

META ANALISIS PENGEMBANGAN E-MODUL BERBANTUAN SIGIL PADA PEMBELAJARAN FISIKA

Uswatun Nisa¹, Hadma Yuliani², Nur Inayah Syar³, Luvia Rangi Nastiti⁴

¹⁻⁴Program studi Tadris (Pendidikan) Fisika Jurusan PMIPA FTIK, IAIN Palangka Raya
e-mail: nisauswatun2896@gmail.com

ABSTRAK

Proses pemahaman konsep fisika seringkali mengalami kendala karena minimnya sumber belajar yang dapat memotivasi siswa dalam belajar serta dalam memperkuat pemahaman. Salah satunya dengan memberikan suatu bahan ajar berupa e-modul berbantuan SIGIL pada pembelajaran fisika. Tujuan dari meta-analisis ini adalah untuk mengestimasi Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Pembelajaran Fisika. Metode penelitian meta analisis ini terdiri dari langkah-langkah yaitu perumusan masalah, pengumpulan data (studi), pengkodean data, dan analisis data dan interpretasi. Dari hasil pencarian jurnal diperoleh 35 jurnal pengembangan e-modul berbantuan SIGIL pada pembelajaran fisika. Terdapat 5 artikel yang memenuhi kriteria untuk dimasukkan: Ketika proses studi menggunakan e-modul berbantuan SIGIL pada pembelajaran fisika dalam SMA/MA/SMK. Ulasan ini mengungkapkan bahwa ada efek positif yang kuat dari Pengembangan e-modul berbantuan SIGIL pada pembelajaran fisika. Temuan penelitian mengungkapkan bahwa hasil meta analisis diperoleh effect size dari efektivitas pengembangan e-modul berbantuan SIGIL Pada Pembelajaran Fisika sebesar 2,2 yang tergolong tinggi yaitu sebesar 99%.

Kata kunci: *meta-analisis, pengembangan e-modul, e-modul SIGIL*

ABSTRACT

The process of understanding physics concepts often experiences obstacles due to the lack of learning resources that can motivate students to learn and in strengthening understanding. One of them is by providing teaching materials in the form of e-modules with the help of SIGIL software in the physics learning process. The purpose of this meta-analysis is to estimate the Development of SIGIL-Assisted E-Module in Physics Learning. This meta-analysis research method consists of the steps, namely problem formulation, data collection (study), data coding, and data analysis and interpretation. From the search results, 35 journals for e-module development assisted by SIGIL in physics learning were obtained. There are 5 articles that meet the criteria for inclusion: When the study process uses SIGIL-assisted e-modules on Physics Learning in SMA / MA / SMK. This review reveals that there is a strong positive effect of SIGIL-assisted e-module development on learning physics. The findings of the study revealed that the results of the meta-analysis obtained an effect size of the effectiveness of the development of e-modules assisted by SIGIL in Physics Learning of 2.2 which is classified as high, which is 99%.

Keywords: *meta-analysis, e-module development, SIGIL e-module*

PENDAHULUAN

Perangkat pembelajaran merupakan kumpulan sumber belajar memungkinkan siswa dan guru dalam melakukan kegiatan pembelajaran (Santi et al., 2015). Jenis perangkat pembelajaran yaitu bahan ajar berupa buku cetak atau media pembelajaran yang mendukung (Arsyad, 2011). Peran media pembelajaran sangat vital untuk mempermudah kegiatan pembelajaran mengubah suasana tidak menarik menjadi lebih menarik (Putra, 2016). Perlu pembaharuan bahan ajar yang selama ini telah digunakan sesuai dengan perkembangan jaman.

Kebutuhan akan pendidikan tidak seperti sebelumnya karena teknologi dan sains semakin maju, serta menuntut orang-orang yang terus belajar dan memperbarui pengetahuannya (Darmadi & PD, 2019). Pola belajar sekarang berbeda dengan masa lalu, yang hanya terbatas di sekolah, dan orang-orang perlu memiliki akses ke informasi baru atau yang dapat dipelajari kapan dan di mana saja (Zubaidah, 2016). Munculnya teknologi komputer dan internet dapat mewujudkan akses informasi mudah terjangkau. Internet, muncul sekitar tahun 1980-an dan cepat menyebar ke seluruh dunia (Chadwick & May, 2003). Secara paralel, kemajuan teknologi komputer membawa komputer dan ponsel pribadi berkecepatan tinggi dapat di akses banyak sekolah, kantor, dan rumah yang memungkinkan orang mampu mengakses informasi dari kapan saja dan dimana saja (Jamaludin, et al., 2020).

