

## Meta Analisis Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Laura Aliyah Agnezi<sup>(1)</sup> Siti Rahmah<sup>(1)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Magister Pendidikan Fisika, Pasca Sarjana Universitas Negeri Padang

[Lauraalياهوagnezi@gmail.com](mailto:Lauraalياهوagnezi@gmail.com)  
[sitirahmahtungkal2@gmail.com](mailto:sitirahmahtungkal2@gmail.com)

### ABSTRACT

*From the results of the meta-analysis in this study it was concluded that the model of problem based learning was very influential on students at the high school, vocational and junior high school levels. The effect of the lowest influence is found at the level of higher education. Overall the problem based learning model has an influence in improving students' critical thinking skills. From the calculation of the effect size using the Glass comparison formula and the derived formula, an average effect size of 1.23 is generated with a large category. The price shows that the application of the problem based learning model plays a major role in improving students' critical thinking skills.*

**Keywords :** *Meta-Analysis, Learning Model, Problem Based Learning, Critical Thinking*



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2018 by author and Universitas Negeri Padang.

### PENDAHULUAN

Pendidikan mempunyai peranan yang sangat penting bagi perkembangan suatu negara. Kualitas pendidikan suatu negara dipengaruhi oleh banyak faktor. Kualitas pendidikan ditentukan oleh beberapa faktor kurikulum, guru atau tenaga pengajar, fasilitas, dan sumber belajar. Guru mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di dalam kelas. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, guru dapat melakukan pembelajaran yang inovatif di dalam kelas. Pembelajaran inovatif mengutamakan siswa sebagai pusat pembelajaran (Anugraheni, 2018).

Kurikulum 2013 erat keterkaitan dengan landasan pendidikan. Perlu diingat bahwa integrasi dalam belajar sangat penting, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia telah didirikan bahwa pembelajaran sains dalam kurikulum 2013 harus diimplementasikan dalam pola yang terintegrasi (Asrizal, et al, 2018). Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan ilmiah yang berpusat pada peserta siswa dalam menemukan dan mengarahkan langsung tentang konsep dan teori yang mereka pelajari. Kurikulum 2013 menyarankan beberapa model dalam pembelajarsan, salah satunya adalah model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) (Yulisman, et al, 2019).

Permasalahan penting di abad-21 adalah memadukan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran. Pendidikan di abad ke 21 dituntut untuk berpikir dengan baik, cara untuk bekerja dan keterampilan untuk membuat karya diberbagai bidang (Asrizal, 2018). Baik guru maupun siswa harus dapat mengikuti perkembangan zaman yang semakin canggih. Guru harus, kreatif, aktif dan inovatif dalam menggunakan teknologi pada proses belajar mengajar agar dapat tercipta pembelajaran yang lebih aktif dan menyenangkan (Rusman, 2017).

Penguatan pendidikan karakter di sekolah harus dapat menumbuhkan karakter siswa untuk dapat berpikir kritis, kreatif, mampu berkomunikasi, dan berkolaborasi, yang mampu bersaing di abad 21. Hal itu sesuai dengan empat kompetensi yang harus dimiliki siswa di abad 21 yang disebut 4C, yaitu *Critical Thinking and Problem Solving* (berpikir kritis dan menyelesaikan masalah), *Creativity* (kreativitas), *Communication Skills* (kemampuan berkomunikasi), dan *Ability to Work Collaboratively* (kemampuan untuk bekerja sama). Pendidikan sangat penting untuk mewujudkan sumber daya berkualitas. Pendidikan diharapkan menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki karakter lebih baik dan wawasan luas untuk memajukan bangsa dan negara (Mufit, 2020).

Model pembelajaran dapat membimbing siswa untuk menemukan konsep dan melatih siswa dalam mengembangkan keterampilannya (Mufit, 2019). Model pembelajaran merupakan salah satu pendukung dalam proses belajar mengajar (Mufit, 2018). Model pembelajaran juga mampu mendukung berkembangnya keterampilan berpikir kritis siswa. Salah satu model yang dapat digunakan yaitu *Problem Based Learning* (PBL).

