



## MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK MELALUI *CREATIVE RESPONSIBILITY BASED LEARNING*

Lili Yanti, Sarah Miriam, Suyidno \*

Prodi Pendidikan Fisika Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

\* Email: [suyidno\\_pfis@ulm.ac.id](mailto:suyidno_pfis@ulm.ac.id)

### *Abstract*

*Science process skills include a basic foundation in learning physics, but students are not trained in these skills at school. This article wants to describe the feasibility of Creative Responsibility Based Learning (CRBL) in developing students' science process skills. The CRBL package (already valid) was tested on 34 students of class XI of SMAN 9 Banjarmasin. Data collection uses instruments to observe the implementation of learning and science process skills. The results showed that the CRBL phases could be applied at each meeting well. Students can develop science process skills very well. Means, CRBL is feasible to use to develop students' science process skills. These skills make it easier for students to master a variety of competencies in the industrial era 4.0 and society 5.0.*

**Keywords:** *Creative responsibility based learning, science process skills, siswa*

### *Abstrak*

*Keterampilan proses sains termasuk pondasi dasar dalam mempelajari fisika, namun peserta didik kurang dilatihkan keterampilan tersebut di sekolah. Artikel ini ingin mendeskripsikan kelayakan Creative Responsibility Based Learning (CRBL) dalam mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik. Perangkat CRBL (sudah valid) diujicobakan kepada 34 peserta didik kelas XI SMA Negeri 9 Banjarmasin. Pengumpulan data menggunakan instrumen pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dan keterampilan proses sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fase-fase CRBL dapat diterapkan pada setiap pertemuan dengan baik. Peserta didik mampu mengembangkan keterampilan proses sains dengan sangat baik. Berarti, CRBL adalah layak digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik. Keterampilan ini memudahkan peserta didik dalam menguasai berbagai kompetensi di era industri 4.0 maupun masyarakat 5.0.*

**Kata Kunci:** *Creative responsibility based learning, keterampilan proses sains, student*

### Article History

**Received:** 18 Februari 2020 **Final Revision:** 10 April 2020 **Accepted:** 17 April 2020 **Published:** 21 Mei 2020

©Jurnal Penelitian Pendidikan Sains (JPPS)

## PENDAHULUAN

Fisika termasuk bagian sains, yaitu sebagai hasil suatu produk ilmu yang ilmiah (Fauziah, Nuvitalia, & Saptaningrum, 2018; Rosdianto, Sulistri, & Munandar, 2019; Sumiati, Septian, & Faizah, 2018); sehingga belajar fisika lebih bermakna bagi peserta didik ketika menekankan sikap dan proses sains (Hakim, Muslim, & Ramalis, 2019; Nugraheni, 2019; Sanchia & Faizah, 2019). Keterampilan proses sains termasuk suatu keterampilan-keterampilan yang digunakan para ilmuwan dalam proses mencari dan menemukan pengetahuan aktivitas sains, penyelidikan ilmiah, pemecahan masalah, maupun pengambilan keputusan terkait isu-isu sains-fisika (Limatahu, & Mubarak, 2020; Suyidno et al., 2018). Dengan demikian, pengembangan keterampilan proses sains

dapat memudahkan peserta didik untuk terlibat langsung dalam mengamati isu-isu sains-fisika, bereksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data/informasi, dan menarik simpulan dengan tepat.

Perkembangan sains dan teknologi di era industri 4.0 tidak terlepas dari kontribusi keterampilan proses sains (Anggraini, Hidayat, & Fadillah, 2019); karena keterampilan tersebut memudahkan peserta didik ketika memahami, mengembangkan, maupun menemukan pengetahuan fisika. Peserta didik dibiasakan bertanya, berinteraksi sosial, menarik simpulan berbasis data, dan berkomunikasi secara ilmiah (Fauziah, Nuvitalia, & Saptaningrum, 2018; Diella & Ardiansyah, 2019). Peserta didik mampu menguasai fisika dengan baik karena memahami fakta dan konsep fisika (Hakim, Muslin, & Ramalis, 2018; Muamar & Rahmi, 2017). Dengan demikian, peserta didik dapat melakukan percobaan dengan metode ilmiah untuk pengaplikasian ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari.