Terlepas dari kemajuan teknologi, penelitian di bidang pembelajaran memperlebar pengetahuan pendidik, serta peserta didik dipastikan lebih dari sekedar sebagai penerima informasi dan responden yang pasif terhadap lingkungan (Fathurrohman, 2017). Bahkan, teori pembelajaran Cognitivist dan Konstruktivisme menunjukkan bahwa peserta didik memiliki kapasitas untuk memproses informasi dan membangun individu berbasis pengetahuan, dan mereka memverifikasi pentingnya menyesuaikan instruksi dengan kebutuhan masing-masing (Dede, 2008). Selain itu, penelitian perintis yang dilakukan oleh Bloom menunjukkan keunggulan lebih dari satu per satu instruksi kelompok dengan hasil yang luar biasa (Bloom, 1984).

Studi Fisika saat ini menunjukkan bahwa peserta didik sering menguraikan informasi dari pengalaman sendiri (Close, Conn & Close, 2016). Salah satunya dengan upaya pemahaman konsep fisika yang menjadi fokus dalam pembelajaran fisika. Proses pemahaman konsep fisika seringkali mengalami kendala karena minimnya sumber belajar yang dapat memotivasi peserta didik dalam belajar serta dalam memperkuat pemahaman (Maharani et al., 2015). Dalam proses pemahaman konsep fisika, salah satunya dengan memberikan suatu bahan ajar yakni modul pembelajaran. Modul pembelajaran diharapkan mampu memotivasi siswa dalam belajar, berisikan materi lengkap untuk meningkatkan pemahaman yang kuat terhadap materi tersebut (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016; Hamid et al., 2020). Maka perlu adanya pengembangan modul berbasis teknologi, sebagai media yang berisikan teks, gambar, dan video. Sehingga pembelajaran dapat dilakukan dengan menarik di kelas dengan adanya modul pembelajaran elektronik tersebut (Hidayat, 2017).

E-Modul adalah media digital yang mudah dibawa kemanapun, efektif, dan dapat mengasah kemandirian siswa dalam pemahaman terhadap suatu materi bahan ajar (Hastin,

2020). Salah satu cara untuk membuat e-modul yaitu berbantuan sigil software pada pembelajaran fisika. Sigil merupakan software pengeditan yang digunakan pada *electronic publication* (epub) yang bersifat *open source* (Alperi, 2020). Epub merupakan salah satu format digital yang merupakan format yang berstandar bentuk yang diberitakan oleh International Digital Publishing Forum (IDPF) di tahun 2011 (Sari, 2016). Sigil merupakan aplikasi yang gratis dan bersifat mudah dalam pembuatannya, juga melakukan perubahan-perubahan yang menarik sehingga membuat modul menjadi menarik (Amalia & Kustijono, 2017).

Beberapa penelitian telah meneliti pengembangan E-Modul Sigil sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan efektifitas belajar, motivasi belajar, berpikir kreatif, berpikir kritis dan interaktif. Terdapat hasil penelitian yang telah melaporkan menggunakan e-modul SIGIL jika dibandingkan dengan pembelajaran dengan menggunakan modul konvensional. Namun banyak peneliti telah menemukan pembelajaran menggunakan e-modul SIGIL lebih efektif (Reynaldo 2020; Fitri, 2019; Liana, Elliawati, & Hardyanto 2019).

Penelitian ini merupakan penelitian literatur berupa meta analisis Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Pembelajaran Fisika yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dikaji efektivitas Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Pembelajaran Fisika, baik di SMA/MA/SMK yang ada di Indonesia.

