



## META ANALYSIS ON THE APPLIED OF PROBLEM BASED LEARNING IN JUNIOR HIGH SCHOOL STUNDENTS TO THE SCIENCE LEARNING OUTCOMES

Wulandari<sup>1</sup>, Zahra, F.A<sup>1,a)</sup>, Yurnetti<sup>1</sup>, Muttaqin, A<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Science Education, Universitas Negeri Padang

<sup>a)</sup>E-mail: [firda.azzahra@fmipa.unp.ac.id](mailto:firda.azzahra@fmipa.unp.ac.id)

### ABSTRACT

In the 21st century the educational curriculum has developed to a higher level with the aim of building students' intelligence abilities in learning, especially in science learning, one way to improve students' cognitive learning outcomes is to use Problem Based Learning (PBL) models. PBL is a learning model that requires students to be able to solve problems that occur in the real world as a context for developing critical thinking skills and problem solving. The PBL learning model has been widely used by previous researchers, but not many studies have thoroughly examined the PBL model in junior high school science learning. The method used in this research is descriptive using a quantitative approach followed by meta-analysis techniques. The population in this study were S1-S3 indexed scientific publication articles and articles with ISSN, the sample used in this study were 31 articles. There are three results from this study, firstly the application of the PBL model in science learning has a very high influence on class VII with an effect size of 1,32, secondly the application of the PBL model has a very high influence on the material growth and development of living things with an effect size value of 4,27, the third application of the PBL model to students' cognitive learning outcomes has a very high effect with an effect size value of 1,19.

©Department of Science Education, Universitas Negeri Padang

**Keywords:** Learning outcomes, Meta analysis, PBL

### PENDAHULUAN

Pada abad 21 kurikulum pendidikan mengalami perkembangan dari yang hanya menuntut penguasaan konsep hingga perubahan ke tingkat yang lebih tinggi (Muttaqin &

Sopandi, 2015), dengan tujuan untuk mengembangkan kecerdasan belajar siswa agar nantinya dapat memecahkan masalah yang dihadapi di lingkungan sekitarnya secara bermakna, relevan dan juga kontekstual (Indah &

Arsih, 2021), untuk bisa mencapai tujuan tersebut maka dilakukannya pengembangan terhadap model pembelajaran yang menuntut akan peran aktif siswa (Yunia & zahra, 2022) yang mampu merangsang siswa untuk dapat menggunakan kemampuan *Higher Order Thinkings Skill* (HOTS) (Susilowati & Winanto, 2022).

Model *Problem based learning* (PBL) merupakan model berfokus pada masalah dan mengadopsi metode yang memungkinkan siswa untuk dapat belajar mengenai masalah tertentu dan memungkinkan siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya (Saputra, 2021). Model PBL dinilai sangat cocok digunakan bagi siswa dalam berlatih bagaimana berfikir kritis dan memperoleh keterampilan pemecahan permasalahan yang ada, terutama dalam pembelajaran IPA (Asmara dkk, 2022). Dalam penerapannya model PBL memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri, dan kelebihan model ini adalah membuat proses pembelajaran menjadi lebih bermakna, karena pemecahan masalah dilakukan oleh siswa dengan menerapkan pengetahuannya, model ini juga membantu siswa mengembangkan keterampilan berfikir kritis dan memberikan mereka kesempatan untuk melakukan penerapan pengetahuan yang sudah mereka pelajari dalam dunia nyata, namun model PBL juga memiliki kekurangan yaitu keberhasilan dalam strategi pembelajaran membutuhkan waktu yang lama dalam mempersiapkan dan melakukan pelaksanaan pembelajaran, selain itu setiap siswa memiliki tingkat pemahaman yang beragam sehingga mempersulit pembagian tugas (Rerung dkk, 2017), walaupun memiliki kekurangan, contoh ini menunjukkan dengan menerapkan model PBL dapat meningkatkan pengetahuan siswa tentang ide- ide IPA, ini dibuktikan pada penelitian Mahardika dkk (2022) dengan judul “Pengaruh model pembelajaran *Problem based learning* berbasis pratikum terhadap kemampuan berfikir kritis siswa kelas VIII pada pembelajaran