Penguasaan keterampilan proses sains menjadi pondasi dasar dalam belajar fisika beserta aplikasinya (Marlena dkk., 2019; Suyidno dkk., 2020). Sayangnya, kurangnya bekal keterampilan proses sains membuat peserta didik mempelajari fisika hanya sebatas hafalan semata dan kesulitan menghubungkan bidang fisika yang dikuasainya dengan aplikasinya dalam kehidupan nyata (Sofyan, Wasis, & Ibrahim, 2017). Hasil Survey Mahmudah, Makiyah, & Sulisyaningsih (2019) menunjukkan penguasaan keterampilan proses pada 76 % peserta didik kelas XI IPA SMA Kota Bandung masih rendah karena mereka kurang dilatihkan keterampilan proses secara optimal di kelas. Hasil survey Anggraini, Hidayat, & Fadillah (2019) dan Rani, Hidayat, & Fadillah (2019) diperoleh informasi bahwa peserta didik SMA di Kemuning, Kecamatan Kertapati dan Seberang Ulu I masih kesulitan dalam merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, dan berkomunikasi. Hal ini diperkuat hasil tes awal peneliti di kelas X SMAN 9 Banjarmasin bahwa rata-rata nilai keterampilan proses sains peserta didik sebesar 44,64 dengan kriteria kurang baik. Peserta didik kesulitan membuat rumusan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, membuat definisi operasional variabel, percobaan, menganalisis data, dan menyimpulkan. Penerapan pembelajaran konvensional menjadikan peserta didik kurang dilibatkan aktif dalam proses mencari dan menemukan fisika. Guru sering kali mengajarkan fisika melalui ceramah dan latihan soal, sementara peserta didik hanya mendengarkan dan menjawab pertanyaan yang diberikan. Hal ini diperjelas hasil diskusi peneliti dengan pendidik mata pelajaran Fisika bahwa Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) adalah 70 untuk kelas X, namun jumlah peserta didik kelas X yang di bawah KKM masih sebesar 50 %. Pembelajaran fisika di sekolah masih ditekankan pada produk tanpa mengembangkan prosesnya. Pendidik kurang memfasilitasi sikap ilmiah peserta didik agar lebih aktif dan mandiri dalam mempelajari fisika. Dengan demikian, pembelajaran konvensional hanya pada proses menghafal hanya menekankan hasil belajar tanpa melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses belajar. Pembelajaran seperti ini menjadikan keterampilan proses sains peserta didik kurang dilatihkan dengan baik.

Dalam upaya mengatasi permasalahan rendahnya keterampilan proses sains peserta didik, peneliti berusaha menerapkan *Creative Responsibility Based Learning (CRBL)*. *CRBL* ini termasuk pembelajaran inovatif yang memfasilitasi pembiasaan keterampilan proses sains dan tanggung jawab peserta didik dalam mengembangkan kreativitas ilmiahnya (Suyidno et al., 2018; 2019). Dalam *CRBL*, peserta didik dipandang sebagai keunikan individu yang memiliki tanggung jawab untuk menjadi pribadi kreatif dan mampu menghasilkan produk kreatif yang bermanfaat. Teori-teori belajar yang melandasi *CRBL* di antaranya teori pembelajaran kognitif, proses kognitif kompleks, konstruktivisme dan sosiokognitif (Suyidno dkk., 2020). Hal ini diperkuat hasil penelitian Suyidno et al. (2017, 2018, 2019) bahwa *CRBL* mampu melatih keterampilan proses sains sebagai pondasi dasar dalam mengembangkan kreativitas ilmiah.

Pada penelitian di atas, *CRBL* telah terbukti efektif diterapkan dalam pembelajaran fisika di perguruan tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini berusaha mendeskripsikan kelayakan *CRBL* dalam pembelajaran fisika di SMA dilihat dari hasil pengamatan keterlaksanaan fase-fasenya dan

keterampilan proses sains peserta didik. Peserta didik diharapkan mampu mengembangkan keterampilan proses sainsnya dalam mencari dan menemukan ilmu fisika. Selain itu, peserta didik juga lebih mudah memperbaiki kualitas tanggung jawab dan kreativitasnya dalam menyelesaikan masalah (Sumiati, Septian, & Faizah, 2018).