Model PBL dapat memfasilitasi siswa berfikir kritis. Proses tertentu dalam PBL secara teoritis mendukung pengembangan berpikir kritis siswa sesuai dengan desain yang diterapkan (Masek & Yamin, 2011). PBL menantang siswa mencari solusi dari masalah yang nyata (Amir, 2014). Masalah memfokuskan pada masalah kehidupan nyata yang bermakna bagi siswa (Cahyo, 2015). Ciri model PBL terletak pada kemampuan mengaitkan antara bidang ilmu dengan keterampilan diantaranya keterampilan berpikir kritis, berdiskusi, berkolaborasi, berargumentasi, mencari informasi, evaluasi data, menginterpretasikan dan mengkomunikasikan (Faizah, 2013). Langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah yaitu orientasi siswa pada permasalahan, organisasi siswa belajar, bimbingan pengalaman individu/ kelompok, menyajikan dan mengembangkan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Amri, 2013). Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa dengan penguatan model pembelajaran berbasis masalah membuat siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya untuk memecahkan permasalahan.

Meta analisis dapat bersifat kuantitatif dan analisis statistik untuk memperoleh informasi yang berasal dari sejumlah data dari penelitian-penelitian sebelumnya (Sukanto, 1988). Meta analisis merupakan teknik yang dapat membantu peneliti untuk menemukan konsistensi pengkajian hasil silang dari hasil penelitian.

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu karakter yang dituntut pada pembelajaran abad-21. Berpikir kritis melibatkan aktivitas mental dalam pemecahan masalah (*problem solving*), pengambilan keputusan (*decision making*), analisis asumsi (*analyzing assumption*) dan inkuiri sains (*scientific inquiry*)” (Astika et al., 2013).

Untuk mengetahui apakah model pembelajaran berbasis masalah efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa maka diperlukan analisis. Analisis dapat dilakukan dengan menganalisis pengaruh model PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, dapat juga dilakukan meta-analisis terhadap penelitian yang sudah ada sebelumnya. Penelitian yang dimaksud adalah penelitian yang bertujuan mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

### METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah meta-analisis. Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan cara menelusuri artikel-artikel yang terdapat pada jurnal *online*, skripsi atau disertasi di repositori, dengan menggunakan *Google Cendikia*. Dari penelusuran dengan menggunakan kata kunci Problem Based Learning dan Berpikir Kritis diperoleh beberapa artikel, kemudian dipilih artikel yang memenuhi kriteria PBL untuk meningkatkan berpikir kritis yaitu tersedianya data sebelum tindakan dan sesudah tindakan dalam bentuk skor. Populasi pada penelitian ini adalah artikel yang terbit pada jurnal penelitian yang dipublikasi secara online pada tahun 2013-2020 tentang pengaruh model PBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Sampel yang digunakan merupakan jurnal yang membahas pengaruh model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Jurnal yang digunakan dari jenjang pendidikan tinggi (PT), Sekolah Menengah Atas (SMA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dan Sekolah Menengah Pertama (SMP).

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Pretest dan Posttest Siswa

<b>Jurnal</b>	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>
J1	55,53	81,68
J2	67	85
J3	49,17	60,2
J4	39,08	65,28
J5	53	80
J6	46,94	73,73
J7	27,64	48,66
J8	45,87	74,54
J9	79,42	82,29
J10	78,16	83,2

Instrumen penelitian yang digunakan adalah *Human Instrument*. Setelah fokus penelitian menjadi jelas, maka akan dikembangkan instrumen penelitian sederhana, yang diharapkan dapat melengkapi data dan membandingkan kembali data yang telah ditemukan sebelumnya. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah membandingkan nilai *effect size* dengan tabel kriteria ukuran nilai *effect size* untuk menentukan kategori besarnya pengaruh model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan menghitung nilai *effect size* berdasarkan hasil pretest dan posttest. *Effect size* menunjukkan efektivitas pemahaman konsep dan berpikir kritis peserta didik setelah dilakukan proses pembelajaran. Langkah-langkah pengolahan data dalam penelitian ini adalah 1) mengidentifikasi variabel-variabel penelitian, kemudian dimasukkan ke dalam tabel yang sesuai, 2) mengidentifikasi rerata pretest dan posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk setiap subjek penelitian, 3) menghitung nilai *effect size*, nilai *effect size* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Glass, 1976):

$$ES = \Delta = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{S_c}$$

Keterangan:

