

## **Meta-Analisis: Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Pendekatan STEM**

Habib Ratu Perwira Negara<sup>1</sup>, Kiki Riska Ayu Kurniawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ilmu Komputer, Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

<sup>2</sup>Tadris Matematika, Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram, Indonesia  
[habib.raty27@gmail.com](mailto:habib.raty27@gmail.com)<sup>1</sup>, [kikirak27@uinmataram.ac.id](mailto:kikirak27@uinmataram.ac.id)<sup>2</sup>

**Keywords:** Hasil Belajar; Meta-Analisis; STEM.

**Abstract:** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh paradigma pembelajaran STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika) terhadap hasil belajar siswa di semua tingkat pendidikan dan mata pelajaran. Meta-analisis dipilih sebagai metode. Populasi penelitian ini adalah karya-karya yang diterbitkan antara tahun 2015 dan 2021. Publikasi dipilih berdasarkan kriteria sebagai berikut: (1) hasil penelitian adalah studi korelasi atau eksperimen; (2) hasil penelitian memuat nilai uji Fisher atau ANOVA (F), uji siswa (t), atau uji korelasi (r); (3) hasil penelitian tindakan kelas; (4) hasil penelitian berisi nilai ketuntasan klasikal (K), jumlah siswa yang tuntas (I); dan (5) jumlah mahasiswa yang menjadi mahasiswa penelitian (N). Dengan memeriksa sampel, ditentukan bahwa 55 publikasi memenuhi kriteria. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan summary effect sebesar 0,79 yang tergolong kuat. Berdasarkan tingkat pendidikan pengaruh pada jenjang SMP lebih besar dibandingkan jenjang SD dan SMA yaitu sebesar 0,97 yang tergolong kuat. Berdasarkan materi pelajaran, metode STEM memiliki pengaruh yang lebih besar pada mata pelajaran Matematika daripada mata pelajaran IPA dan IPS (0,87 yang termasuk dalam kategori kuat). Hal ini menunjukkan bahwa paradigma pembelajaran berbasis STEM paling cocok diterapkan di tingkat SMA untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika.

### **1. PENDAHULUAN**

Pendidikan mengambil peranan yang penting untuk membentuk manusia yang akan menjadi generasi penerus bangsa. Karena pendidikan menghasilkan sumber daya manusia yang tidak hanya mampu membangun dirinya sendiri tetapi juga bangsanya, maka standar pendidikan merupakan sesuatu yang perlu ditingkatkan. Pendidikan di zaman modern ini harus mampu menghasilkan manusia yang produktif, inovatif, dan kreatif, serta berkontribusi dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. (Izzani, 2019). Pendidikan menjadi komponen utama dikehidupan. Pendidikan adalah proses yang bertujuan untuk mempengaruhi siswa sedemikian rupa sehingga mereka lebih mampu menyesuaikan diri dengan lingkungannya semaksimal mungkin. Jika ini berhasil, para siswa akan mengalami pergeseran internal yang memungkinkan mereka untuk berpartisipasi

dalam kehidupan bermasyarakat. Dalam pendidikan tentu ada proses belajar mengajar, terjadinya proses belajar yang berhasil dapat ditentukan melalui berbagai unsur, yaitu tenaga pengajar, peserta didik, dan sarana prasarana yang memadai. Tanpa elemen tersebut, output yang dihasilkan tidak akan terlalu bagus.

Peserta didik memperoleh hasil belajar berupa perubahan tingkah laku yang tetap agar menjadi pribadi yang lebih baik dan berkualitas, dan peserta didik juga memperoleh pengalaman setelah mereka menerima pengajaran yang meliputi bidang pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang dimiliki oleh peserta didik. Hasil belajar adalah suatu keterampilan atau hasil yang diperoleh siswa agar menjadi individu yang lebih baik dan berkualitas (Suryani, 2018).