METODE

Metode penelitian meta analisis ini terdiri dari langkah-langkah yaitu perumusan masalah, pengumpulan data (studi), pengkodean data, dan analisis data dan interpretasi (Cooper and Hedges 1994). Adapun prosedur metode meta analisis ini adalah sebagai berikut:

a. Prosedur pencarian literatur

Studi yang dianalisis dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa pendekatan. Pencarian dilakukan pada basis data elektronik dengan menggunakan kata kunci "Pembelajaran SIGIL, Pengembangan, Pembelajaran Fisika, E-Modul". Pencarian pertama kali dilakukan menggunakan basis data elektronik, termasuk *google scholar* dan *DOAJ* baik itu berupa jurnal nasional dan internasional. Secara keseluruhan data *base* dari literatur tersebut berasal dari SMA/MA/SMK yang ada di Indonesia.

b. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi dilakukan dengan cara mensintesis penelitian yang menyelidiki efektivitas Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Pembelajaran Fisika, baik di SMA/MA/SMK yang ada di Indonesia. Studi yang termasuk dalam analisis ini yaitu penelitian R&D, penelitian eksperimental dan quasi eksperimental yang membandingkan siswa yang diajarkan dengan e-modul berbantuan SIGIL dan siswa yang diajarkan dengan konvensional. Studi yang disintesis dibatasi pada penelitian yang dilakukan di Indonesia. Desain yang tidak memiliki kelompok pembanding tidak digunakan dalam analisis. Studi yang tidak melaporkan *effect size* dan statistik yang diperlukan untuk transformasi juga tidak

termasuk. Statistik yang diperlukan untuk transformasi ini adalah mean, standar deviasi, atau berbagai statistik parametrik seperti hasil uji t dan uji F.

c. Pengodean data

Lembar kode disiapkan untuk menerjemahkan informasi menjadi bentuk kode. Dengan menggunakan lembar ini, informasi variabel dan *effect size* diberi kode untuk setiap studi dengan memperhatikan variabel yaitu pelajaran fisika, durasi perlakuan (kurang dari atau sama dengan empat minggu, lebih dari empat minggu), tingkat sekolah (perguruan tinggi, sekolah menengah), tahun publikasi (2011-2021), ukuran sampel (lebih atau sama dengan 30 orang), sumber publikasi (artikel jurnal), alat pengukuran (tes).

d. Metrik untuk Mengekspresikan *Effect size*

Metrik yang digunakan untuk memperkirakan dan menggambarkan efek dari kelompok kecil adalah ukuran efek perbedaan standar (*d- index*) standar (Cohen, 1988). Untuk analisis dua sampel, *effect size* dihitung dengan mengurangi skor rata-rata grup kontrol dari skor rata-rata kelompok eksperimen dan membaginya dengan perbedaan rata-rata dari dua standar deviasi. Untuk sampel tunggal, dihitung dengan cara mengurangi skor rata-rata pada *pretest* dari skor rata-rata pada *posttest*, dan membaginya dengan perbedaan rata-rata dari dua standar deviasi. Rumus lainnya yang bisa digunakan dapat dilihat pada tabel 1. berikut:

Tabel 1. Beberapa Rumus *Effect Size*

No	Diberikan data statistik	Rumus
1.	Rata-rata dan standar deviasi pada satu kelompok	$ES = \frac{\bar{X}_{post} - \bar{X}_{pre}}{SD_{pre}}$
2.	Rata-rata dan standar deviasi pada masing-masing kelompok (dua kelompok hanya dilakukan <i>posttest</i>)	$ES = \frac{\bar{X}_{Eksperimen} - \bar{X}_{kontrol}}{SD_{kontrol}}$
3.	Rata-rata dan standar deviasi pada masing-masing kelompok (dua kelompok dilakukan <i>pre-posttest</i>)	$ES = \frac{(\bar{X}_{Post} - \bar{X}_{Pre})_{eksperimen} - (\bar{X}_{Post} - \bar{X}_{Pre})_{kontrol}}{\left(\frac{SD_{pre kontrol} + SD_{pre eksperimen} + SD_{post kontrol}}{3} \right)}$
4.	Chi-square	$ES = \frac{2r}{\sqrt{1-r^2}} ; r = \sqrt{\frac{\chi^2}{n}}$
5.	t hitung	$ES = t \sqrt{\frac{1}{n_{eksperimen}} + \frac{1}{n_{kontrol}}}$

Setelah diperoleh nilai *effect size* maka hasilnya diinterpretasikan ke dalam kategori tinggi, sedang dan rendah kriterianya pada Tabel 2 (Cohen, 1988).

