



## **SIKAP ILMIAH SISWA MENGGUNAKAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN PENDEKATAN STEM PADA PEMBELAJARAN FISIKA**

Yullya Erlina Eka Putri<sup>1</sup>, Albertus Djoko Lesmono<sup>2</sup>, Lailatul Nuraini<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember  
Jl. Kalimantan No.37, Jember  
Email: [yullyaerlina@gmail.com](mailto:yullyaerlina@gmail.com)

### **Abstract**

The implementation of Curriculum 2013 needs the student's activeness in the learning process so that students are not passive and the students can develop basic knowledge. A high level of scientific attitude will influence how students think during the learning process, such as how they may be open to other people's ideas, say things based on facts, objective, and come to conclusions after thorough consideration. Therefore, the teacher's creativity in designing new ideas for the implementation of learning is also indispensable. This study aims to describe students' scientific attitudes during studying using a Problem Based Learning model with a STEM approach to physics learning. The data on students' scientific attitudes were obtained using observation sheets from observers' observations. The participants were 36 students of grade X IPA 1 at MAN 2 Jember. Based on the results of the data analysis descriptively obtained, the average value of scientific attitude scores of students in grades X IPA 1 were in the category of good. Thus, using the Problem Based Learning model with a STEM approach can trigger students' scientific attitudes to reach good categories.

**Keywords:** Scientific Attitude, Problem Based Learning, STEM Approach

### **Abstrak**

Penerapan Kurikulum 2013 sangat memerlukan keaktifan siswa pada proses pembelajaran, sehingga siswa tidak pasif dan pengetahuan dasar yang dimiliki siswa dapat dikembangkan. Tinggi rendahnya sikap ilmiah akan memengaruhi cara berpikir siswa dalam proses pembelajaran, seperti cara siswa bisa terbuka terhadap opini orang lain, mengatakan sesuatu sesuai fakta, objektif dan menyimpulkan suatu hal dengan pertimbangan yang matang. Oleh karena itu, kreativitas guru dalam merancang ide baru mengenai pelaksanaan pembelajaran juga sangat diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan sikap ilmiah siswa selama pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM pada pembelajaran fisika. Data sikap ilmiah siswa diperoleh dari hasil observasi yang dilakukan oleh observer menggunakan lembar observasi. Sampel penelitian ini adalah 36 siswa kelas X IPA 1 di MAN 2 Jember. Berdasarkan hasil analisis data secara deskriptif diperoleh nilai rata-rata nilai sikap ilmiah siswa di kelas X IPA 1 termasuk dalam kategori baik. Dengan demikian, penggunaan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM dapat memicu sikap ilmiah siswa mencapai kategori baik.

**Kata Kunci:** Sikap Ilmiah, *Problem Based Learning*, Pendekatan STEM

**Cara Menulis Sitasi:** Putri, Y.E.E., Lesmono, A.D., Nuraini, L. (2022). Sikap Ilmiah Siswa menggunakan Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan STEM pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran*. 9(1), halaman 42-50.

## PENDAHULUAN

Pada era globalisasi, perkembangan iptek menjadi hal utama dalam menghadapi beragam tantangan di masa mendatang, seperti peningkatan kualitas hidup dan kualitas sumber daya manusia (SDM). Pendidikan ilmu pengetahuan alam atau sains yang merupakan bagian dari pendidikan memegang peran penting dalam menyiapkan siswa yang mempunyai literasi sains, yaitu kreatif, berpikir kritis, logis dan memiliki inisiatif dalam memecahkan masalah yang terjadi akibat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pendidikan sains diharapkan dapat dijadikan sarana dalam mempelajari diri sendiri, lingkungan sekitar maupun sebagai peluang pengembangan lebih lanjut dalam kehidupan sehari-hari bagi siswa (Permanasari, 2016).

Pembelajaran fisika tidak hanya memuat teori-teori atau rumus-rumus yang harus dihafal oleh siswa, tetapi bagaimana siswa dapat memahami konsep fisika yang ada didalamnya. Hal tersebut sesuai dengan penerapan kurikulum 2013 yaitu keaktifan siswa sangat diperlukan sehingga saat pembelajaran siswa tidak pasif dan pengetahuan dasar yang telah dimiliki dapat dibangun dan dikembangkan. Oleh karena itu, beberapa model pembelajaran yang selaras dengan Kurikulum 2013 dan lebih menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa, juga perlu dipahami oleh guru (Abidin, 2016). Selain itu, Rahyubi (2012) mengemukakan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual dengan beberapa prosedur yang digambarkan secara sistematis pada pengorganisasian saat pembelajaran agar mencapai tujuan dari suatu pembelajaran itu sendiri.