Guru perlu berinovasi untuk meningkatkan dan menyempurnakan pembelajaran, dan salah satu cara yang dapat mereka lakukan adalah dengan menerapkan pembelajaran kooperatif,

ataupun model yang menerapkan pendekatan pembelajaran STEM (sains, teknologi, teknik, dan matematika). Hal ini akan membantu guru meningkatkan hasil belajar bagi siswanya. Pendekatan pembelajaran STEM mengiringi siswa agar dapat memecahkan masalah, membuat penemuan, menemukan atau merancang hal-hal baru, memahami diri sendiri, terlibat dalam pemikiran logis, dan memahami teknologi. (Izzani, 2019). Siswa diajarkan untuk belajar bagaimana merefleksikan proses pemecahan masalah dengan memfokuskan pendidikan mereka pada tantangan dunia nyata yang seotentik mungkin. Siswa yang mengikuti pendidikan STEM mengembangkan persepsi yang tajam, menjadi dinamis dan inventif, dan pada akhirnya menghasilkan generasi yang unggul dan berkualitas..

STEM mulai dicetuskan di tahun 1990-an oleh National Science Foundation Amerika Serikat (NSF) dengan menggunakan singkatan "Science, Technology, Engineering, & Mathematics". Pendidikan STEM merupakan pendekatan pengajaran serta pembelajaran yang melibatkan dua ataupun lebih komponen. Dari sudut pandang Pendidikan, STEM tidak hanya berupa slogan tetapi suatu tujuan dan pencapaian dalam pendidikan (Izzah & Mulyana, 2021). Tujuan yang dimiliki STEM dalam dunia pendidikan adalah semua siswa dapat menerapkan serta mempraktekan konten dasar dari STEM pada setiap situasi yang hadapi oleh siswa.

STEM terintegrasi dari disiplin ilmu yang berbeda. Pembelajaran STEM menntun siswa untuk dapat memecahkan suatu masalah, mengambil kesimpulan dari proses pembelajaran yang telah berjalan menggunakan sains, teknologi, teknik, serta matematika. Proses Pembelajaran STEM yang terintegrasi dengan teknologi, pengajaran, teknik serta strategi belajar ini yang membuat siswa dapat menerapkan ilmu pengetahuannya (Yusra, 2019).

Metode STEM memberikan penekanan kuat pada pendidikan dan pelatihan di bidang matematika, sains, teknologi, dan teknik. STEM tidak hanya mengajak siswa secara aktif untuk berpartisipasi dalam pengembangan ekonomi, pemahaman diri, dan pemahaman dunia, tujuan STEM adalah untuk mengembangkan kemampuan siswa mulai dari pengetahuan,

pemahaman konseptual, keterampilan berpikir kritis, dan menyiapkan guru dalam sejumlah bidang pekerjaan yang sinkron dengan STEM. Selain itu, tujuan STEM adalah untuk mengembangkan kemampuan siswa mulai dari pengetahuan, pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, dan menyiapkan guru dalam sejumlah pekerjaan yang ada di Indonesia. (Izzah et al., 2021).

Tujuan dari penerapan pendekatan STEM ini adalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa dari keseluruhan, jenjang dan mapel agar siswa yang hasil belajarnya selama ini rendah dapat meningkat kearah yang lebih baik lagi.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh model pembelajaran melalui pendekatan STEM terhadap hasil belajar siswa secara keseluruhan, berdasarkan jenjang pendidikan dan mata pelajaran.

## 2. METODE PENELITIAN

Pendekatan meta-analisis digunakan dalam bentuk penelitian ini, yang merupakan jenis kuantitatif. Meta-analisis adalah proses yang menyusun dan mengekstraksi informasi dari sejumlah besar data dengan menerapkan perhitungan dan statistik yang tidak dapat dicapai dengan pendekatan lain. Tahapan meta-analisis (Perwira Negara et al., 2021) terdiri dari:

1. Mencari dan menyimpan artikel PDF dari *google scholar* yang relevan.
2. Memilih berbagai informasi berupa: Author, tahun terbit jurnal, jumlah siswa (N), hasil uji statistik yang dilakukan (uji Fisher, ANOVA, uji-t, uji korelasi), persentase siswa yang lulus tes (I), dan nilai klasikal (K persen).
3. Menghitung ES (effect size) dan SE (kesalahan standar) menggunakan rumus: Untuk hasil peneliitian korelasi atau eksperimen :

$$(1) t = \sqrt{F}$$

$$(2) t^2 = F$$

$$(3) r = \frac{t}{\sqrt{t^2 + N - 2}}$$

$$(4) z = ES = 0,5 \times \ln \frac{1+r}{1-5}$$

$$(5) SE = \sqrt{\frac{1}{n-3}}$$

Untuk hasil penelitian tindakan kelas :

$$(1) p = ES = \frac{l}{N}$$

$$(2) SE = \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}$$

4. Menggunakan software JASP untuk menganalisis data.
5. Menginterpretasi output hasil dari software JASP.
6. Menganalisis variabel lainya yang diperoleh dari output hasil software JASP.
7. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian meta-analisis.