Tabel 2. Kategori Interpretasi Nilai *Effect Size*

<i>Effect Size</i> (ES)	Kategori standard Cohen's
$0 \leq ES \leq 0,2$	Kecil
$0,2 \leq ES \leq 0,8$	Sedang
$ES \geq 0,8$	Tinggi

Setelah diperoleh, nilai ES kemudian diinterpretasi untuk menentukan seberapa besar pengaruh variabel bebas terhadap variable terikat dengan ketentuan yang ditunjukkan pada Tabel 3 (Coe, 2002).

Tabel 3. Interpretasi ES berpengaruh terhadap variabel bebas

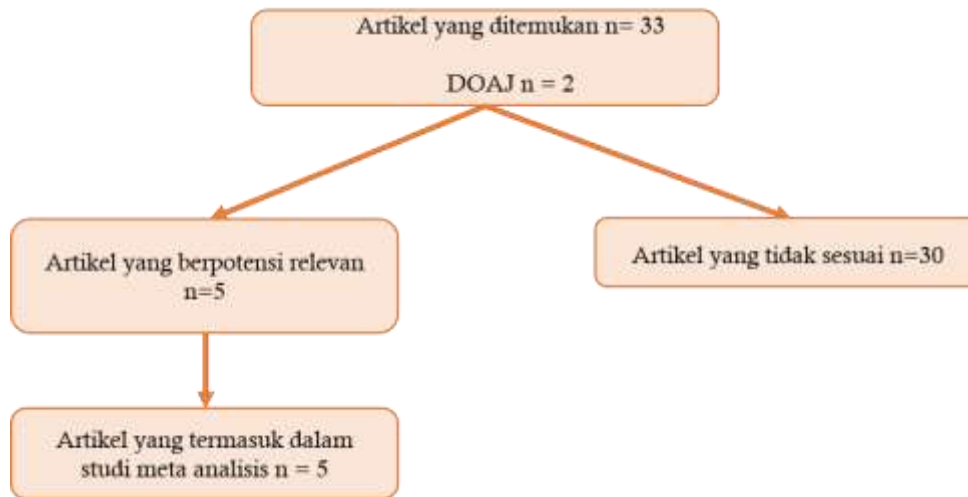
ES	Pengaruh (%)
0,0	50
0,1	54
0,2	58
0,3	62
0,4	66
0,5	69
0,5	73
0,7	76
0,8	79
0,9	82
1,0	84
1,2	88
1,4	92
1,6	95
1,8	96
2,0	98
2,5	99
3,0	99,9

Metode yang digunakan harus disertai dengan referensi, modifikasi yang relevan, prosedur dan teknik analisis data, alur penelitian, dan harus ditekankan pada artikel tinjauan pustaka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada penelitian ini jumlah jurnal yang sesuai dengan tujuan penelitian sebanyak 5 jurnal. Menurut standar inklusi dan eksklusi, artikel lengkap yang relevan ($n = 5$) dinilai untuk kelayakan. Ditemukan bahwa 5 berasal dari jenjang pendidikan SMA/MA/SMK, yang secara keseluruhan merupakan artikel pengembangan e-modul berbantuan SIGIL pada pembelajaran fisika. Proses abstraksi data ditunjukkan pada Gambar. 1.



Gambar 1. Flow Chart untuk pemilihan studi yang disertakan.

Adapun rinciannya dapat dilihat pada Tabel 4. Perhitungan *effect size* dilakukan untuk mengetahui) efektivitas pengembangan e-modul berbantuan SIGIL Pada Pembelajaran Fisika pembelajaran fisika yang ditunjukkan pada tabel 4.

