tes psikomotorik peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kriteria Psikomotorik Fisika Kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Camplagian

Kategori	Nilai	Frekuensi
AB	91-100	0
B	81-90	5
C	71-80	10
D	< 71	12

Dari penjelasan data hasil psikomorik tersebut, dapat disimpulkan peserta didik berada pada kategori kurang. Hal-hal yang terlihat oleh peneliti yaitu peserta didik tidak pernah melakukan praktikum pada materi sebelumnya oleh guru mata pelajaran fisika sehingga peserta didik merasa asing dengan alat-alat praktikum yang telah disiapkan. Oleh karena itu peneliti memberikan penjelasan mengenai alat-alat yang akan digunakan agar memudahkan peserta didik memilih alat sebelum melakukan praktikum.

Pada saat kegiatan praktikum berlangsung nampak beberapa peserta didik belum mampu menggunakan alat ukur. Dalam hal ini alat ukur yang dimaksud adalah neraca ohaus 311 gram dan neraca pegas. Bahkan, ketika melakukan pengukuran peserta didik tidak mengkalibrasi alat terlebih dahulu. Hal ini disebabkan minimnya pengetahuan peserta didik dalam menggunakan alat ukur. Untuk itu, peneliti memberikan penjelasan tentang tata cara mengkalibrasi alat ukur sebelum dilakukan pengukuran agar memperoleh data yang lebih akurat.

Selain itu, jika ditinjau dari ketersediaan alat-alat praktikum laboratorium fisika SMA Negeri 1 Campalagian masih memiliki keterbatasan dari segi kuantitas. Hal tersebut mengakibatkan beberapa kelompok harus menunggu untuk pengambilan data. Kemudian kondisi sarana sarana dan prasarana kelas seperti kursi dan meja yang panjang tidak sesuai untuk belajar kelompok. Hal tersebut terlihat ketika melakukan praktikum beberapa peserta didik harus berdiri selama proses pembelajaran berlangsung dan merasakan lelah. Hal ini membuat peserta didik ketika dalam merangkai alat dan pembacaan alat kurang nyaman sehingga dalam penilaian kurang maksimal. Dengan demikian peneliti telah memberikan bimbingan dan mengarahkan peserta didik untuk melakukan pengambilan data dilakukan secara bergantian.

### 3. Afektif

Berikut kriteria tes afektif peserta didik dapat dilihat pada Tabel 5. Berikut.

Tabel 5. Kriteria Afektif Fisika Kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Camplagian

Kategori	Nilai	Frekuensi
AB	91-100	0
B	81-90	5
C	71-80	13
D	< 71	9

Setelah melakukan praktikum, peserta didik melakukan diskusi kelompok. Dalam diskusi tersebut diperoleh data skor untuk melihat hasil belajar afektif. Skor tersebut dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data nilai tertinggi yaitu 88, nilai terendah 38 dari skor ideal 100. Hasil ini terdistribusi dari capaian hasil belajar afektif fisika peserta didik dan jumlah sampel sebanyak 27 peserta didik, terdapat 5 peserta didik berada pada kategori baik, 13 peserta didik berada pada kategori cukup dan 9 peserta didik berada pada kategori kurang. Berdasarkan nilai hasil belajar afektif, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar fisika pada ranah afektif setelah diterapkan model pembelajaran Problem Based Learning dengan pendekatan metakognitif berada pada kategori cukup.

Hal-hal yang terlihat selama penelitian ini berlangsung yaitu beberapa peserta didik kurang aktif selama proses diskusi berlangsung. Selain itu beberapa peserta didik tidak bekerja sama dengan baik. Hal ini terlihat pada saat kegiatan diskusi hanya beberapa peserta didik yang memberikan sanggahan dan tambahan jawaban terhadap kelompok yang mempresentasikan hasil praktikum. Perbedaan pendapat dalam proses diskusi diklarifikasi oleh peneliti terkait materi fisiknya. Berdasarkan perbandingan hasil pretest dan posttest diperoleh bahwa terdapat peningkatan skor hasil belajar peserta didik sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran Problem Based Learning dengan pendekatan metakognitif. Dengan demikian model pembelajaran ini dapat digunakan dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Dalam pembelajaran ini, telah dilaksanakan berbagai fase. Fase awal yang dilakukan dalam pembelajaran ini yaitu orientasi masalah, dengan guru memberikan masalah. Masalah tersebut yaitu masalah nyata yang ada di dalam kehidupan sehari-hari tentang usaha dan energi. Akibatnya pada fase ini peserta didik dapat melihat langsung ataupun merasakan langsung masalah yang diberikan karena bersifat kontekstual. Hal yang nampak selama penelitian ini berlangsung, beberapa peserta didik kurang memahami masalah yang diberikan, sehingga peneliti memberikan penjelasan yang memudahkan

peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Selanjutnya pada fase kedua mengorganisasikan peserta didik untuk belajar berdasarkan masalah yang telah diberikan sebelumnya. Aspek metakognitif yang dapat diterapkan adalah perencanaan. Dimana peserta didik dapat menentukan langkah-langkah apa saja yang akan dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan sebelumnya. Hal tersebut dapat dilakukan dengan mencari informasi yang relevan yang berkaitan dengan masalah. Pada fase ketiga yaitu membimbing penyelidikan individual peserta didik maupun kelompok. Dalam fase ini guru memberikan bimbingan terkait dengan penyelesaian masalah yang diberikan sebelumnya. Hal ini dapat melatih peserta didik dalam melakukan pemantauan atau pengawasan terhadap rencana pelaksanaan penyelesaian masalah. Hal-hal yang nampak ketika proses pembelajaran berlangsung yaitu beberapa peserta didik belum mampu melakukan pemantauan selama proses pembelajaran, sehingga peneliti memberikan penjelasan hal-hal yang berkaitan dengan masalah yang diberikan.

Berikutnya adalah fase keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada kegiatan ini peserta didik menyajikan hasil penyelesaian masalah yang telah dilakukan. Peserta didik diberikan kesempatan untuk mempresentasikan dan mendiskusikan hasil yang telah diperoleh. Fase yang terakhir adalah evaluasi, pada fase ini peserta didik dan guru melakukan evaluasi terhadap hasil penyelesaian masalah yang telah diperoleh. Pada fase ini indikator metakognitif yang dapat dilatih adalah evaluasi. Hal-hal yang nampak dalam proses penelitian ini, peserta didik melakukan penyesuaian terhadap hasil jawaban dari kelompok lain sehingga tidak terjadi perbedaan dalam proses penyelesaian masalah.

Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning dengan pendekatan metakognitif dapat membantu peserta didik dalam memahami materi lebih baik lagi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [2] bahwa hasil belajar model Problem Based Learning meningkatkan hasil belajar dan pendekatan metakognitif berpengaruh terhadap hasil belajar. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [3] yang menjelaskan

bahwa model pembelajaran Problem Based Learning dengan pendekatan metakognitif berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar.

#### 4. Uji Hipotesis

Berdasarkan hasil analisis uji-t diperoleh  $t_{hitung} = 8,45$  dan  $t_{tabel} = 2,05$  untuk taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Hal ini menunjukkan  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  maka  $H_0$  berada pada daerah penolakan  $H_a$  berada pada daerah penerimaan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada hasil belajar kognitif fisika peserta didik kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Campalagian tahun ajaran 2018/2019 jika diajar dengan menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning dengan pendekatan metakognitif.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan, yaitu: (1) hasil belajar kognitif berada pada kategori rendah, (2) hasil belajar psikomotorik pada kategori cukup, (3) hasil belajar afektif pada kategori cukup, dan (4) terdapat peningkatan signifikan hasil belajar peserta didik kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Campalagian setelah diterapkan model *problem based learning* dengan pendekatan metakognitif.

### Saran

Saran dalam penelitian ini adalah: (1) Perlu memperhatikan manajemen waktu pembelajaran terutama dalam proses pembagian kelompok dan (2) mengenalkan alat-alat praktikum sebelum melakukan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hayono, Anung. Paradigma Baru dalam Proses Pembelajaran Konsep, Praktek, dan Permasalahannya. *Jurnal Manajemen Pendidikan*. 2015. 4(2). 171-186. Available from: <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/jmp/article/view/185>
- [2] Rerung, N., Iriwi, L, Sri, WW. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil

- Belajar Peserta Didik SMA pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*. 2017; 6(1): 47-55. Available from: <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-biruni/article/view/597>
- [3] Afandi, Sugiyarto dan Sunarno, W. Pembelajaran Biologi Menggunakan Pendekatan Metakognitif Melalui Model Reciprocal Learning Dan Problem Based Learning Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Inkuiri*. 2012; 1(2): 86-92. Available from: <http://dx.doi.org/10.26418/jpmipa.v2i2.2182>
- [4] Kemendikbud. 2015. Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Fisika Sma. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan Dan Kebudayaan Dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kemendikbud.
- [5] Arsyad, AA, Dewi, S. Analisis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Praktikum Fisika Dasar. *Indonesian Journal of Educational Sciences (IJES)*. 2020; 3(1): 69-74. Available from: <https://ojs.unsulbar.ac.id/index.php/ijes/article/view/1012>
- [6] Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D . Bandung: Alfabeta.
- [7] Uzain, S., Prabawa, E. A., & Widjajanti, D. B. Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik Berbasis PBL yang Berorientasi pada Kemandirian dan Prestasi Belajar. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*. 2017; 613-622. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21552>