### 3. PEMBAHASAN

Temuan artikel pada Google Scholar diperoleh sejumlah 6.610 yang sesuai dengan *keyword* “Pendekatan STEM terhadap hasil belajar”. Setelah dilakukan seleksi diperoleh sebanyak 55 publikasi yang memenuhi kriteria bahwa: (1) Hasil penelitian merupakan Penelitian Korelasi atau Eksperimen, dan Penelitian Tindakan Kelas, (2) Untuk hasil Penelitian Korelasi atau Eksperimen memuat nilai uji Fisher atau ANOVA ( $F$ ), uji student ( $t$ ), atau uji korelasi ( $r$ ), (3) Hasil PTK yang memiliki ketuntasan klasikal ( $K$ ), banyaknya siswa yang tuntas ( $l$ ), (4) subjek penelitian ( $N$ ). Sedangkan untuk *Variable-Moderator* menggunakan mata pelajaran dan jenjang. Berikut ini adalah tabel hasil konversi nilai  $ES$  dan nilai  $SE$  dari publikasi yang memenuhi kriteria (Tabel 1).

**Tabel 1.** Data Penelitian

No.	Nama Penulis, Tahun	MAPEL	Jenjang	t- hitung	f- hitung	r- hitung	l	K (%)	N	ES	SE
1	Amatullah, 2019	IPA	SMA	1.318	5.485	0.265			25	0.271475126	0.2132007
2	Susanti, 2018	IPA	SMA	0.96	0.922	0.1042			86	0.104576599	0.1097643
3	Hariyanto, 2019	IPA	SMP	1.92	3.693	0.21802			76	0.221577602	0.1170411
4	Izzani, 2019	IPA	SMA	2.11	4.446	0.30939			44	0.319874083	0.1561738
5	Lukitawanti, 2020	IPA	SMA	5.549		0.71169			32	0.890609336	0.1856953
6	Yuliani, 2017	IPA	SD	6.7		0.79576			28	1.086944965	0.2
7	Wijaya, 2018	IPS	SD	3.32		0.51836			32	0.574088154	0.1856953
8	Prabawati, 2020	IPA	SD	2.237		0.43868			23	0.470590898	0.2236068
9	Ischak, 2020	IPA	SMA	6.22		0.75602			31	0.986859356	0.1889822
10	Ikkal, 2020	IPA	SMA	3.938		0.57745			33	0.658625012	0.1825742
11	Suryani, 2018	MTK	SD	2.03		0.28118			50	0.288966892	0.145865
12	Ulfa, 2018	IPA	SD	3.084		0.41025			49	0.435910719	0.147442
13	Yusra, 2019	IPA	SMP	2.497		0.31155			60	0.322265001	0.1324532
14	Suardika, 2016	IPS	SD	2.221		0.32771			43	0.340258211	0.1581139
15	Alifiyah, 2020	IPA	SMA	6.89		0.7931			30	1.079723255	0.1924501
16	Megama, 2020	IPA	SMP	6.202		0.77245			28	1.026374253	0.2
17	Sijaya, 2017	IPA	SMP	5.16		0.64187			40	0.761348362	0.164399
18	Rita S.D, 2020	IPA	SMA	5.725		0.64097			49	0.759825143	0.147442
19	Hidayat, 2020	MTK	SD	5.57	1.036	0.55693			71	0.628372687	0.1212678
20	Erviana, 2019	IPA	SD	12.064		0.86942			49	1.330707822	0.147442
21	Devi, 2019	IPA	SMP	6.797		0.53043			120	0.590749541	0.09245
22	Alwi, 2021	MTK	SMP	20.039		0.97599			22	2.205186487	0.2294157
23	Purba, 2017	IPA	SMA	3.98		0.54241			40	0.607566114	0.164399
24	Paramita, 2016	IPS	SD	4.722		0.62934			36	0.740315174	0.1740777
25	Asfarina, 2021	IPA	SMA	2.762		0.40889			40	0.434275852	0.164399
26	Muharomah, 2017	MTK	SMA	11.26		0.88525			37	1.399528415	0.1714986
27	Rahimah, 2020	IPA	SMA	0.478		0.08997			30	0.090211102	0.1924501
28	Ismayu, 2019	IPA	SMA	6.63		0.75091			36	0.975031826	0.1740777
29	Astuti, 2019	IPA	SMA	2.177		0.26258			66	0.268873654	0.1259882
30	Afrianti. CH, 2019	MTK	SMP	2.87		0.36979			54	0.388175302	0.140028
31	Fitri, 2020	IPA	SMP	9.84		0.96108			10	1.959925701	0.3779645
32	Damayanti, 2020	IPA	SD	6.027		0.64868			52	0.773024300	0.1428571
33	Sholeha, 2021	IPA	SMP	24.66		0.98239			24	2.361732494	0.2182179