Sikap ilmiah merupakan cara berpikir logis dan jernih tanpa ada pengaruh dari hal lain dan tidak akan menerima pernyataan-pernyataan yang tidak mempunyai dasar atau bukti yang relevan (Candrasekaran, 2014). Sikap ilmiah merupakan sikap yang sudah tertanam pada seorang individu sesudah mempelajari *science*, tanggapan dan tingkah laku sesuai dengan ilmu pengetahuan dan etika ilmiah yang kebenarannya sudah diakui. Sikap ilmiah akan memengaruhi cara berpikir siswa saat pembelajaran berlangsung, mulai dari cara siswa tersebut bisa terbuka terhadap opini orang lain terhadap suatu hal, mengatakan sesuatu sesuai dengan fakta yang ada, objektif dan dapat menyimpulkan suatu hal disertai dengan pertimbangan yang matang (Purwanti dan Manurung, 2015).

Menurut Rusman (2014) guru dapat menggunakan *Problem Based Learning* sebagai salah satu model pembelajaran yang diperlukan agar siswa dapat menjadi pusat saat kegiatan pembelajaran, yaitu model pembelajaran yang terfokus pada suatu permasalahan sehingga dapat dijadikan tantangan bagi siswa untuk memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru. Model *Problem Based Learning* tidak hanya membimbing siswa saat memahami dan memecahkan masalah, tetapi siswa juga akan memperoleh pembelajaran yang bermakna (Trianto, 2007). Dengan demikian, model *Problem Based Learning* sesuai dengan upaya peningkatan sikap ilmiah siswa. Penelitian sebelumnya yang membuktikan bahwa model *Problem Based Learning* bisa dipadukan dengan metode-metode pembelajaran lain sehingga dapat mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Azmi dkk., (2017) telah melakukan penelitian yang menyimpulkan bahwa model PBL disertai metode diskusi memberi

pengaruh terhadap hasil belajar fisika yang lebih baik daripada menggunakan metode eksperimen dan juga memberi pengaruh pada sikap ilmiah siswa terhadap hasil belajar fisika.

Pembelajaran pada kurikulum 2013 menuntut guru untuk mengarahkan siswa agar memiliki kemampuan dalam mengelola permasalahan pada kehidupan sehari-hari, sehingga dapat mendukung dan membimbing siswa dalam komunikasi, berpikir kritis, kolaboratif dan kreatif, yaitu dengan menerapkan salah satu pendekatan untuk mendukung beberapa hal tersebut yaitu penerapan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Khoiriyah dkk.(2018) menyatakan bahwa pendekatan STEM mengaitkan pembelajaran dengan empat disiplin ilmu, yakni *science, technology, engineering and mathematics*, maka pendekatan ini dapat diterapkan dalam tingkat satuan pendidikan formal maupun nonformal. Thahir dkk.(2020) menyatakan bahwa pembelajaran fisika yang menggunakan pembelajaran STEM dapat menumbuhkan sikap ilmiah dan pemahaman konseptual siswa secara efektif. Hal tersebut menunjukkan bahwa keempat aspek dalam STEM merupakan kesatuan yang selaras antara permasalahan di kehidupan nyata dengan PBL, maka pendekatan STEM dan model PBL dapat dikolaborasi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika kelas X di MAN 2 Jember, pembelajaran luring (luar jaringan) yang biasa diterapkan adalah dengan metode ceramah atau diskusi sedangkan saat pembelajaran daring seperti sekarang ini, guru memberi penjelasan singkat melalui video pembelajaran dan melakukan penugasan mandiri kepada siswa. Oleh karena itu, penelitian ini mengulas tentang profil sikap ilmiah siswa selama pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM pada materi Usaha dan Energi. Penentuan materi tersebut dikarenakan dalam konsep Usaha dan Energi sering dijumpai di kehidupan nyata siswa dan dapat dikaitkan dengan berbagai konsep fisika lainnya, sehingga permasalahan yang terdapat di Lembar Kerja Siswa (LKS) bisa membantu siswa dalam pemahaman berbagai konsep fisika.