IPA”, menurut hasil pengujian N-Gain, model PBL berbasis praktik menampilkan nilai 0,72 yang dikategorikan tinggi, sementara itu, pada model pembelajaran konvensional nilai yang didapat 0,27 yang termasuk dalam kategori rendah. Selain itu beberapa hasil riviur dari penelitian lainnya seperti penelitian Nurqomariah dkk (2015), Kusnandar (2019), Priyanti dkk (2018) dan Aprianto dkk (2021) yang juga memiliki hasil bahwa model PBL memberikan pengaruh yang baik dalam pembelajaran IPA SMP.

Model PBL sangat cocok diterapkan dalam pembelajaran IPA, hal ini disebabkan karakteristik pembelajaran IPA di mana landasan berpikirnya didasarkan pada fenomena alam melalui penyelidikan ilmiah, yang nantinya sama-sama membangun kemampuan berfikir kritisnya siswa (Demirel & Dağyar, 2016). Telah banyak penelitian yang mengungkapkan model PBL, tetapi belum banyak penelitian yang menyimpulkan hasil-hasil dari penelitian tersebut untuk diambil sebuah kesimpulan (Suhardiman dkk, 2021) dengan memanfaatkan metode meta analisis. Metode ini merupakan cara penelitian yang menginvestigasi secara sistematis dan memakai teknik statistik yang menggabungkan hasil beberapa penelitian terdahulu untuk mencapai kesimpulan umum (Boisandi & Darmawan, 2017). Metode meta analisis dipilih berdasarkan beberapa hasil pertimbangan, pertama hasil dari penelitian ini memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi, kedua dapat mengidentifikasi heterogenitas pengaruh suatu model pada berbagai macam penelitian, ketiga penelitian meta analisis dapat mengembangkan, memperbaiki dan menguji hipotesis, keempat penelitian meta analisis dapat menjawab kesenjangan dari berbagai hasil penelitian (Nindrea, 2016). Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan PBL dalam proses pembelajaran IPA SMP dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti tingkat

kelas, topik pelajaran dan pencapaian hasil belajar kognitif siswa, melalui teknik meta analisis. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti, melakukan penelitian dengan judul “Meta analisis *Problem based learning* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada pembelajaran IPA SMP.

## METODE

Penyelidikan ini termasuk deskriptif kuantitatif yang memanfaatkan meta analisis sebagai metode untuk meninjau kembali beberapa artikel penelitian terdahulu dan menarik simpulan. Populasi penyelidikan pada penelitian ini ialah seluruh artikel yang terkait dengan model PBL pada pembelajaran IPA SMP terhadap hasil belajar kognitif peserta didik, sampel dalam penelitian ini diambil dari beberapa golongan seperti: (1) artikel yang dibuat oleh peneliti umum maupun mahasiswa, (2) artikel yang memanfaatkan teknik eksperimen, (3) artikel yang terindeks minimal S3 dan ber-ISSN baik artikel nasional maupun internasional, (4) artikel yang mencukupi data *effect size*, (5) artikel yang terbit pada tahun 2013-2022, dan (6) artikel bertema model PBL pada materi IPA SMP.