ES: Effect Size

X<sub>e</sub>: Nilai rata-rata kelompok posttest

X<sub>c</sub>: Nilai rata-rata kelompok pretest

Sc: Simpangan baku kelompok pretest

Degan kriteria ukuran effect size dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Effect Size Cohen's

Effect Size	Deskripsi Verbal
$0,2 \leq p < 0,5$	Kecil
$0,5 \leq p < 0,8$	Sedang
$\geq 0,8$	Besar

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh *effect size* dari 10 sampel penelitian yang dibagi berdasarkan jurnal yang diperoleh, jenjang pendidikan, dan mata pelajaran. Hasil yang diperoleh sebagai berikut:

#### 1. Jurnal yang diperoleh

Jurnal diperoleh dengan cara menelusuri artikel-artikel online menggunakan Google Cendikia. Penelusuran dilakukan dengan menggunakan kata kunci Problem Based Learning dan Berpikir Kritis. Berdasarkan kata kunci tersebut didapatkan 10 jurnal yang relevan terdiri dari 8 jurnal nasional dan 2 jurnal internasional. Dilanjutkan dengan men-cari nilai *effect size* pada tiap jurnal yang diperoleh.

Nilai *effect size* diperoleh dengan menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Glass (1976). Nilai *effect size* yang diperoleh dibandingkan dengan tabel kriteria ukuran nilai *effect size* untuk memperoleh kategori tiap jurnal. Nilai yang diperoleh beserta kategori tiap jurnal dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Effect Size* Berdasarkan Jurnal

Jurnal	ES	Kategori
J1	1,67	Besar
J2	0,70	Sedang
J3	0,32	Kecil
J4	1,71	Besar
J5	0,18	Kecil
J6	1,15	Besar
J7	1,34	Besar
J8	1,83	Besar
J9	1,67	Besar
J10	1,72	Besar

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa nilai *effect size* tertinggi dimiliki oleh jurnal J7 sebesar 1,83 dengan kategori besar sedangkan untuk nilai terendah dimiliki oleh jurnal J5 sebesar 0,18 dengan kategori kecil. Rata-rata nilai *effect size* yang diperoleh 10 jurnal adalah sebesar 1,23 dengan kategori besar. Berdasarkan 10 jurnal yang dianalisis diperoleh 7 jurnal

yang memperoleh nilai *effect size* dengan kategori besar, 1 jurnal yang memperoleh nilai *effect size* dengan kategori sedang, dan 2 jurnal yang memperoleh nilai *effect size* dengan kategori kecil.

Hasil yang diperoleh pada tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata nilai gain yang diperoleh dari 10 jurnal adalah 1,23 dengan kategori besar. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik mengalami peningkatan dengan kategori besar. Dengan demikian kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diberikan pembelajaran dengan menggunakan model problem based learning mengalami peningkatan dengan kategori sedang.

## 2. Jenjang pendidikan

Hasil penelitian selanjutnya yaitu nilai gain dari 10 jurnal yang dikategorikan berdasarkan jenjang pendidikan. 10 jurnal yang diperoleh tidak terdiri dari satu jenjang pendidikan. Setelah dianalisis maka diperoleh empat jenjang pendidikan yang ada yaitu, perguruan tinggi (PT), Sekolah Menengah Atas (SMA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dan Sekolah Menengah Pertama (SMP).

Sesuai dengan jenjang pendidikan yang diperoleh maka jurnal dikelompokkan berdasarkan jenjang pendidikan. Kemudian mencari nilai *effect size* tiap jenjang pendidikan. Nilai *effect size* yang diperoleh merupakan rata-rata nilai *effect size* tiap jenjang pendidikannya. Rata-rata nilai *effect size* tiap jenjang pendidikan kemudian dibandingkan dengan tabel kriteria ukuran nilai *effect size* untuk memberikan kategori pada tiap jenjang pendidikan tersebut. Berikut hasil nilai *effect size* yang diperoleh beserta kategorinya berdasarkan jenjang pendidikansepeteri Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *Effect Size* Berdasarkan Jenjang Pendidikan

Jenjang Pendidikan	Jumlah Jurnal	ES	Kategori
PT	2	0,44	Sedang
SMA	5	1,51	Besar
SMK	2	1,07	Besar
SMP	1	1,71	Besar

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa jurnal pada jenjang pendidikan perguruan tinggi sebanyak 2 jurnal, SMA sebanyak 5 jurnal, SMK sebanyak 2 jurnal, dan SMP sebanyak 1 jurnal. Nilai *effect size* yang tertinggi dimiliki oleh jenjang pendidikan SMP sebesar 1,71 dengan kategori besar. *Effect size* terendah dimiliki oleh jenjang pendidikan PT sebesar 0,44 dengan kategori sedang.