## **METODE**

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan profil sikap ilmiah siswa pada pembelajaran fisika. Penentuan sampel penelitian menggunakan *purposive sampling* yaitu kelas X IPA 1 di MAN 2 Jember yang berjumlah 36 orang. Pembelajaran dilakukan secara daring melalui *zoom meeting* menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM. Data nilai sikap ilmiah siswa diperoleh melalui hasil observasi yang dilakukan oleh 6 observer di kelas eksperimen menggunakan lembar observasi yang di dalamnya mencakup indikator-indikator sikap ilmiah yang dicapai siswa dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Indikator sikap ilmiah yang diukur adalah rasa ingin tahu, terbuka, objektif, berpikir kritis, kreatif dan menghargai karya orang lain.

Teknik analisis data untuk sikap ilmiah siswa selama pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM melalui lembar observasi dengan rumus perhitungan sebagai berikut.

$$N = \frac{JS}{SM} \times 100$$

Keterangan:

N = nilai sikap ilmiah siswa

JS = jumlah skor yang diperoleh siswa pada tiap indikator sikap ilmiah

SM = jumlah skor maksimum pada tiap indikator sikap ilmiah

(Astiti, 2017).

Berikut adalah Tabel 1 yang menunjukkan pengkategorian nilai sikap ilmiah siswa.

Tabel 1. *Pengkategorian Nilai Sikap Ilmiah Siswa*

<i>Interval Nilai</i>	<i>Keterangan</i>
80 – 100	Baik sekali
66 – 79	Baik
56 – 65	Cukup
40 – 55	Kurang
0 – 39	Kurang sekali

(Arikunto, 2012).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

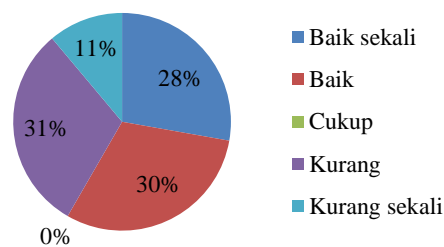
Dari hasil observasi saat pembelajaran berlangsung yang dilakukan oleh beberapa observer diperoleh data sikap ilmiah siswa. Observasi sikap ilmiah dilakukan oleh 6 observer yang dibagi pada tiap kelompok di kelas eksperimen, masing-masing kelompok terdiri atas 6 siswa. Pembelajaran dilaksanakan secara daring menggunakan *zoom meeting*, pembagian kelompok dilakukan menggunakan *breakout room* agar siswa dapat bersama kelompoknya dalam satu *room*. Pada masing-masing kelompok terdapat satu observer yang akan menilai sikap ilmiah selama diskusi mengenai permasalahan yang telah disajikan di Lembar Kerja Siswa (LKS). Observasi pada tiap indikator dilakukan secara bertahap sesuai pada sintaks (tahapan) model PBL dengan pendekatan STEM pada tiap pertemuan. Berikut adalah Tabel 2 yang menunjukkan hasil rekapitulasi nilai sikap ilmiah di kelas eksperimen.

Tabel 2. *Data Nilai Sikap Ilmiah*

<i>Indikator Sikap Ilmiah</i>	<i>Jumlah Skor</i>	<i>Nilai</i>	<i>Keterangan</i>
Rasa ingin tahu	98	68	Baik
Terbuka	101	70	Baik
Objektif	92	64	Cukup
Berpikir kritis	91	63	Cukup
Kreatif	97	67	Baik
Menghargai karya orang lain	103	72	Baik
<b>Rata-rata</b>	97	67	Baik

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai indikator sikap ilmiah tertinggi yaitu menghargai karya orang lain dengan nilai sebesar 72 yang termasuk dalam kategori baik, sedangkan nilai indikator terendah yaitu berpikir kritis dengan nilai sebesar 63 yang termasuk dalam kategori cukup. Pada saat guru memberikan Lembar Kerja Siswa (LKS) melalui *google classroom* yang di