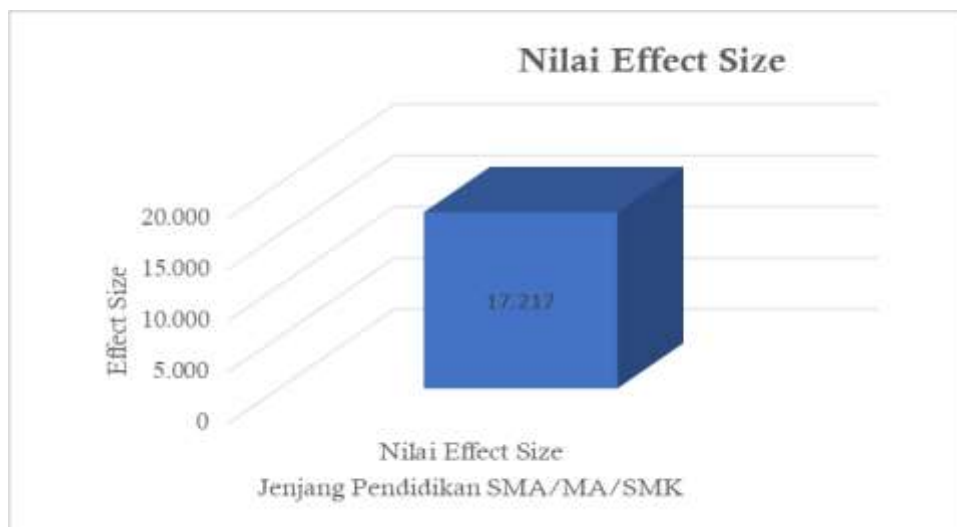
Tabel 4. Kategori *Effect Size* Pengembangan e-modul berbantuan SIGIL pada pembelajaran Fiska.

N o.	Penulis	Varibel terikat	Desain penelitian	X Eks	X Kontrol	SD _{kontrol}	ES	Kategori
1.	Haqiqi, Akhdinirwanto, & Maftukhin (2020)	Keterampilan berpikiran kritis	R&D	80,16	34,04	32,61	1,4	Tinggi
2.	Liana, Nursuhud (2020)	Keterampilan Berpikiran Kritis	R&D	61,79	49,91	3,18	3,7	Tinggi
3.	Putri, Purmadi (2020)	Motivasi Belajar	One-Group-Pretest-Posttest	$X^2 = 12,462$ n = 32			1,5	Tinggi
4.	Malik, Indrawan & Yaniawati (2020)	Kemampuan Berpikiran Kritis	R&D	75,68	21,98	12,28	4,3	Tinggi
5.	Hisanah (2020)	Keterampilan Berpikiran Kreatif	R&D	$t_{hitung} = 4,2597$ $n_E = 21$ $n_K = 21$			0,1	Kecil
Rata-rata							2,2	Tinggi

Pembahasan

Dari Tabel 4 dapat diketahui hasil perhitungan harga *effect size* diperoleh ES total sebesar 2,2. Ini berarti bahwa efektivitas pengembangan e-modul berbantuan SIGIL Pada Pembelajaran Fisika pembelajaran fisika sebesar 99% (Coe, 2002). Harga *effect size* yang

dihasilkan termasuk kategori tinggi (Cohen, 1988). Representasi *effect size* motivasi dan belajar pembelajaran fisika berdasarkan jenjang pendidikan SMA/MA/SMK ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 2. *Effect size Pengembangan e-modul berbantuan SIGIL pada pembelajaran Fisika.*

Pada Gambar 2 terlihat bahwa ES pada jenjang SMA/MA/SMKA sebesar 17,217 yang tergolong dalam kategori tinggi. Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Pembelajaran Fisika digunakan sebagai media pembelajaran yang digunakan di SMA/MA/SMK telah memberikan pengaruh pada efektifitas belajar. Media berbasis komputer juga mampu menghindarkan siswa dari kesalahpahaman konsep (Yumuşak, Maraş & Şahin, 2015). Dalam proses pengembangan kemampuan tingkat tinggi, terdapat kemungkinan terjadinya miss thinking disposition, dan penerapan multimedia interaktif dapat mencegah hal tersebut terjadi (Mubasir, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan e-modul dalam meningkatkan disposisi berpikir siswa dan menjaga perkembangannya ke arah yang benar (Ramadhani, et al., 2020). Alat ukur tes sebagian besar yang mendominasi menggunakan soal tes Bloom's taxonomy of the cognitive learning domain. Jumlah studi yang dilakukan termasuk kecil. Selain itu kurangnya data tentang beberapa sub indikator Berpikir Kritis dan Motivasi belajar yang dijelaskan dalam artikel yang ditemukan mempengaruhi keakuratan hasil. Perbedaan validitas dan reliabilitas instrumen mungkin mempengaruhi ukuran hasil (Yuan, et al. 2008). Hasil meta-analisis saat ini hanya berlaku untuk studi tertentu yang dipilih dan diberi batasan yang disebutkan, generalisasi dan interpretasi hasil harus dilakukan dengan pertimbangan (Lambrinou, et al. 2012).