Langkah- langkah dalam melakukan penelitian meta analisis adalah melakukan rievu rumusan masalah untuk memudahkan dalam mencari artikel yang sesuai dengan kriteria, selanjutnya melakukan *selecting* judul dan *screening* keseluruhan teks yang sesuai, setelah itu melakukan pengumpulan data informasi umum jurnal seperti pengarang, sumber ke dalam tabel, setelah itu menetapkan data yang akan dianalisis berdasarkan tabel analisis, dan yang terakhir, simpulan ditarik melalui informasi yang dianalisis dengan metode analisis statistik yang menggunakan rumus *effect size* menurut Becker & Park (2011) sebagai berikut:

1. Persamaan ukuran *effect size* untuk satu kelompok sampel, jika diketahui nilai rata-rata *pretest-posttest* dan standar deviasi *pretest- posttest*:

$$ES: \frac{\bar{X}_{post} - \bar{X}_{pre}}{SD_{pre}} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

$\bar{X}_{post}$  = Rata- rata posttest  
 $\bar{X}_{pre}$  = Rata- rata pretest  
 $SD$  = Standar deviasi

2. Persamaan untuk uji perbedaan dua kelompok sampel yang berhubungan jika diketahui hanya ada rata-rata *posttest* dan standar deviasi kedua kelompok sampel:

$$ES = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{SD_C} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

$\bar{X}_E$  = Rata- rata posttest  
 $\bar{X}_C$  = Rata- rata pretest  
 $SD$  = Standar deviasi

3. Persamaan untuk menguji dua kelompok sampel yang berhubungan jika diketahui rata- rata dan standar deviasi *pretest* dan *posttest* kedua kelompok:

$$ES = \frac{(\bar{X}_{postE} - \bar{X}_{preE}) - (\bar{X}_{postC} - \bar{X}_{preC})}{\frac{SD_{preC}^2 + SD_{postE}^2 + SD_{postC}^2}{3}} \dots \dots (3)$$

Keterangan:

$\bar{X}_{postE}$  = Rata- rata posstest kelompok eksperimen  
 $\bar{X}_{preE}$  = Rata-rata pretest kelompok eksperimen  
 $\bar{X}_{postC}$  = Rata-rata posttest kelompok kontrol  
 $\bar{X}_{preC}$  = Rata- rata pretest

$SD_{preC}$  = Standar deviasi pretest kelompok kontrol  
 $SD_{preE}$  = Standar deviasi pretest kelompok eksperimen  
 $SD_{postC}$  = Standar deviasi posttest kelompok kontrol  
 $SD$  = Standar deviasi

4. Persamaan untuk uji perbedaan dua kelompok sampel yang berhubungan jika kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sama-sama mempunyai nilai uji  $t$ , jumlah kelas eksperimen dan jumlah kelas kontrol:

$$ES = t \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_c}} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

$ES$  = Effect size

$t$  = Hasil uji  $t$

$n_e$  = Jumlah sampel kelompok eksperimen

$n_c$  = Jumlah sampel kelompok kontrol

**Tabel 1.** Kriteria Ukuran Effect Size (ES)

Effect Size (ES)	Kriteria
$ES \leq 0,15$	Dapat diabaikan
$0,15 < ES \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < ES \leq 0,75$	Sedang
$0,75 < ES \leq 1,10$	Tinggi
$1,10 < ES \leq 1,45$	Sangat tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumber data hasil penelitian diawali dengan mengumpulkan artikel-artikel dari berbagai sumber, mulai dari *Google Scholar*, *Eric*, *Garuda* dan *Publish or Perish*, melalui sumber-sumber tersebut didapatkan 151 artikel yang akan menjadi referensi penelitian ini. Dari 151 artikel dan dilakukan beberapa tahap seleksi terdapat 31 artikel yang memenuhi kriteria dalam penelitian, setelah mendapatkan data artikel-artikel yang akan dianalisis, selanjutnya melakukan perhitungan Meta analisis untuk melihat

effect size dari masing-masing artikel yang dianalisis. Hasil penelitian dikelompokkan berdasarkan tiga, yaitu:

## Pengaruh Penerapan Model PBL dalam Pembelajaran IPA Terpadu berdasarkan Jenjang Kelas di SMP (VII, VIII)

**Tabel 2.** Data Pengelompokkan berdasarkan Jenjang Kelas di SMP

Jenjang Kelas	Kode Jurnal	ES	Rata-rata ES	Kategori ES
VII	J3	0,93	1,32	Sangat Tinggi
	J4	0,30		
	J8	1,32		
	J11	0,17		
	J23	0,93		
	J25	0,82		
	J28	1,19		
	J52	1,17		
	J64	1,34		
	J65	0,64		
	J66	2,68		
	J82	2,08		
	J121	4,56		
	J136	0,47		
<b>Jumlah</b>		<b>14</b>		
VIII	J16	0,74	1,09	Tinggi
	J17	0,68		
	J19	0,39		
	J20	0,57		
	J24	0,95		
	J30	0,46		
	J34	1,46		
	J72	0,39		
	J76	0,75		
	J81	0,96		
	J86	3,94		
	J100	4,27		
	J109	0,59		
	J114	0,31		
	J122	0,64		
	J143	0,90		
	J151	0,54		
<b>Jumlah</b>		<b>17</b>		

Aspek yang dapat dianalisis dalam konteks ini adalah tingkatan kelas, dalam penyelidikan ini, ada dua tingkatan kelas yang dianalisis, kelas tujuh dan delapan, seperti yang terlihat pada Tabel 2, rata-rata ukuran effect size dari penggunaan model

PBL di kelas tujuh 1,32 yang tergolong dalam kategori sangat tinggi, sedangkan di kelas delapan adalah 1,09 yang termasuk dalam kategori tinggi, simpulan yang dapat

diambil dari penyelidikan ini bahwa tingkat kelas memberikan pengaruh signifikan pada efek dari penerapan model PBL terhadap peserta didik.

### Pengaruh Penerapan Pembelajaran IPA Terpadu berdasarkan Tema/Materi Pembelajaran

Terdapat 14 materi pelajaran yang terdistribusi pada 31 artikel yang dianalisis, disajikan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Data Pengelompokkan berdasarkan Materi Pelajaran

Materi	Kode Jurnal	Jumlah Jurnal	ES	Rata-rata ES	Kriteria
Lapisan bumi dan bencana	J3	1	0,93	0,93	Tinggi
Suhu dan Kalor	J25	2	0,82	0,89	Tinggi
	J81		0,96		
Energi dan Sistem Kehidupan	J8	1	1,32	1,32	Sangat Tinggi
Pencemaran Lingkungan	J4	7	0,30	0,98	Tinggi
	J11		0,17		
	J23		0,93		
	J28		1,19		
	J52		1,17		
	J66		2,68		
	J136		0,47		
Gerak	J19	1	0,39	1,23	Sangat Tinggi
	J82		2,08		
Tekanan Zat	J20	3	0,57	0,66	Sedang
	J24		0,95		
	J30		0,46		
Ekosistem	J64	2	1,34	2,95	Sangat Tinggi
	J121		4,56		
Wujud Zat	J65	1	0,64	0,64	Sedang
Getaran gelombang, bunyi dan cahaya	J76	2	0,75	0,71	Sedang
	J17		0,68		
Cahaya	J16	5	0,74	0,80	Tinggi
	J34		1,46		
	J72		0,39		
	J143		0,90		
	J151		0,54		
Materi energi	J86	1	3,94	3,94	Sangat tinggi
Pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup	J100	1	4,27	4,27	Sangat tinggi
Sistem ekskresi	J109	1	0,59	0,59	Sedang
Gaya dan hukum newton	J114	2	0,31	0,47	Sedang
	J122		0,64		