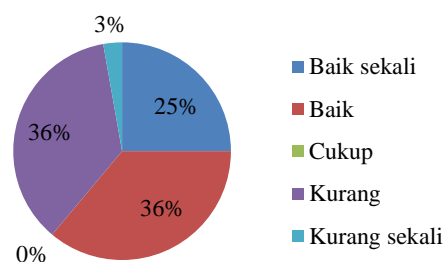
dalamnya terdapat suatu permasalahan tentang kehidupan nyata dan siswa mencari cara untuk memecahkan masalah tersebut. Para siswa yang telah dibagi dalam beberapa kelompok dengan bantuan *breakout room* pada *zoom meeting* yang bertujuan untuk membagi siswa dalam *room* yang terpisah sehingga diskusi dalam tiap kelompok tidak tumpang tindih. Siswa diarahkan untuk mengidentifikasi permasalahan dan merangsang rasa ingin tahu siswa mengenai permasalahan tersebut. Permasalahan yang terdapat dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) bertujuan untuk mengarahkan siswa agar dapat menghubungkannya dengan materi yang sedang dipelajari. Berikut adalah Gambar 1 yang menunjukkan persentase indikator rasa ingin tahu.



Gambar 1. Diagram persentase indikator rasa ingin tahu.

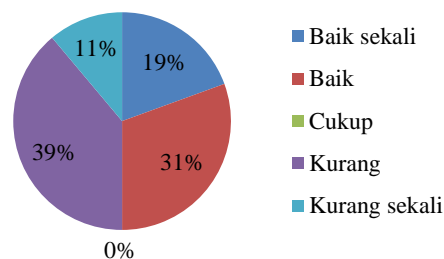
Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa persentase rasa ingin tahu siswa di kelas eksperimen sebanyak 31% (11 siswa) memiliki rasa ingin tahu yang kurang, 30% (11 siswa) memiliki rasa ingin tahu yang baik, 28% (10 siswa) memiliki rasa ingin tahu yang baik sekali dan 11% (4 siswa) lainnya memiliki rasa ingin tahu kurang sekali. Nilai rata-rata rasa ingin tahu adalah 68 yang termasuk dalam kategori baik. Namun, pada hasil persentase masih terdapat 11 siswa termasuk dalam kategori kurang dan 4 siswa termasuk dalam kategori kurang sekali. Hal tersebut bisa terjadi karena diskusi kelompok dilakukan secara daring sehingga siswa kurang tertarik dan merasa bosan, serta komunikasi bersama teman kurang lancar saat berdiskusi, juga dapat memengaruhi rasa ingin tahu siswa.

Pada tahap selanjutnya adalah menilai bagaimana sikap terbuka siswa selama berdiskusi dengan teman sekelompoknya. Sikap terbuka dilihat berdasarkan keterbukaan siswa dalam menerima dan menyampaikan pendapatnya saat berdiskusi. Berikut adalah Gambar 2 yang menunjukkan persentase indikator sikap terbuka.



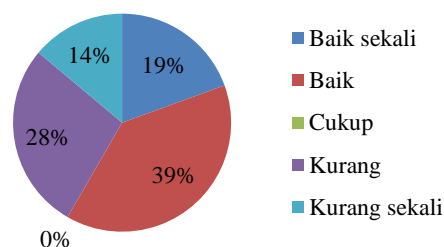
Gambar 2. Diagram persentase indikator terbuka.

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa sebanyak 36% (13 siswa) memiliki sikap terbuka yang baik, 36% (13 siswa) memiliki sikap terbuka yang kurang, 25% (9 siswa) memiliki sikap objektif yang baik sekali dan 3% (1 siswa) memiliki sikap terbuka yang kurang sekali. Nilai rata-rata sikap terbuka adalah 70 yang termasuk dalam kategori baik. Namun, pada hasil persentase masih terdapat 13 siswa yang termasuk dalam kategori kurang dan 1 siswa yang termasuk dalam kategori kurang sekali. Hal tersebut bisa terjadi karena beberapa siswa kurang terbuka pada pendapat atau saran dari teman sekelompoknya. Komunikasi yang kurang baik dan penyelesaian masalah yang dikerjakan secara individu menyebabkan siswa tidak mau mengemukakan maupun menerima pendapat temannya. Selanjutnya adalah Gambar 3 yang menunjukkan persentase indikator sikap objektif.



Gambar 3. Diagram persentase indikator objektif.