34	Rahman, 2019	IPA	SMA				35	92.10%	38	0.92105	0.04374
35	Yanni, 2018	MTK	SMP				30	90.625%	32	0.9375	0.04279
36	Lydiati, 2019	MTK	SMA				28	84.85%	33	0.84848	0.06242
37	Mufidah, 2019	IPA	SD				29	96.66%	30	0.96667	0.03277
38	Wulandari, 2019	MTK	SMP				26	86.75%	30	0.86667	0.06206
39	Suriti, 2021	IPA	SMA				30	94.29%	35	0.85714	0.05915
40	Candrawati, 2020	IPA	SMA				29	81%	36	0.80556	0.06596
41	Syafiani, 2017	IPA	SD				20	83%	24	0.83333	0.07607
42	Afifah, 2021	IPA	SMP				34	98.32%	35	0.97143	0.02816
43	Sambora, 2016	IPS	SMA				42	87.50%	48	0.875	0.04774
44	Nurkholis, 2018	MTK	SMP				24	80%	30	0.8	0.07303
45	Wijiyanti, 2020	MTK	SMP				29	90.86%	32	0.90625	0.05153
46	Rahmawati, 2019	IPA	SD				26	89.65%	29	0.89655	0.05655
47	Arifin, 2018	MTK	SMA				28	82%	34	0.82353	0.06538
48	Indrawati, 2020	MTK	SD				5	56%	9	0.55556	0.16563
49	Islamyah, 2018	IPA	SMA				30	90.90%	33	0.90909	0.05004
50	Marasi, 2020	IPA	SMA				34	97.14%	35	0.97143	0.02816
51	Rosba, 2015	IPA	SMP				25	83%	30	0.83333	0.06804
52	Sitompul, 2020	IPA	SMP				26	69%	30	0.86667	0.06206
53	Najamuddin, 2015	IPS	SD				38	86.36%	44	0.86364	0.05174
54	Tohariah, 2021	IPS	SD				25	89.29%	28	0.89286	0.05845
55	Israwaty, 2020	IPA	SD				27	87.09%	31	0.87097	0.06021

Berdasarkan pada Tabel 1 diatas yang memuat 55 data yang memenuhi kriteria yang terdiri dari 33 data hasil Penelitian Korelasi atau Eksperimen dan 22 data hasil Penelitian Tindakan Kelas. Setelah itu kami melakukan klasifikasi data untuk jenjang pendidikan: Data di SD sebanyak 17, data di SMP sebanyak 16, dan 22 data diperoleh di SMA. Sedangkan klasifikasi data untuk mata pelajaran: matematika ada 13 data, pada mata pelajaran IPS diperoleh 6 data, dan diperoleh 37 data pada mata pelajaran IPA.

Adapun hipotesis sebagai berikut.

$H_0$ : Pendekatan STEM tidak berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

$H_1$ : Pendekatan STEM berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Sedangkan untuk publication bias sebagai berikut:

$H_0$ : Data sampel terdeteksi publication bias.

$H_1$ : Data sampel tidak terdeteksi publication bias.

Berdasarkan hasil simulasi adapun hasil analisis JASP sebagai berikut.

### 1. Uji Hipotesis

Kriteria Uji hipotesis berdasarkan nilai  $z$  dan  $p$ -value pada tabel 2 output analisis JASP sebagai berikut.