## Pengaruh Penerapan Model PBL pada Pembelajaran IPA terhadap Hasil Belajar Siswa pada Aspek Kognitif

**Tabel 4.** Data Hasil *Effect Size* terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa SMP

Kode Jurnal	Effect Size	Kriteria
J3	0,93	Tinggi
J4	0,30	Rendah
J8	1,32	Sangat Tinggi
J11	0,17	Rendah
J16	0,74	Sedang
J17	0,68	Sedang
J19	0,39	Rendah
J20	0,57	Sedang
J23	0,93	Tinggi
J24	0,95	Tinggi
J25	0,82	Tinggi
J28	1,19	Sangat tinggi
J30	0,46	Sedang
J34	1,46	Sangat tinggi
J52	1,17	Sangat tinggi
J64	1,34	Sangat tinggi
J65	0,64	Sedang
J66	2,68	Sangat tinggi
J72	0,39	Rendah
J76	0,75	Sedang
J81	0,96	Tinggi
J82	2,08	Tinggi
J86	3,94	Sangat tinggi
J100	4,27	Sangat tinggi
J109	0,59	Sedang
J114	0,31	Rendah
J121	4,56	Tinggi
J122	0,64	Sedang
J136	0,47	Sedang
J143	0,90	Tinggi
J151	0,54	Sedang
<b>Jumlah</b>	<b>37,14 : 31 = 1,19</b>	<b>Sangat Tinggi</b>

Berdasarkan Tabel 4 hasil analisis data secara keseluruhan menunjukkan bahwa rata-rata besaran pengaruh model PBL terhadap hasil belajar kognitif siswa sebesar

1,19 yang berada dalam kategori sangat tinggi.

Tujuan penyelidikan ini dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai pengetahuan siswa secara keseluruhan pada pembelajaran IPA SMP dengan model PBL, untuk mengetahui dampak yang diberikan maka dilakukan perhitungan *effect size* agar mengetahui seberapa besarnya pengaruh dari suatu perlakuan pada hubungan antar variabel (Anggreni dkk, 2019). Sebelum melakukan perhitungan *effect size* maka perlu dilakukannya pengumpulan data dengan menggunakan teknik meta analisis, dalam pengumpulan data tersebut terjadi beberapa tahap yang pertama meriviu rumusan masalah untuk memudahkan dalam mencari artikel yang sesuai dengan kriteria, artikel yang dipilih merupakan artikel yang terindeks minimal S3 dan memiliki ISSN baik artikel nasional maupun internasional. Selanjutnya *selecting* judul dan *screening* abstrak dan keseluruhan teks yang sesuai, selanjutnya pengumpulan data informasi umum jurnal seperti pengarang dan sumber ke dalam tabel, menetapkan data yang akan dianalisis, menarik kesimpulan dan penyajian hasil, berdasarkan proses tersebut terdapat 31 artikel yang memenuhi kriteria penelitian dari 151 artikel yang menjadi referensi bacaan.

Dalam penelitian ini terdapat 3 hasil yang dapat dilihat, pada analisis pertama peneliti melakukan analisis artikel terhadap jenjang kelas, berdasarkan analisis yang tertera pada tabel 2 diperoleh *effect size* sebesar 1,32 pada kelas VII yang termasuk dalam kategori sangat tinggi, dan pada kelas VIII memperoleh nilai sebesar 1,09 yang berada dalam kategori tinggi, keduanya sama-sama menghasilkan nilai *effect size* yang baik. Menurut teori piaget efek rata-rata yang tinggi dari kedua jenjang kelas memiliki

keterkaitan pada perkembangan kognitif anak, pada level ini anak sudah memasuki fase aktivitas formal, dimana anak sudah mencapai usia sebelas tahun ke atas, dalam usia ini anak sudah memiliki kemampuan dalam mengkoordinasikan perkembangan kognitif dengan baik (Uno & Umar, 2023).