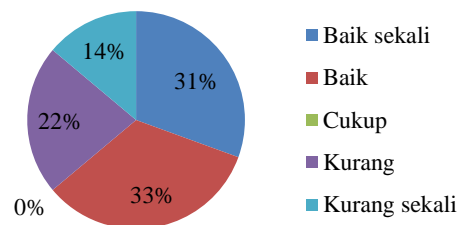
Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa sebanyak 39% (14 siswa) memiliki sikap objektif yang kurang, 31% (11 siswa) memiliki sikap objektif yang baik, 19% (7 siswa) memiliki sikap objektif yang baik sekali dan 11% (4 siswa) memiliki sikap objektif yang kurang sekali. Nilai rata-rata sikap objektif adalah 64 yang termasuk dalam kategori cukup. Pada hasil persentase masih terdapat 4 siswa yang termasuk dalam kategori kurang dan 14 siswa yang termasuk dalam kategori kurang sekali. Hal tersebut dapat terjadi karena beberapa siswa masih belum bisa membedakan pendapat pribadi dengan fakta yang ada. Selain itu, siswa kurang mencari informasi dan referensi-referensi untuk mendukung pendapatnya. Selanjutnya adalah Gambar 4 yang menunjukkan persentase indikator berpikir kritis.



Gambar 4. Diagram persentase indikator berpikir kritis.

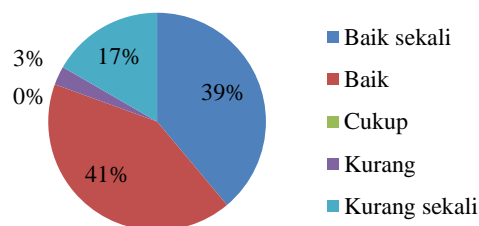
Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa sebanyak 39% (14 siswa) memiliki sikap berpikir kritis yang baik, 28% (10 siswa) memiliki sikap berpikir kritis yang kurang, 19% (7 siswa) memiliki sikap

berpikir kritis yang baik sekali dan 14% (5 siswa) memiliki sikap berpikir kritis yang kurang sekali. Nilai rata-rata sikap berpikir kritis adalah 63 yang termasuk dalam kategori cukup. Pada hasil persentase terdapat 10 siswa yang termasuk dalam kategori kurang dan 5 siswa yang termasuk dalam kategori kurang sekali. Hal tersebut dapat terjadi karena beberapa siswa masih pasif saat berdiskusi kelompok, hasil perhitungan maupun solusi sementara yang disampaikan oleh temannya tidak dipertanyakan, tidak dihitung ulang maupun dikoreksi kembali, sesuai atau tidak dengan teori yang ada. Selain itu, pada saat kelompok lain sedang menyampaikan solusi sementara, beberapa siswa tidak memberikan tanggapan dan bertanya mengenai alasan kelompok tersebut membuat solusi permasalahan yang berbeda dengannya. Selanjutnya adalah Gambar 5 yang menunjukkan persentase indikator kreatif.



Gambar 5. Diagram persentase indikator kreatif.

Berdasarkan Gambar 5 diketahui bahwa sebanyak 33% (12 siswa) memiliki sikap kreatif yang baik, 31% (11 siswa) memiliki sikap kreatif yang baik sekali, 22% (8 siswa) memiliki sikap kreatif yang kurang dan 14% (4 siswa) memiliki sikap kreatif yang kurang sekali. Nilai rata-rata sikap kreatif adalah 67 yang termasuk dalam kategori baik. Namun, pada hasil persentase masih terdapat 8 siswa yang termasuk dalam kategori kurang dan 4 siswa yang termasuk dalam kategori kurang sekali. Hal tersebut bisa terjadi karena pada saat merancang atau mendesain solusi dari permasalahan di LKS, tidak semua anggota kelompok memberikan gagasan atau ide-idenya dan lebih mengandalkan teman lain untuk membuat rancangan atau desain. Selanjutnya adalah Gambar 6 yang menunjukkan persentase indikator sikap menghargai karya orang lain.



Gambar 6. Diagram persentase indikator menghargai karya orang lain.