Nilai *effect size* jenjang pendidikan perguruan tinggi didapat dari nilai rata-rata dari 2 jurnal. Jenjang pendidikan SMA nilai *effect size* didapat dari rata-rata dari 5 jurnal. Jenjang pendidikan SMK didapat dari rata-rata nilai *effect size* 2 jurnal. Jenjang pendidikan SMP nilai *effect size* diperoleh dari 1 jurnal tersebut. Hasil yang diperoleh oleh Tabel 4 menunjukkan bahwa pada jenjang pendidikan PT diperoleh nilai *effect size* sebesar 0,44 dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pada jenjang pendidikan PT pengaruh penggunaan

model pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa PT dikategorikan sedang.

Pada jenjang pendidikan SMA diperoleh nilai *effect size* sebesar 1,51 dengan kategori besar. Hal ini menunjukkan bahwa pada jenjang SMA pengaruh penggunaan model PBL terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dapat dikategorikan besar. Kemudian pada jenjang pendidikan SMK diperoleh nilai *effect size* sebesar 1,07 dengan kategori besar. Hal ini menunjukkan bahwa pada jenjang pendidikan SMK pengaruh penggunaan model PBL terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dapat dikategorikan besar.

Terakhir pada jenjang pendidikan SMP diperoleh nilai *effect size* sebesar 1,71 dengan kategori besar. Hal ini menunjukkan bahwa pada jenjang pendidikan SMP pengaruh penggunaan model model PBL *ring* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMP dikategorikan besar.

Berdasarkan nilai *effect size* yang diperoleh tiap jenjang pendidikan terdapat 3 jenjang pendidikan yang memiliki nilai *effect size* dengan kategori besar. Hal ini menunjukkan bahwa pada 3 jenjang pendidikan yang ada pada penelitian ini yaitu SMA, SMK dan SMP menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan kategori besar. Dari 4 jenjang pendidikan terdapat 1 jenjang pendidikan yang memiliki nilai *effect size* dengan kategori sedang yaitu PT. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa pada jenjang pendidikan PT menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah melalui pembelajaran dengan menggunakan model *problem based learning*. Adapun peningkatan kemampuan berpikir kritisnya masuk dalam kategori sedang.

### 3. Mata pelajaran

Hasil penelitian selanjutnya yaitu *effect size* yang diperoleh dari 10 jurnal berdasarkan mata pelajaran dan materi yang dibahas dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning*. Setelah dilakukan analisis terhadap 10 jurnal maka didapatkan 7 mata pelajaran dan materi yang dibahas. Mata pelajaran yang dibahas yaitu, fisika, biologi, teknologi, IPA, matematika, otomotif, dan perilaku organisasi.

Nilai *effect size* yang diperoleh merupakan rata-rata nilai *effect size* yang diperoleh oleh tiap jurnal. Namun jika terdapat mata pelajaran yang hanya dibahas oleh satu jurnal maka nilai *effect size* jurnal itu sendiri yang akan digunakan. Berikut merupakan hasil nilai *effect size* berdasarkan mata pelajaran yang dibahas pada jurnal.

Tabel 5. Hasil *Effect Size* Berdasarkan Mata Pelajaran

Mata Pelajaran	Jumlah Jurnal	ES	Kategori
Fisika	3	1,37	Besar
Biologi	2	1,41	Besar
Teknologi	1	0,32	Kecil
IPA	1	1,71	Besar
Matematika	1	1,34	Besar
Otomotif	1	1,83	Besar
Perilaku Organisasi	1	0,18	Kecil

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh bahwa terdapat 3 jurnal yang membahas mata pelajaran fisika, dan 2 jurnal yang membahas mata pelajaran biologi. Mata pelajaran lainnya yaitu, teknologi, IPA, matematika, otomotif, dan perilaku organisasi masing-masing terdapat 1 jurnal yang membahasnya. Untuk mata pelajaran fisika dan biologi nilai *effect size* yang diperoleh merupakan rata-rata nilai *effect size* yang diperoleh tiap jurnalnya. Kemudian untuk mata pelajaran lainnya nilai *effect size* diperoleh dari nilai *effect size* tiap jurnal.