**Tabel 2.** Hasil Analisis JASP *Fixed and Random Effects*

	Q	df	p
Omnibus test of Model Coefficients	240.419	1	< .001
Test of Residual Heterogeneity	393.553	54	< .001

Note.  $p$ -values are approximate.

**Tabel 3.** Hasil Koefisien JASP

	Estimate	Standard Error	z	p
intercept	0.794	0.051	15.505	< .001

Pada Tabel 3 nilai  $z$  adalah 15,505 serta nilai  $p$ -value adalah 0,001 kurang dari 0,05, dengan kata lain  $H_0$  ditolak, sehingga dapat dikatakan bahwa pendekatan STEM berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

### 2. Uji Publikasi Bias

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang dipilih dapat menjadi sampel yang dapat mewakili populasinya. Untuk melihat hasil uji tersebut, mengacu pada hasil analisis *Rank Correlation* serta *Regression Method*.

**Tabel 4.** Hasil analisis JASP *Rank Correlation*

	Kendall's	p
Rank test	-0.141	0.129

Pada Tabel 4 terlihat nilai nilai  $p$ -value sebesar 0,129 > 0,05 yang berarti  $H_0$  ditolak sehingga tidak terindikasi *publication bias*.

**Tabel 5.** Output JASP *Regression Method*

	z	p
sei	0.868	0.385

Pada Tabel 5 nilai  $z$  sebesar 0,868, dan nilai  $p$ -value sebesar 0,385 > 0,05 yang berarti  $H_0$  ditolak, sehingga tidak terindikasi *publication bias*.

### 3. Variabel Moderator

#### a. Klasifikasi Jenjang Pendidikan

Variabel moderator yang pertama adalah jenjang Pendidikan. Adapun rangkuman output hasil analisis ditampilkan pada Tabel 7.1 berikut.

**Tabel 7.1.** Variabel Moderator Klasifikasi Jenjang Pendidikan

Jenjang	Estimate	z	Kendall's	RE Models
SD	0.758	12.274	-0.317	0.76
SMP	0.968	6.616	-0.042	0.97
SMA	0.731	10.710	-0.222	0.73

Dari tabel 7.1 di atas, menunjukkan bahwa pendekatan STEM terhadap hasil belajar:

- (1) Jenjang pendidikan SD diperoleh pengaruh sebesar 0.76 atau 76%, untuk nilai  $z = 12.274$  dan nilai Kendall's = -0.317 dengan makna bahwa  $H_0$  ditolak sehingga tidak terindikasi *publication bias*.
- (2) Jenjang SMP diperoleh pengaruh sebesar 0.97 atau 97%, untuk nilai  $z = 6.616$  dan nilai Kendall's = -0.042 dengan makna bahwa  $H_0$  ditolak sehingga tidak terindikasi *publication bias*.
- (3) Jenjang SMA diperoleh pengaruh sebesar 0.73 atau 73%, untuk nilai  $z = 10.710$  dan nilai Kendall's = -0.222 dengan makna bahwa  $H_0$  ditolak sehingga tidak terdeteksi *publication bias*.

b. Klasifikasi Mata Pelajaran

Variabel moderator yang kedua adalah mata pelajaran. Adapun rangkuman output hasil analisis data disajikan pada Tabel berikut.

**Tabel 7.2.** Variabel Moderator Klasifikasi per Mata Pelajaran

Mapel	Estimate	z	Kendall's	RE Models
MTK	0.871	6.744	-0.273	0.87
IPS	0.765	9.811	-0.467	0.77
IPA	0.781	12.078	-0.062	0.78

Dari table 7.1 diatas, terlihat bahwa pendekatan STEM terhadap hasil belajar:

- (1) Pengaruh STEM pada Mapel Matematika adalah sebesar 0.87 atau 87%, untuk nilai  $z = 6.744$  dan nilai Kendall's = -0.273 dengan makna bahwa  $H_0$  ditolak sehingga tidak terindikasi *publication bias*.
- (2) Pengaruh pada Mapel IPS sebesar 0.77 atau 77%, untuk nilai  $z = 9.811$  dan nilai Kendall's = -0.467 dengan makna bahwa  $H_0$  ditolak sehingga tidak terindikasi *publication bias*.
- (3) Pengaruh pada Mapel IPA sebesar 0.78 atau 78%, untuk nilai  $z = 12.078$  dan nilai Kendall's = -0.062 dengan makna bahwa  $H_0$  ditolak sehingga tidak terdeteksi

*publication bias*.