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan model *ADDIE*. Pada tahap *Analysis, Design, & Developt (ADD)* telah dihasilkan bahan ajar fluida statis dengan *CRBL*. Bahan ajar ini telah divalidasi oleh tiga orang pakar pembelajaran fisika dan didapatkan nilai validitas dan reliabilitas: RPP (3,15; 0,95); materi ajar (3,23; 0,96); dan LKPD (3,20; 0,86). Dengan demikian, bahan ajar tersebut termasuk valid untuk meningkatkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran fisika. Pada tahap *Implementation and Evalution (IE)*; bahan ajar tersebut diujicobakan pada 34 peserta didik kelas XI SMAN 9 Banjarmasin yang terdiri 22 perempuan dan 12 laki-laki.

Proses pembelajaran fisika dengan menerapkan perangkat *CRBL* dilakukan selama 3 kali pertemuan. Pelajaran diawali dengan membangkitkan tanggung jawab kreatif peserta didik; di mana guru meminta menyebutkan sebanyak-banyak kegunaan suatu benda untuk tujuan ilmiah, kemudian menyampaikan tujuan pembelajaran dan pentingnya tanggung jawab kreatif bagi kesuksesan dalam belajar dan berkarirnya di masa depan. Guru mengorganisasi kebutuhan belajar kreatif, dengan membentuk tim kreatif dan membagikan LKS. Selanjutnya, guru membimbing investigasi secara kelompok dan memfasilitasi peserta didik dalam mengaktualisasi tanggung jawab kreatifnya, kemudian diakhiri dengan evaluasi dan refleksi. Selama proses pembelajaran, 6 pengamat berbagi tugas mengamati keterlaksanaan RPP di setiap pertemuannya, serta berusaha mengamati keterampilan proses peserta didik meliputi keterampilan dalam membuat rumusan masalah dan hipotesis, identifikasi variabel, definisi operasional variabel, melakukan percobaan untuk memperoleh data, menganalisis dan menarik simpulan dengan tepat.

Data keterlaksanaan RPP dan keterampilan proses sains dianalisis secara deskriptif kualitatif. Perhitungan skornya adalah jumlah skor yang diberikan pengamat dibagi skor maksimum dikalikan 100. Perolehan skor disesuaikan dengan kriteria: skor  $0 < x \leq 40$  (tidak baik);  $40 < x \leq 55$  (kurang baik),  $55 < x \leq 65$  (cukup baik),  $65 < x \leq 80$  (baik); dan  $80 < x \leq 100$  (sangat baik) (Suyidno dkk., 2020).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Keterlaksanaan *CRBL***

Data keterlaksanaan RPP-*CRBL* menggambarkan kemampuan pendidik dalam menerapkan fase-fase *CRBL* dalam pembelajaran fisika di kelas. Data hasil pengamatan pada kelima fase *CRBL* disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Keterlaksanaan *CRBL*

Fase	Skor Pertemuan Ke ...		
	1	2	3
1. Membangkitkan tanggung jawab kreatif	89,58 (SB)	93,75 (SB)	97,92 (SB)
2. Mengorganisasikan kebutuhan belajar kreatif	100,00 (SB)	100,00 (SB)	87,50 (SB)
3. Membimbing investigasi secara kelompok	75,00 (B)	75,00 (B)	88,00 (SB)
4. Aktualisasi tanggung jawab kreatif	91,00 (SB)	97,00 (SB)	97,00 (SB)
5. Evaluasi dan refleksi	93,75 (SB)	93,75 (SB)	90,63 (SB)
<b>Reliabilitas</b>	<b>98,81 (Reliabel)</b>	<b>98,81 (Reliabel)</b>	<b>94,29 (Reliabel)</b>

Keterangan: SB=Sangat Baik; B=Baik

Berdasarkan Tabel 1; pendidik pada Fase 1 mampu membangkitkan peran tanggung jawab kreatif dari peserta didik dengan kriteria sangat baik. Tanggung jawab sebagai sifat kepribadian

mampu mendorong kepercayaan diri positif peserta didik untuk berusaha yang terbaik menjadi pribadi kreatif (Suyidno dkk., 2020). Hal ini sesuai teori metakognisi (Moreno, 2010) bahwa peran tanggung jawab membuat peserta didik memahami apa yang seharusnya dilakukan agar mereka sukses dalam proses belajar dan berkarirnya di masa depan.