Pada tabel 3 menampilkan hasil dari analisis penerapan model PBL terhadap kemajuan belajar kognitif peserta didik berdasarkan satuan materi, setelah menganalisis 14 unit materi yang ada pada artikel dalam pembelajaran IPA memperoleh rata-rata *effect size* yang bervariasi dari ke 14 materi tersebut, materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup memiliki nilai *effect size* yang paling besar dengan nilai 4,27 termasuk dalam kategori sangat tinggi, ini dibuktikan dari penelitian (Pratama dkk, 2016) yang mendapatkan perbedaan hasil dari nilai rata-rata *pretes* dan *postes* dengan selisih yang sangat jauh sehingga ketika nilai tersebut dicari *effect size*nya mendapatkan hasil yang sangat tinggi, selain itu sebagian besar hasil analisis dari materi yang didapatkan juga menghasilkan nilai *effect size* yang baik, dari analisis tersebut, tidak ada materi yang berada dalam kategori rendah, dari penjabaran yang telah diberikan terlihat bahwa model PBL efektif digunakan pada materi pelajaran IPA SMP, karena model PBL dan materi pelajaran IPA SMP, memiliki keterkaitan yang sama, seperti pembelajaran IPA sangat erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. oleh karena itu diperlukan suatu model yang membantu proses belajar siswa dengan cara yang aktif, serta melatih kemampuan berpikir kritis siswa tentang masalah sehari-hari (Devi, 2012).

Hasil analisis ketiga menunjukkan dampak besar dari penggunaan model PBL dalam pembelajaran IPA terhadap hasil

belajar kognitif peserta didik di SMP, tabel 4 menunjukkan bahwa secara keseluruhan penggunaan model PBL dalam pembelajaran IPA SMP terhadap hasil belajar kognitif siswa mendapatkan *effect size* 1,19 yang termasuk kategori sangat tinggi. Perihal itu memperlihatkan penerapan model PBL dalam pembelajaran IPA berdampak baik terhadap hasil belajar kognitif siswa, karena model PBL pada intinya menekankan pada peningkatan teknik belajar dengan tujuan penguatan konsep, peningkatan keahlian berfikir kritis, keahlian dalam penyelesaian masalah dan partisipasi belajar peserta didik, sehingga model PBL dapat digunakan untuk melatih cara berfikir siswa dalam mencari pengetahuan dalam suatu pembelajaran, model ini juga sejalan dengan tujuan dari kurikulum merdeka, yang mana pada kurikulum merdeka pembelajaran didesain untuk mengembangkan potensi pengetahuan dari peserta didik dan meningkatkan kualitas dari pendidikan, dalam kurikulum ini pembelajaran lebih mengedepankan pendekatan yang bersifat *student centered* yang berpusat pada siswa, sehingga diharapkan siswa untuk terlibat aktif dalam meningkatkan pengetahuan mereka sendiri (Supiandi dkk, 2016).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yang pertama pada jenjang kelas, kriteria yang sesuai dengan penelitian, peneliti hanya menemukan pada kelas VII dan kelas VIII, untuk artikel yang membahas model PBL dalam pembelajaran IPA kelas IX sangat sulit ditemukan yang memenuhi kriteria penelitian, selanjutnya yang kedua banyak artikel yang tidak memaparkan data statistik secara lengkap seperti tidak ada nilai standar deviasi, dan ada beberapa artikel yang tidak mencantumkan materi pelajaran sehingga peneliti kesulitan dalam

menghitung *effect size* dan pengelompokkan artikel.

### KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan dengan melakukan penerapan model PBL pada pembelajaran IPA memberikan peningkatan terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas VII dengan *effect size* 1,32 dalam kategori sangat tinggi dan *effect size* 1,09 pada kelas VIII dalam kategori tinggi, selanjutnya dari segi materi, penerapan model PBL pada pelajaran IPA sebagian besar mendapatkan pengaruh yang tinggi terhadap materi yang digunakan yang terakhir penerapan model PBL dalam pembelajaran IPA menghasilkan *effect size* 1,19 berada dalam kategori sangat tinggi sehingga memberikan pengaruh yang besar terhadap hasil belajar kognitif peserta didik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggreni, Y, dkk. 2019. Meta-analisis pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA. *Pillar Of Physics Education*, 12(4)
- Aprianto, A, dkk. 2021. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Penguatan Keterampilan Fleksibilitas terhadap Hasil Belajar Kognitif. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 6(2)
- Ariani, T & Suanti, W. 2016. Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, Vol 3, No 2
- Asmara, D, dkk. 2022. Studi Meta Analisis: Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 10(2)
- Boisandi & Darmawan, H. 2017. Meta Analisis pengaruh penerapan pembelajaran berbasis konstruktivisme pada materi fisika di kalimantan barat. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(2), 179–185.
- Becker, K & Park, K. 2011. Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary. *Journal of STEM Education*, 12(5)
- Dahlia, Sahyar. 2017. Pengaruh model problem based learning (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika siswa pada materi gaya dan hukum newton di SMP Negeri 1 Pegajahan T.A 2015/2016. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 3(4)
- Demirel, M & Dağyar, M. 2016. Effects of Problem-Based Learning on Attitude: A Meta-analysis Study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(8),
- Devi, D. 2012. Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Pembelajaran IPA Kelas VIII SMP Negeri 5 Sleman. *Laporan Penelitian. UNY*.
- Ernani, R. dkk. 2017. Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Wujud Zat Di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 6(11)
- Fauziah, N. 2017 Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Materi Ekosistem Di SMP Bumi Khatulistiwa. *Jurnal Pendidikan dan pembelajaran khatulistiwa (JPPK)*, 6(5)
- Hasanah, N. dkk. 2019. Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Video Terhadap Hasil Belajar Siswa Smpn 8 Pontianak. *Jurnal Pendidikan*



- dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK), 8(10).
- Indah, A & Arsih, F. 2021. Studi MetaAnalisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Pelajaran Biologi di SMA Ditinjau Dari Aspek Kognitif. *Jurnal Edukasi Dan Sains Biologi*, 3(2), 92–99.
- Israfiddin, dkk. 2016. Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Gerak Di SMP Negeri 2 Delima. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 4(1)
- Jelita, A. dkk. 2015. Penerapan Model Problem Based Learning dengan Penilaian Autentik pada Materi Getaran, Gelombang, Bunyi, dan Cahaya terhadap Kompetensi IPA Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 4 Kubung. *Pillar of Physics education*, Vol 6
- Juleha, S. Nugraha, I & Feranie, S. 2019. The Effect of Project in Problem-Based Learning on Students' Scientific and Information Literacy in Learning Human Excretory System. *Journal of Science Learning*. 2(2)
- Junaid, M, dkk. 2021. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa Di SMPN 17. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1(1)
- Kusnandar, D. 2019. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Kognitif Dan Motivasi Belajar Ipa. *Pendidikan Islam, Sains, Sosial, Dan Budaya*, 1(1), 17–30.
- Lendeon, G & Poluakan, C. 2022. Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *SCIENING: Science Learning Journal*.
- Mahardika, dkk. 2022. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Praktikum Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII Pada Pembelajaran IPA di SMP Negeri 9 Jember. 8(24), 393–399.
- Muttaqiin, A & Sopandi, W. 2015. Hubungan Antara Kemampuan Membaca Kritis Dalam. *Edusentris*, 2(2), 116–125.
- Nainggolan, J & Silalahi, J. 2020. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Tekanan Zat. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 5(1)
- Nindrea, R. 2016. Pengantar Langkah Langkah Praktis Studi Meta Analisis.
- Nurchayati, R. dkk. 2020. Pengaruh Model Pembelajaran Pbl (Problem Based Learning) Terhadap Hasil Belajar Siswa Smp Pada Materi Cahaya. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5 (2)
- Norrazifti, S & Dian, R. 2019. Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII SMPN Haruyan. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 5(4).
- Nurmayani, N. 2016. Pengaruh Gaya Belajar Vak Pada Penerapan Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar IPA Fisika Siswa SMP NEGERI 2 Narmada. (Doctoral dissertation, Universitas Mataram)
- Nurqomariah, N. 2015. Pengaruh Model Problem Based Learning dengan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar IPA Fisika Siswa Kelas VII SMP Negeri 19 Mataram Tahun Pelajaran 2014/2015 (Doctoral dissertation, Universitas Mataram).
- Pane, A & Dasopang, M. 2017. Belajar dan pembelajaran. *Fitrah: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333-352
- Pratama, H. N & Harsono, T. 2016. Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Di Kelas VIII SMP Negeri 3 Sunggal. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 4(4)
- Priyanti, D, dkk. 2018. Pengaruh problem