#### 4. KESIMPULAN

Pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dapat berkontribusi dengan baik dalam meningkatkan hasil belajar siswa dengan estimasi 0,79 atau 79%. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwasanya pengaruh pendekatan STEM terhadap hasil belajar siswa lebih meningkat, meski pengaruh tiap jenjang dan mata pelajaran berbeda-beda. Sesuai dengan analisis data pengaruh pendekatan STEM kategori kuat terdapat pada jenjang SMP dengan estimasi 0,97 atau 97%, sedangkan pengaruh pendekatan STEM terhadap mata pelajaran kategori kuat terdapat pada mata pelajaran Matematika dengan estimasi 0,87 atau 87%.

Berdasarkan hasil di atas saran yang dapat di berikan kepada Pendidik serta Guru untuk dapat mengembangkan perangkat pembelajaran yang terintegrasi dengan pendekatan STEM didalamnya yang dapat digunakan sebagai penunjang pada saat pembelajaran.

#### DAFTAR PUSTAKA

Afifah, A. (2021). *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa Konsep Tekanan Zat Cair Melalui Pendekatan Stem (Science Technology Engineering Mathematic) Di Kelas VIII SMPN 4 Kota Bogor*. 04, 75–79.

Afrianti, CH, W. (2019). *Pengaruh Model Eliciting Activities (Meas) Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP*.

Alifiyah, C. N. (2020). Efektivitas Penggunaan UKBM Terhadap Literasi Sains Materi Alat Optik Dalam Model PjB-STEM Dengan Asesmen Formatif Pada Siswa Kelas XI MIA SMA Negeri 9 Malang. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 5(4), 679. <https://doi.org/10.28926/briliant.v5i4.515>

Alwi, M. (2021). *Pengaruh Media Batang Napier Terhadap Pemahaman Konsep Perkalian Siswa Kelas III SDN 3 Danger*. 1(2), 116–120.

Amatullah, S. F. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Buku Siswa Berbasis Pendekatan Terpadu Stem Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 15. <https://doi.org/10.24127/jpf.v7i1.1341>