Pada Fase 2, pendidik mengorganisasi kebutuhan belajar kreatif peserta didik di setiap pertemuan dengan sangat baik. Pengorganisasian kebutuhan belajar kreatif diperlukan untuk menciptakan kebermaknaan dalam belajar, yaitu pendidik memfasilitasi peserta didik dalam mengaitkan materi fisika yang sudah dikuasainya dengan materi yang sedang dipelajari. Pendidik memfasilitasi alat dan bahan percobaan, serta memfasilitasi pembentukan tim kreatif dengan baik. Pada pertemuan ke-3 ada penurunan skor meskipun masih dalam kriteria sangat baik. Selama proses pembentukan 5 tim kreatif, pendidik kurang menghibau peserta didik sehingga kurang terarah dan memerlukan waktu lebih lama dalam membentuk tim. Selain itu, pendidik kurang mengecek ketersediaan LKPD, alat dan bahan percobaan.

Pada Fase 3; Pendidik mampu membimbing peserta didik melakukan investigasi kelompok dengan kriteria baik dan sangat baik pada pertemuan 1, 2 dan 3. Pada pertemuan 1, peserta didik dibimbing menggunakan keterampilan proses sains dalam menyelesaikan masalah, kemudian pada pertemuan 2 dan 3, mereka diberikan kesempatan menerapkan keterampilan proses sains dalam menyelesaikan masalah dengan sangat baik hanya dengan sedikit bimbingan. Pada Fase 4, pendidik mengaktualisasi tanggung jawab kreatif peserta didik mendapatkan kriteria sangat baik di setiap pertemuan. Pendidik mengingatkan peserta didik agar mempelajari kembali indikator keterampilan proses sains dengan memberi tugas membuat butir tes keterampilan proses sains. Peserta didik mampu mengaktualisasikan ide-ide kreatifnya dalam mendesain produk kreatif, yaitu berupa butir tes keterampilan proses sains yang baik.

Pada Fase 5, pendidik mampu melibatkan peran peserta didik dalam evaluasi hasil dan refleksi proses pembelajaran beserta tindak lanjutnya. Peserta didik difasilitasi untuk berpartisipasi dalam evaluasi hasil dan merefleksi keterampilan prosesnya, beserta tindak lanjutnya. Kegiatan ini sudah menjadi kebiasaan bagi peserta didik sehingga dapat diterapkan dengan mudah di kelas. Peran peserta didik ini termasuk salah satu upaya meningkatkan kualitas pemikiran kritis dan kreatif (Siswanto, 2018; Suyidno dkk., 2020). Namun di pertemuan 3, fase ini mengalami sedikit penurunan karena pendidik dinilai kurang membimbing peserta didik dalam evaluasi keterampilan proses sainsnya dan saat membagi LP pada peserta didik, ternyata mereka kurang berpartisipasi aktif dalam menyelesaikannya