- based learning terhadap metakognisi dan hasil belajar materi pencemaran lingkungan. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 6(4)
- Purwandi, O. E & Hakim, L. 2017. Pengaruh Problem Based Learning (Pbl) terhadap Hasil Belajar pada Sub Materi Pencemaran Air di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 6(10)
- Putri, A. M. 2013. Pengaruh LKS Bertampilan Komik Terhadap Hasil Belajar IPA Fisika Siswa Dalam Pembelajaran Problem Based Instruction Materi Gelombang Bunyi dan Optika di Kelas VIII SMPN 3 Bukittinggi. *Pillar of physics education*, 2(1)
- Rerung, N, dkk. 2017. 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*, 6(1), 47-55
- Saputra, H. 2021. Pembelajaran berbasis masalah (problem based learning). *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 5(3)
- Sari, I. dkk. 2017. Application of problem based learning model to learning outcomes of student in light matter in the class VIII SMP Negeri 1 Ledo kabupaten Bengkayang. *Journal of Physics: Theories and Applications*. 1(1)
- Sipayung, A, dkk, 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Mind Mapping Terhadap Materi Sistem Gerak Pada Manusia. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(1)
- Situmorang, M, V. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle dan Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Ekosistem. *Jurnal Pendidikan Biologi*.
- Suhailah, F, dkk. 2019. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Ketuntasan Hasil belajar Peserta Didik Kelas VII SMP Ed-Humanistics: *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2)
- Suhardiman, S, dkk. 2021. MetaAnalisis Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Pada Pembelajaran Fisika. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 9(1), 25.
- Supiandi, M. I, dkk. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2)
- Susilowati, A. T & Winanto, A. 2022. Meta Analisis Komparasi Model Discovery Learning dengan Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 7716–7723.
- Sywi, G. S, dkk. 2015. Pengaruh Problem Based Learning dalam Meningkatkan SelfEfficacy dan Hasil Belajar. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 3(10)
- Tamba, P & Motlan, M. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Cahaya di Kelas VIII SMP Swasta Assisi Medan TA 2013/2014. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*.
- Tarmizi, T. dkk. 2017. Penggunaan LKS Berbasis PBL Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Cahaya Di SMPN 1 Kembang Tanjong. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1)
- Uno, H. B & Umar, M. K. 2023. Mengelola kecerdasan dalam pembelajaran: sebuah konsep pembelajaran berbasis kecerdasan. Bumi Aksara.
- Wijaya, W, dkk. 2020. Pengaruh Model Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran IPA Kelas VII Semester II

- SMP Negeri 35 Medan TP 2019/2020.  
Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika  
(INPAFI), 8(2)
- Wulandari, T, dkk. 2020. Pengaruh Model  
Problem Based Learning Berbasis  
Multimedia Terhadap Kemampuan  
Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPA.  
KULIDAWA. 1(1)
- Yulianingtias, H. P, dkk. 2016. Pengaruh  
Model ProblemBased Learning (PBL)  
Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif  
dan Hasil Belajar Siswa Pelajaran IPA  
Kelas VII SMP Negeri 3 Palu. Mitra  
Sains, 4(2)
- Yunia, R & Zahra, F. . 2022. Pengembangan  
Multimedia Interaktif Terintegrasi  
Etnosains pada Materi Sistem Peredaran  
Darah untuk Siswa Kelas VIII  
SMP/MTs. Jurnal Pendidikan Mipa,  
12(4) 682– 689