Arifin, N. (2018). Upaya Meningkatkan Self-

- Efficacy Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Melalui Problem Based Learning. *Jurnal Pendas Mahakam*, 3(3), 255–266.
- Asfarina, I. (2021). *Pengaruh Penggunaan Google Classroom Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas X Di SMAN 12 Enrekang*. 6.
- Astuti, W. W. (2019). *Perbedaan Kemampuan Metakognisi Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Yang Belajar Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Model Pembelajaran Discovery Pada Pelajaran Biologi Di SMA Negeri 1 Utan Tahun Ajaran 2016/2017*. 1(1).
- Candrawati, E. (2020). Penerapan Model Direct Intruccion Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 6(1), 140–146.  
<https://doi.org/10.31949/educatio.v6i1.287>
- Damayanti, K. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Stem Dengan Media Penjernih Air Terhadap Hasil Belajar Materi Manfaat Air Kelas V Di Sekolah Dasar. *Skripsi*.
- Devi, E. K. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Hukum Archimedes. *Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 4, 78–88.
- Erviana, V. Y. (2019). Pengembangan Ensiklopedia Terintegrasi STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Sebagai Pengayaan Bagi Peserta Didik Di Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 5(1), 31–44.  
<https://doi.org/10.22236/jipd.v5i1.96>
- Fitri, U. K. (2020). *Implementasi Pendekatan Science Technology Engineering And Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Kalor Dan Perpindahannya Di SMP Negeri 6 Seulimeum*. 2017(1), 1–9.
- Hariyanto, H. (2019). Penerapan Model Project Based Learning (Pjbl) Terintegrasi Pendekatan STEM Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik di Salah Satu Sekolah Daerah Tanggerang Selatan. *Seminar Nasional Pendidikan Sains, 2014*, 256–261.
- Hidayat, A. A. (2020). Keefektifan Model Pjbl Berbantuan Soal Open Ended Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Kependidikan Dasar*, 995(1), 117–125.
- Ikkal, M. S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Children Learning In Science (CILS) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika. *Uniqbu Journal of Excact Sciences (UJES)*, 1, 82–90.
- Indrawati, L. (2020). *Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Pembelajaran Berbasis Proyek Berintegrasi Science Technology Engineering And Mathematics*.
- Ischak, N. I. (2020). Pengaruh Keterampilan Proses Sains Melalui Model Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Larutan Asam Basa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 8(2), 58.  
<https://doi.org/10.33394/hjkk.v8i2.2748>
- Islamyah, D. G. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis STEM guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIPA SMAN Tahun Ajaran 2018/2019. *Jppf*, 8(2), 86–94.
- Ismayu, E. (2019). *Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Dengan Berbantuan Worksheet Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA*. 1, 29–34.
- Israwaty, I. (2020). *Penerapan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics): Experiment Box untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi macam-macam gaya di Kelas IV UPT SDN 62 Pinrang*. XX, 1–6.
- Izzah, N., Asrizal, A., & Festiyed, F. (2021). Meta Analisis Effect Size Pengaruh Bahan Ajar IPA dan Fisika Berbasis STEM Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 114.  
<https://doi.org/10.24127/jpf.v9i1.3495>
- Izzah, N., & Mulyana, V. (2021). Meta analisis pengaruh integrasi pendidikan STEM dalam model project based learning terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 7(1), 65–76.
- Izzani, L. M. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Stem Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Asam Basa Di Sma Negeri 1 Baitussalam Aceh Besar. *CIVICUS : Pendidikan-Penelitian-Pengabdian Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan*, 6(2), 96.
- Lukitawanti, S. D. (2020). Pengaruh PjBL-STEM Disertai Asesmen Formatif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 5(2), 83–91.
- Lydiati, I. (2019). Peningkatan Kreativitas Peserta Didik pada Materi Statistika Melalui Model Pembelajaran PjBL-STEM Kelas XII MIPA 6 SMA Negeri 7 Yogyakarta. *Jurnal Ideguru*, 4(2), 51–60.
- Marasi, H. (2020). Pendekatan Project Base Learnig Pada Konsep Fluida Dinamis, Siswa Kls XI IPA 3 SMA Negeri 9 Manado. *Jurnal Pendidikan Fisika UNIMA*, 8–13.
- Megama, E. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran

- Direct Instruction terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas VIII. *PESAGI (Jurnal Pendidikan Dan ...)*, 01(01), 55–59.
- Mufidah, I. A. (2019). The Implementation of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (Stem) Learning To Improve Basic Asking Skills and Learning Achievements Students of Elementary School. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 11(2), 210. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v11i2.133>
- Muharomah, D. R. (2017). Pengaruh Pembelajaran Stem ( Science , Technology , Engineering and Mathematics ) Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Konsep Evolusi. *Skripsi*, 1–70.
- Najamuddin, M. (2015). Pengembangan Pembelajaran Dengan Pemberian Balikan Terhadap Hasil Belajar IPS Siswa. *Jurnal Paedagogy*, 2, 22–28.
- Nurkholis. (2018). *Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Dengan Menerapkan Metode Group Investigation Melalui Software Microsoft Excel Pada Siswa Kelas VIIC MTs Negeri 1 Malang Tahun Pelajaran 2017/2018*. 04, 42–50.
- Paramita, N. P. I. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Two Stay Two Stray Berbantuan Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar IPS Siswa Kelas V SD Gugus I Kecamatan Gianyar Tahun 2015/2016. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, 4(1), 1–10.
- Perwira Negara, H. R., Ibrahim, M., Kurniawati, K. R. A., Firdaus, A., Maulidina, R., & Saifudin, M. (2021). The Effect of the Realistic Mathematic Education (RME) Learning Model On Students' Mathematical Problem Solving Abilities : A Meta-Analysis. *Justek : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(1), 40. <https://doi.org/10.31764/justek.v4i1.4517>
- Prabawati, P. L. S. (2020). Project-Based Learning Based On Stem (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Enhancing Students Science Knowledge Competence. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(4), 621–629.
- Purba, L. S. L. (2017). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay-Two Stray ( TS-TS ) terhadap Hasil Belajar dan Aktivitas Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Koloid. *Jurnal EduMatSains*, 1(2), 137–152.
- Rahimah, N. A. (2020). *Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi Stem Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sel Volta*.
- Rahman, M. K. (2019). Meningkatkan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Menggunakan Model Pjbl Berbasis Steam Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit. *Journal of Chemistry And Education*, 3(1), 10–22.
- Rahmawati, F. (2019). *Efektivitas Paikem Gembrot Melalui Media Wayang Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*.
- Rita S.D, E. (2020). Penerapan Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kreativitas Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA Kelas X Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 3(2), 71–77.
- Rosba, E. (2015). Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Think Pair Share Yang Disertai Lks Pada Mata Pelajaran Ipa-Biologi Kelas Viia Smp Taman Siswa Padang. *Bioconcetta*, 1(2), 26–38. <https://doi.org/10.22202/bc.2015.v1i2.1503>
- Sambora, M. R. (2016). *Penggunaan Media Audio Visual Bentuk Video Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Sosiologi X IPS 2 SMA Batik 1 Surakartatahun Pelajaran 2015/2016*.
- Sholeha, S. (2021). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Talking Stick Pada Pembelajaran IPA Terpadu Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP Pondok Pesantren Zuhijjah*. 6.
- Sijaya, N. R. (2017). *Perbandingan Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Cerita Bergambar Dan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Pendekatan Sainifik Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VIII MTs Syekh Yusuf Sungguminasa Kabupaten Gowa*. 4, 9–15.
- Sitompul, N. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 1(1), 7–16.
- Suardika, I. N. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Tps Berbasis Pendekatan Sainifik Terhadap Hasil Belajar Ips Siswa Kelas IV. *Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD*, 4(1), 1–10.
- Suriti, K. M. (2021). *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Stem Dalam Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 7 Denpasar Tahun Pelajaran 2019/2020*. 22(1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4661896>
- Suryani, A. (2018). *Pengaruh Media Papan Diagram Batang Pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pairs Share Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Data Dan Diagram Kelas IV Sdn 04 Loning*. 313–319.
- Susanti, L. Y. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Science,

- Technology, Engineering, and Mathematics (Stem) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/ SMK Pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Pendidikan Sains (Jps)*, 6(2), 32. <https://doi.org/10.26714/jps.6.2.2018.32-40>
- Syafiani. (2017). Penggunaan Pendekatan Kontekstual Pada Pembelajaran IPA Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Makhluk Hidup Di Kelas IIA SDN. *Penggunaan Pendekatan Kontekstual Pada Pembelajaran IPA Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Makhluk Hidup Di Kelas IIA SDN 056635 Pasiran Air Hitam T.P. 2016/2017 Syafiani*, 5(1), 103–109.
- Tohariah, T. (2021). Penerapan model contextual teaching and learning (ctl) untuk meningkatkan pemahaman mata pelajaran IPS. *J-KIP (Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan)*, 2(1), 79–84.
- Ulfa, M. (2018). *Pengaruh Model Jigsaw Didukung Metode Eksperimen Terhadap Kemampuan Menjelaskan Hubungan Antara Struktur Batang Tumbuhan Dengan Fungsinya Pada Siswa Kelas IV SDN Sambirejo Kabupaten Jombang Tahun Pelajaran 2017/2018*.
- Wijaya, R. S. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Example Non Example Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Jedchem (Journal Education and Chemistry)*, 3(1), 25–31. <https://doi.org/10.36378/jedchem.v3i1.897>
- Wijiyanti, N. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Dan ...*, 2014, 1–11.
- Wulandari, L. (2019). Upaya meningkatkan kemampuan kreativitas matematis melalui STEM materi koordinat kelas VIIIA SMP negeri 1 Magelang. *Jurnal Profesi Keguruan*, 5(1), 23–30.
- Yanni, M. H. (2018). Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Melalui Strategi Pembelajaran TAPPS Berbasis Pendekatan (STEM). *Jurnal Pendidikan Matematika (JUDIKA EDUCATION)*, 1(2), 117–125. <https://doi.org/10.31539/judika.v1i2.373>
- Yuliani, N. P. (2017). Pengaruh model pembelajaran POGIL berbantuan peta pikiran terhadap hasil belajar IPA siswa kelas V SD. *Journal of Education Technology*, 1(2), 117–123.
- Yusra, A. (2019). *Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) pada Materi Cahaya dan Alat Optik Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VIII*.