Berdasarkan Gambar 6 diketahui bahwa sebanyak 41% (15 siswa) memiliki sikap menghargai karya orang lain yang baik, 39% (14 siswa) memiliki sikap menghargai karya orang lain yang baik sekali, 17% (6 siswa) memiliki sikap menghargai karya orang lain yang kurang sekali dan 3% (1 siswa) memiliki sikap menghargai karya orang lain yang kurang. Nilai rata-rata sikap menghargai karya orang lain adalah 70 yang termasuk dalam kategori baik dan juga merupakan nilai tertinggi dibandingkan indikator-indikator lainnya. Namun, pada hasil persentase masih terdapat 1 siswa yang termasuk dalam kategori kurang dan 6 siswa yang termasuk dalam kategori kurang sekali. Hal tersebut dapat terjadi akibat beberapa siswa kurang memperhatikan dan sibuk mengerjakan maupun memperbaiki jawabannya pada LKS ketika kelompok lain sedang menyajikan hasil diskusi.

Hasil analisis data sikap ilmiah pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata sikap ilmiah pada kelas eksperimen adalah 67 yang termasuk dalam kategori baik. Sikap ilmiah yang baik tersebut dicapai selama pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM. Sebagaimana pendapat yang dikemukakan oleh Wijaya dkk., (2018) bahwa model pembelajaran berbasis masalah bisa memberikan pengaruh pada kemampuan penyelesaian suatu masalah fisika dan meningkatnya sikap ilmiah pada siswa. Selain itu, menurut Wibowo (2018) pembelajaran fisika yang menerapkan pendekatan STEM dan *e-learning* memberikan suatu peningkatan keterampilan ilmiah dan respon siswa pada pembelajaran menjadi sangat positif. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran fisika dengan pendekatan STEM dan *e-learning* dapat menjadi alternatif untuk mengembangkan keterampilan ilmiah pada siswa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik suatu kesimpulan yaitu sikap ilmiah siswa saat pembelajaran fisika menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM pada materi Usaha dan Energi termasuk dalam kategori baik. Sikap ilmiah yang diukur pada penelitian ini terdiri atas enam indikator diantaranya rasa ingin tahu, terbuka, objektif, berpikir kritis, kreatif dan menghargai karya orang lain. Adapun saran pada penelitian ini yaitu diharapkan bisa menjadi rujukan untuk penelitian selanjutnya dengan materi ataupun mata pelajaran yang berbeda. Selain itu, dapat dijadikan referensi bagi guru pada pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM sebagai upaya meningkatkan sikap ilmiah siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. (2016). *Desain sistem pembelajaran dalam konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan Edisi 2*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Astiti, K. A. (2017). *Evaluasi pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Azmi, M. K., Rahayu, S., & Hikmawati, H. (2016). Pengaruh model problem based learning dengan metode eksperimen dan diskusi terhadap hasil belajar fisika ditinjau dari sikap ilmiah siswa kelas



- X MIPA SMA N 1 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(2), 86–94.
- Candrasekaran, S. (2014). Developing scientific attitude, critical thinking and creative intelligence of higher secondary school biology students by applying synectics techniques. *International Journal of Humanities and Social Science Invention*, 3(6), 1–8.
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, A., & Wahyudi, I. (2018). Jurnal riset dan kajian pendidikan fisika. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*, 5(2), 53–62.
- Permanasari, A. (2016). STEM education: inovasi dalam pembelajaran sains. *Seminar Nasional Pendidikan Sains* (pp. 23–34). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Purwanti, S., & Manurung, S. (2015). The analyze effects of learning model problem solving scientific attitude and learning outcomes of physics. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 57–62.
- Rahyubi, H. (2012). *Teori-teori belajar dan aplikasi pembelajaran motorik*. Bandung: Nusa Media.
- Rusman. (2014). *Model-model pembelajaran mengembangkan profesionalisme guru* (kedua.). Jakarta: Jakarta.
- Thahir, A., Anwar, C., Saregar, A., Choiriah, L., Susanti, F., & Pricilia, A. (2020). The effectiveness of STEM learning: scientific attitudes and students' conceptual understanding. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1).
- Trianto. (2007). *Mendesain pembelajaran inovatif progresif: konsep, landasan, dan implementasinya pada Kurikulum*. Jakarta: Kencana.
- Wibowo, I. G. A. W. (2018). Peningkatan keterampilan ilmiah peserta didik dalam pembelajaran fisika melalui penerapan pendekatan STEM dan E-Learning. *Journal of Education Action Research*, 2(4), 315–321.
- Wijaya, S. A., Medriati, R., & Swistoro, E. (2018). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika dan sikap ilmiah siswa di SMAN 2 Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3), 28–35.