PENUTUP

Berdasarkan hasil meta analisis diperoleh hasil effect size dari pengembangan e-modul berbantuan SIGIL pada pembelajaran fisika 17,217 yang tergolong tinggi dimana pengaruh efektivitas pengembangan e-modul berbantuan SIGIL Pada Pembelajaran Fisika terhadap variabel terikat keterampilan berpikir kritis sebesar 99%. Pengembangan e-modul berbantuan SIGIL ini memberikan efek positif yang tinggi dalam meningkatkan efektifitas pembelajaran dan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran fisika dari pada metode

pendidikan tradisional/konvensional sehingga pendidik pembelajaran fisika dapat menggunakannya untuk pembelajaran yang efektif.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Dosen Pembimbing yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan artikel penelitian ini dan terimakasih juga kepada Kepala sekolah dan Guru Pamong yang telah membantu serta memberikan arahan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abi Hamid, M., Ramadhani, R., Masrul, M., Juliana, J., Safitri, M., Munsarif, M., ... & Simarmata, J. (2020). *Media Pembelajaran*. Yayasan Kita Menulis.
- Alperi, M. (2020). Peran Bahan Ajar Digital Sigil Dalam Mempersiapkan Kemandirian Belajar Peserta Didik. *Jurnal Teknodik*, (1), 99-110.
- Amalia, F., & Kustijono, R. (2017). Efektifitas penggunaan E-Book dengan Sigil untuk melatih kemampuan berpikir kritis. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)* (Vol. 1, pp. 81-85).
- Arsyad, A. (2011). *Media pembelajaran*. Jakarta:PT. Raja Grafindo
- Close, E. W., Conn, J., & Close, H. G. (2016). Becoming physics people: Development of integrated physics identity through the Learning Assistant experience. *Physical Review Physics Education Research*, 12(1), 010109.
- Darmadi, H. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Dasna, I. Wayan. 2005. *Kajian Implementasi Model Siklus Belajar (Learning Cycle) dalam Pembelajaran Kimia*. Makalah Seminar Nasional MIPA dan Pembelajarannya. FMIPA UM. Dirjen Dikti Depdiknas.
- Department of Education. Tanpa Tahun. Module 1: Chemistry and You. Pasig City: Bureau of Secondary Education, (Online), (<http://www.bse.ph.pdf>), diakses 21 Februari 2021.
- Dillon, J. 2008. *A review of The Research on Practical Work in School Science*. King's College London, (Online), (<http://score-education.org.pdf>), diakses 20 februari 2021.
- Haqiqi, L. N. U., Akhdinirwanto, R. W., & Maftukhin, A. (2020). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MODUL FISIKA BERBASIS SOFTWARE SIGIL BEREKSTENSI EPUB UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 6(2), 125-133.(<https://spektra.unsiq.ac.id/index.php/spek/article/view/146>), diakses pada tanggal 15 februari 2021.