Pada Tabel 5 dapat dilihat mata pelajaran otomotif memperoleh nilai *effect size* yang paling tinggi sebesar 1,83 dengan kategori besar. Nilai *effect size* yang paling rendah diperoleh oleh mata pelajaran perilaku organisasi yaitu sebesar 0,18 dengan kategori kecil. Berdasarkan Tabel 5 didapatkan 5 mata pelajaran yang memiliki nilai *effect size* dengan kategori besar dan 2 mata pelajaran yang memiliki nilai gain dengan kategori kecil.

Mata pelajaran fisika, biologi, IPA, matematika, dan otomotif memperoleh kategori nilai *effect size* besar. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran fisika, biologi, IPA, matematika, dan otomotif dengan kategori besar.

Mata pelajaran teknologi dan perilaku organisasi memperoleh nilai *effect size* masing-masing secara berturut-turut sebesar 0,32 dan 0,18. Mata pelajaran teknologi dan perilaku organisasi memperoleh nilai *effect size* dengan kategori kecil. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran tersebut dengan kategori kecil.

Berdasarkan 10 jurnal yang telah diteliti terdapat 7 jurnal yang menyatakan *effect size* penggunaan model *problem based learning* berkategori besar. Hal ini berarti bahwa model *problem based learning* berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Ditinjau dari jenjang pendidikannya model *problem based learning* berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada jenjang SMA, SMK dan SMP. Pernyataan tersebut juga didukung oleh Tohirin (2014) yang menyatakan bahwa model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan mata pelajaran yang diajarkan model *problem based learning* berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pelajaran sains. Namun kurang berpengaruh pada mata pelajaran sosial. kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran sains mengalami perubahan yang berguna setelah menggunakan model *problem based learning* (Redhana, 2012). Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kecemasan dalam pembelajaran dengan pendekatan *problem based learning*. Selain itu, terdapat korelasi antara sintaks *problem based learning* dengan indikator kemampuan berpikir kritis sehingga *problem based learning* dapat mendorong kemampuan berpikir kritis siswa (Khairuntika & Tina, 2015). Penerapan model *problem based learning* dapat memberi efek positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar fisika (Riyadi dkk.,2015).

### KESIMPULAN

Dari hasil meta-analisis pada penelitian ini disimpulkan bahwa model *problem based learning* berpengaruh pada siswa di jenjang pendidikan SMA, SMK dan SMP. Efek pengaruh paling rendah terdapat pada jenjang pendidikan PT, Secara keseluruhan model *problem based learning* memberikan pengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Dari perhitungan *effect size* dengan menggunakan rumus perbandingan Glass dan rumus turunannya, dihasilkan rata-rata *effect size* dengan kategori besar. Hal ini memperlihatkan bahwa penerapan model *problem based learning* berperan besar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ajai, J. T., Imoko, B. I., & O'kwu, E. I. (2013). *Comparison of the learning effectiveness of problem-based learning (PBL) and conventional method of teaching algebra. Journal of Education and Practice*, 4(1): 131-135.
- Amir, M. T. (2016). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Prenada Media.
- Amri, S. (2015). *Implementasi Pembelajaran Aktif dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Anggraini, W. N., Purwanto, A., & Nugroho, A. A. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Biologi Melalui Problem Based Learning Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Bulu Sukoharjo. *IJIS Edu: Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 2(1): 55-62.
- Anugraheni, I. (2018). Meta Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis di Sekolah Dasar. *Polyglot: Jurnal Ilmiah*, 14(1):9-18.
- Asrizal, A., Amran, A., Ananda, A., & Khairani, S. (2018). *Effectiveness of adaptive contextual learning model of integrated science by integrating digital age literacy on grade VIII students. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 1006(1):012031.
- Asrizal, A., Amran, A., Ananda, A., Festiyed, F., & Sumarmin, R. (2018). *The Development Of Integrated Science Instructional Materials To Improve Students' Digital Literacy In Scientific Approach*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4):442-450.
- Astika, K. U., Suma, I. K., & Suastra, I. W. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Sikap Ilmiah Dan Keterampilan Berpikir Kritis. *e-Journal Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, 5(2):1-10.
- Cahyo AN. 2013. *Panduan Aplikasi: Teori-Teori Belajar Mengajar*. Jogjakarta: Diva Press.
- Dharma, I. L. V. V., Suardana, I. N., & Selamat, K. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas Vii Smp Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 1(1): 44-54.
- Faizah, M. dan Haryani. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Softskill dan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2(2): 120-128.
- Glass, G. V. (1976). *Primary, Secondary, and Meta-analysis of Research. Educational Researcher*, 5(10):3-8.
- Iskandar, S. (2015). *Pengembangan Model Pembelajaran Pemecahan Masalah Troubleshooting Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Smk Pada Program Keahlian Otomotif*. Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Khairuntika & Tina, Y. 2015. Implementasi Model PBL dalam Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, UNY, hal. 333-340.