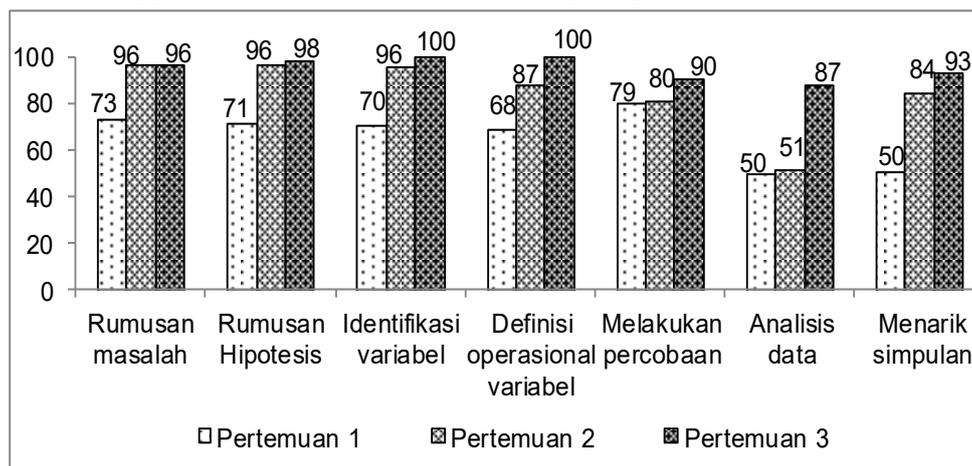
### Keterampilan Proses Sains

Pembiasaan keterampilan proses sains termasuk tujuan (dampak) instruksional *CRBL* (Suyidno et al., 2017; 2018; 2019; 2020). Capaian keterampilan proses sains peserta didik disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Indikator	Pertemuan					
	1		2		3	
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria
Rumusan masalah	72,79	Baik	96,32	Sangat baik	96,32	Sangat baik
Rumusan hipotesis	70,59	Baik	96,32	Sangat baik	98,16	Sangat baik
Identifikasi variabel	70,22	Baik	95,59	Sangat baik	100,00	Sangat baik
Definisi operasional variabel	68,38	Baik	87,13	Sangat baik	100,00	Sangat baik
Melakukan percobaan	79,41	Baik	80,15	Sangat baik	89,7	Sangat baik
Analisis data	49,63	Kurang Baik	50,74	Kurang baik	87,13	Sangat baik
Menarik simpulan	50,00	Kurang Baik	83,82	Sangat baik	92,64	Sangat baik

Tabel 2 menunjukkan bahwa adanya perbaikan tingkat keterampilan proses sains dari pertemuan ke-1, 2, hingga 3. Hal ini disajikan secara ringkas pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik Peningkatan Keterampilan Proses Sains Tiap Pertemuan

Berdasarkan Gambar 1, penerapan *CRBL* mampu memperbaiki tingkat penguasaan keterampilan proses dari peserta didik di setiap pertemuannya. Kemampuan peserta didik dalam merumuskan masalah dan hipotesis yang awalnya dalam kriteria baik, pada pertemuan 2-3 menjadi sangat baik. Masalah dapat mereka rumuskan secara operasional, yaitu sesuai dengan permasalahan yang diajukan, pertanyaan terbuka, dan memungkinkan untuk penyelidikan ilmiah. Peserta didik merumuskan masalah sebanyak-banyaknya untuk menginspirasi dan memotivasi rasa ingin tahunya. Peserta didik juga membuat prediksi hasil eksperimen berdasarkan pengetahuan/pengamatan sebelumnya.

Peserta didik mampu membuat identifikasi variabel dan definisi operasional variabel yang awalnya dalam kriteria baik, pada pertemuan 2-3 menjadi sangat baik. Peserta didik dapat mengidentifikasi variabel dengan mengenali perubahan dari variabel dan memeriksa perubahan variabel yang terhubung variabel lain. Peserta didik mampu membuat deskripsi bagaimana mengukur variabel-variabel tertentu atau bagaimana mengenali suatu benda atau kondisi. Dalam hal ini, ketepatan membuat definisi operasional variabel sesuai peralatan/media yang tersedia sangat memudahkan peserta didik melaksanakan eksperimen (Suyidno dkk., 2020).

Peserta didik melaksanakan percobaan awalnya dalam kriteria baik, pada pertemuan 2-3 menjadi sangat baik. Percobaan ini dilakukan untuk menemukan solusi masalah atau menguji dari hipotesis yang telah diajukan. Kegiatan ini memerlukan kemampuan menganalisis dan mengkreasi (Purwanto, Hasanah, & Syafaat, 2017). Oleh karena itu, peserta dilibatkan langsung dalam proses pengumpulan data, mengembangkan kemampuan inkuiri dan bersikap ilmiah, serta memperbaiki kualitas hasil belajarnya.