- Hartwell, S.K. 2012. Exploring the Potential for Using Inexpensive Natural Reagents Extracted from Plants to Teach Chemical Analysis. *Chemistry Education Research and Practice*, (Online), 13: 135-146, (www.rsc.org), diakses 29 januari 2021.
- Hastin, D. A. (2020). PENGEMBANGAN E-MODUL MATEMATIKA BERBANTUAN SIGIL SOFTWARE DENGAN PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Herrington, D.G. & Nakhleh, M.B. 2003. What Defines Effective Chemistry Lab Instruction? A teaching Assistant and Student Perspective. *Journal of Chemical Education*, (Online), 80(10): 1197-1205, (www.researchgate.net), diakses 20 Februari 2021..
- Hidayat, A. (2017). Pengembangan Buku Elektronik Interaktif pada Materi Fisika Kuantum Kelas XII SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(2), 87-101.
- Hisanah, R. H. (2020). Pengembangan bahan ajar e-book berbasis EPub (Electronic Publication) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi gelombang bunyi (Doctoral dissertation, UIN Sunan Gunung Djati Bandung (<http://digilib.uinsgd.ac.id/35948/>), diakses pada tanggal 17 Februari 2021.
- Liana, Y. R., & Nursuhud, P. I. (2020). Problem-Based Learning Approach with Supported Interactive Multimedia in Physics Learning: Its Effects on Critical Thinking Ability. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 5(2), 88-97. (<https://core.ac.uk/download/pdf/327121792.pdf>), diakses pada tanggal 17 februari 2021.
- Liana, Y. R., Ellianawati, E., & Hardyanto, W. (2019). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Menggunakan Sigil Software pada Materi Listrik Dinamis. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)* (Vol. 2, No. 1, pp. 926-932). (<https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/view/394>), diakses pada tanggal 20 Februari 2021.
- Mafumiko, F.M.C. 2008. The Potential of Micro Scale Experimentation in Enhancing Teaching and Learning of Secondary Chemistry: Experience from Tanzanian Classrooms. *NUE Journal of International Educational Cooperation*, (Online), 3:63-79, (<http://incet.naruto-u.ac.jp.pdf>), diakses 30 Mei 2013.
- Maharani, Pangestuning, Febrianto Alqodri, and Rony Aldhea Dwi Cahya, (2015), Pemanfaatan Software Sigil Sebagai Media Pembelajaran E-Learning Yang Mudah , Murah Dan User Friendly Dengan Format Epub Sebagai Sumber Materi", *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, , 26
- Malik, A. S. (2020). Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Software Pada Materi Kaidah Pencacahan Dan Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Serta Kemandirian Belajar Siswa SMK (Doctoral dissertation, PERPUSTAKAAN PASCASARJANA). (<http://repository.unpas.ac.id/49797/>), diakses pada tanggal 20 februari 2021.
- Millar, R. & Abrahams, A. 2008. Does Practical Work Really Work? A Study of Effectiveness of Practical Work as A Teaching and Learning Method in School

- Science. *International Journal of Science Education*, (Online), 30(14):1945-1969, (<http://www.rhodes.aegean.gr.pdf>), diakses 16 feruari 2021.
- Mubasir, M. M. R. (2019). *Pengembangan Multimedia Interaktif Penggunaan Scan Tool Efi Berbasis Flash Pada Kompetensi Dasar Memahami Dan Memelihara Engine Management System* (Doctoral dissertation, UNNES).
- Nurdyansyah, N., & Fahyuni, E. F. (2016). Inovasi model pembelajaran sesuai kurikulum 2013.
- Putri, M. A., & Purmadi, A. (2020). Pengaruh Media Pembelajaran E-Modul Berbasis Sigil Terhadap Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Desain Grafis. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 5(2), 174-180.(<https://jurnal.ikipmataram.ac.id/index.php/jtp/article/view/3073>),diakses pada tanggal 15 februari 2021.
- Ramadhani, R., Masrul, M., Nofriansyah, D., Abi Hamid, M., Sudarsana, I. K., Sahri, S., ... & Suhelayanti, S. (2020). *Belajar dan Pembelajaran: Konsep dan Pengembangan*. Yayasan Kita Menulis.
- Santi, Dewi, Titik Sugiarti, and Arika Indah K, 2015, Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik Pada Pokok Bahasan Lingkaran Kelas VIII SMP“: Kadikma
- Sekar Sari, Anggri, (2016),The Development of Digital Book through Sigil Application in Cookies and Candys Lessons“, JURNAL SCIENCE TECH, 1-48
- Sumar, W. T., & Razak, I. A. (2016). Strategi pembelajaran dalam implementasi kurikulum berbasis soft skill. Deepublish.
- YUMUŞAK, A., MARAŞ, İ., & ŞAHİN, M. (2015). Effects of computer-assisted instruction with conceptual change texts on removing the misconceptions of radioactivity. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 3(2), 23-50.
- Yunian Putra, Rizki Wahyu, and Rully Anggraini, (2016), Pengembangan Bahan Ajar Materi Trigonometri Berbantuan Software IMindMap Pada Siswa SMA“, *Al- Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*