- Masek, A., & Yamin, S. (2012). The Impact of Instructional Methods on Critical Thinking: a Comparison of Problem-Based Learning and Conventional Approach in Engineering Education. *ISRN Education*. 2012(759241):1-6.
- Mufit, F., & Fauzan, A. (2019). *The Application of Real Experiments Video Analysis in the CCBL MODEL to Remediate the Misconceptions About Motion's Concept*. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1), 012156.
- Mufit, F., Hanum, S. A., & Fadhilah, A. (2020). Preliminary Research In The Development of Physics Teaching Materials That Integrate New Literacy And Disaster Literacy. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1):012041.
- Mufit, Fatni. (2018). Model Pembelajaran Berbasis Konflik Kognitif (PBKK) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meremediasi Miskonsepsi. Padang. Universitas Negeri Padang.
- Munandar, H., Sutrio, S., & Taufik, M. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Animasi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMAN 5 Mataram Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(1): 111-120.
- Nafiah, Y. N., & Suyanto, W. (2014). Penerapan Model Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1): 125–143.
- Noprianda, M., Noor, M. F., & Zulfiani, Z. (2016). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Sains Teknologi Masyarakat pada Konsep Virus. *EDUSAINS*, 8(2): 182-191.
- Nurhayati, N., Angraeni, L., & Wahyudi, W. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning, Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *EDUSAINS*, 11(1):12-20.
- Redhana, I.W. 2012. Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pertanyaan Socratik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Cakrawala Pendidikan*, 31(3): 351-365.
- Riyadi, P.M.S., Pujani, N.M., & Suswandi, I. 2015. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Jurusan Pendidikan Fisika*, 2(1):1-14.
- Rosy, B., & Pahlevi, T. (2015). Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Memecahkan Masalah. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Ekonomi FE UNY. Profesionalisme Pendidik dalam Dinamika Kurikulum Pendidikan di Indonesia pada Era MEA*. Hal 160-175.
- Rusman, R. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: PT Kharisma Putra Utama.
- Sari, D. P., Asrizal, A., & Gusnedi, G. (2019). Studi Komparasi Hasil Belajar Siswa Sebelum Dan Sesudah Penggunaan Bahan Ajar IPA Terpadu Bermuatan Literasi Sainifik Tema Pemanfaatan Tekanan Kelas VIII SMPN 31 PADANG. *PILLAR OF PHYSICS EDUCATION*, 12(3):525-432.
- Sukanto, D. M. S. (1988). *Perencanaan & Pengembangan Kurikulum Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Jakarta: Depdikbud.
- Tohirin. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan Inquiry untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar (Studi pada siswa kelas VIII A SMPN 14 Mataram). Tesis tidak diterbitkan. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

- Yulianti, E. (2018). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung.
- Yulisman, B. P., Faradila, I., & Usmeldi, U. (2019). Meta Analisis Implementasi Landasan Pendidikan dalam Pengembangan Buku Siswa Dengan Menggunakan Model Problem Based Learning Untuk SMA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 5(1):81-88.