Keterampilan peserta didik dalam menganalisis data memiliki nilai terendah di antara keterampilan lainnya. Sebagian peserta didik masih belum bisa menganalisis data yang telah diperoleh terutama pada pertemuan 1-2. Peserta didik masih kesulitan dalam mengenali pola-pola dalam analisis data yang dilakukan. Oleh karena itu, mereka dapat difasilitasi menggunakan pengetahuan dan keterampilannya untuk meningkatkan kualitas analisis data yang dilakukannya (Suyidno dkk., 2020). Peserta didik pada awalnya kesulitan dalam menarik simpulan, kemudian di pertemuan 2-3 menjadi sangat baik. Berarti, mereka pada awalnya kesulitan membuat ikhtisar hasil penelitian sesuai dengan hipotesis yang diajukan. Pada akhirnya, mereka semakin terbiasa dalam menarik simpulan dengan tepat.

Berdasarkan temuan-temuan di atas, implementasi *CRBL* mampu mengembangkan keterampilan proses sains untuk menggali dan menemukan pengetahuan fisika. Keterampilan proses sains termasuk pendekatan saintifik dalam pengajaran fisika yang didasarkan atas hasil pengamatan

maupun eksperimen sebagaimana yang dilakukan oleh ilmuwan (Lestari & Diana, 2018; Rohmah, Susilawati, & Saptaningrum, 2018). Melalui CRBL, pendidik mampu memfasilitasi, mengorganisasi kebutuhan kreatif, mendorong proses investigasi ilmiah dan aktualisasi tanggung jawab kreatif, serta evaluasi dan refleksi dengan baik. Dampaknya; peserta didik mampu mengembangkan keterampilan proses mulai menyusun rumusan dan hipotesis, mengidentifikasi variabel dan mendefinisikan operasional variabel, melaksanakan eksperimen, serta menganalisis data dan menarik simpulan (Gambar 1). Keterbatasan dari penelitian ini adalah penelitian hanya dilaksanakan dalam 3 kali pertemuan dan keterampilan proses sains masih diukur berdasarkan penilaian 2 orang pengamat sehingga hasil penilaian masih memungkinkan bersifat subyektif. Namun, adanya konsistensi keterlaksanaan fase-fase CRBL dan capaian keterampilan proses sains di setiap pertemuan mengindikasikan CRBL terbukti efektif untuk mengembangkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran fisika SMA.

## KESIMPULAN

Keterampilan proses yang mendasari aktivitas belajar fisika diskenariokan dengan baik dalam fase-fase CRBL. Fase-fase tersebut dapat diterapkan pada setiap pertemuan dengan baik. Peserta didik juga mampu menggunakan keterampilan proses sains dengan sangat baik. Implikasi fundamental penelitian ini adalah CRBL dapat diterapkan dalam skala luas untuk mengembangkan keterampilan proses peserta didik sebagai pondasi dasar untuk menguasai berbagai kompetensi di industri 4.0 dan masyarakat 5.0. Penelitian lanjutan adalah perlu menguji keefektifan CRBL dalam melatih kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen secara kreatif.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan disampaikan kepada Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Lambung Mangkurat dan SMAN 3 Banjarmasin 9 Banjarmasin atas dukungan biaya dan fasilitas penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D.T., Hidayat, S., & Fadillah, E.N. (2019). Analisis keterampilan proses sains peserta didik SMA swasta dengan akreditasi A di Kecamatan Sukarami dan Kemuning Palembang. *Biology Teaching and Learning*, *1*(1), 62-70.
- Diella, D. & Ardiansyah, R. (2019). Pelatihan pengembangan LKPD berbasis keterampilan proses sains dan instrumen asesmen KPS bagi guru IPA. *Jurnal Pemikiran, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Bidang Pendidikan*, *9*(1), 7-11.
- Fauziah, C., Nuvitalia, D., & Saptaningrum, E. (2018). Model project based learning (PjBL) berbasis lesson study terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, *9*(2), 125-132.
- Hakim, M.L., Muslim, M., & Ramalis, T.R. (2019). Karakteristik tes hasil belajar ranah kognitif materi elastisitas menggunakan analisis item response theory. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, *10*(1), 22-32.
- Lestari, M.Y., & Diana, N. (2018). Keterampilan proses sains (KPS) pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, *1*(1), 49-54.
- Limatahu, I., & Mubarak, H. (2020). CCDSR learning model: Innovation in physics learning. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, *1*(1), 19-29.
- Mahmudah, I. R., Makiyah, Y. S., & Sulistyansih, D. (2019). Profil keterampilan proses sains (KPS) siswa SMA di Kota Bandung. *Diffraction*, *1*(1), 1-9.
- Marlena, D., Sari, D.L., Yanti, R., Agustina, R., & Walid, A. (2019). Penyusunan instrumen tes keterampilan proses sains pada mata pelajaran IPA di SMPN 14 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, *9*(1), 1763-1765.
- Moreno, R. (2010). *Educational Psychology*. New Mecico: John Wiley & Sons, Inc.

- Muamar, M.R., & Rahmi, R. (2017). Analisis keterampilan proses sains dan keterampilan kognitif siswa melalui metode praktikum biologi pada sub materi schizophyta dan thallophyta. *Jurnal Pendidikan Almuslim*, *5*(1), 1-10.
- Nugraheni, D. (2018). Pembelajaran berbasis proyek (project based learning) materi kalor dan perpindahannya untuk meningkatkan kreativitas siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, *9*(2), 73-79.
- Purwanto, J., Hasanah, D., & Syafaat, F.Y. (2017). Efektivitas starter experiment approach (SEA) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada pelajaran fisika kelas XI. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, *8*(2), 74-80.
- Ramadhani, P.R., Akmam, A., Desnita, D., & Darvina, Y. (2019). Analisis keterampilan proses sains pada buku ajar fisika SMA kelas XI semester 1. *Pillar of Physics Education*, *12*(4), 1-10.
- Rani, I. M., Hidayat, S., & Fadillah, E.N. (2019). Analisis keterampilan proses sains peserta didik SMA kelas X di Kecamatan Seberang Ulu I dan Kertapati Palembang. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, *6*(1), 23-31.
- Rohmah, K., Susilawati, S., & Saptaningrum, E. (2017). Penggunaan alat peraga musschenbroek bimetal terhadap keterampilan proses sains. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, *8*(2), 89-94.
- Rosdianto, H., Sulistri, E., & Munandar, N. (2019). Penerapan model pembelajaran ADDIE untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi kinematika gerak lurus. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan*, *5*(1), 53-58.
- Sanchia, A.I., & Faizah, U. (2019). Pengembangan LKPD berbasis search, solve, create and share (SSCS) untuk melatih keterampilan proses sains pada materi arthropoda kelas X SMA. *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*, *1*(1), 9-17.
- Siswanto, J. (2018). Keefektifan pembelajaran fisika dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, *9*(2), 133-137.
- Sofyan, M.A., Wasis, W., & Ibrahim, M. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran berdasarkan masalah berbasis edutainment untuk melatih kreativitas siswa SMK jurusan otomotif pada materi fluida statis. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, *7*(1), 1431-1440.
- Sumiati, E., Septian, D., & Faizah, F. (2018). Pengembangan modul fisika berbasis scientific approach untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan*, *4*(2), 75-88.
- Suyidno, Dewantara, D., Nur, M., & Yuanita, L. (2017). Maximize student's scientific process skill within creatively product design: creative responsibility based learning. *Proceeding the 5th South East Asia Development Research (SEA-DR) International Conference*. Banjarmasin, Indonesia, 3 Mei 2017
- Suyidno, Nur, M., Yuanita, L., Prahani, B.K., and Jatmiko, B. (2018). Effectiveness of creative responsibility based teaching (CRBT) model on basic physics learning to increase student's scientific creativity and responsibility. *Journal of Baltic Science Education*, *17*(1), 136-151.
- Suyidno, Nur, M., Yuanita, L., & Salam, A.M. (2020). *Creative responsibility based learning: Kreatif pendidikannya, dahsyat peserta didiknya*. Banjarmasin: ULM Press.
- Suyidno, S., Susilowati, E., Arifuddin, M., Misbah, M., Sunarti, T., & Dwikoranto, D. (2019). Increasing students' responsibility and scientific creativity through creative responsibility based learning. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*, *9*(2), 178-188.
- Widoyoko, E. P. (2016). *Evaluasi program pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yunita, Y., Poedjiastoeti, S., & Agustini, R. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA model inkuiri terbimbing ditunjang media PhET untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, *7*(1), 1407-1415.