



Pengaruh penggunaan *web module* fisika berbasis NTT's *local wisdom* terhadap kemampuan berpikir kreatif

Rabya Mulyawati Ahmad ^{1,*}, Fajeri Arkiang ²

¹Ekonomi Syariah, Sekolah Tinggi Agama Islam Kupang

²Manajemen Pendidikan Islam, Sekolah Tinggi Agama Islam Kupang

Jalan Lapangan Tembak No. 15, Nunbaun Sabu, Alak, Kota Kupang, NTT, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail: rabyamulyawati@gmail.com

Abstrak

Penelitian telah dilakukan untuk mengetahui keefektifan menggunakan modul web fisika berbasis *local wisdom* Nusa Tenggara Timur dalam peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada siswa kelas X SMAN 3 Kota Kupang. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental semu dengan pre-test post-test. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X kependidikan IPA SMA Negeri 3 Kupang yang berjumlah 13 kelas, sampel dari penelitian ini digunakan 2 buah kelas yaitu X MIPA 5 dan X MIPA 7, di mana siswa kelas X MIPA 5 yang terdiri dari 31 siswa sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas X MIPA 7 yang terdiri dari 34 siswa sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dengan menggunakan soal *pre test* dan *post test* kemampuan berpikir siswa X MIPA pada materi Usaha dan Energi. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data dengan N Gain dan analisis efek size. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul web berbasis *local wisdom* Nusa Tenggara Timur efektif sebagai sarana meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Efektivitas penggunaan modul web dapat dilihat dari analisis N gain kemampuan berpikir kreatif yang menunjukkan nilai 0,62 untuk kelas eksperimen dan 0,39 untuk kelas kontrol. Sedangkan nilai efek size menunjukkan nilai $f = 0,40$.

Kata Kunci : *web module*, NTT's *local wisdom*, kemampuan berpikir kreatif

The effect of using the physics web module based on NTT's local wisdom on creative thinking ability

Abstract

The research has been done to find out the effectiveness of using web module with East Nusa Tenggara local wisdom on the improvement of thinking ability of creative in student of SMA Negeri 3 Kupang. This research was a Quasi-experimental research with pre-test post-test the equivalent control group, The population in this study were students of class X with interest in science at SMA Negeri 3 Kupang, totaling 13 classes and the sample of this study used 2 classes, namely X MIPA 5 and X MIPA 7, where students in class X MIPA 5 consisted of 31 students as the experimental class and students of class X MIPA 7 which consisted of 34 students as the control class. The data collection technique in this study was using pre-test and post-test questions about creative thinking for students' X MIPA on the subject of Usaha dan Energi (Effort and Energy). Data analysis techniques used are data analysis with N Gain and effect size analysis. The results showed that the web module with image representation and mathematically effective as a means of increasing the ability of creative thinking and conceptual understanding The effectiveness of web module use can be seen from the analysis of N gain ability of creative thinking and understanding of student concept and effect size analysis where the value of N gain ability of creative thinking of experimental class in a row is 0.62 whereas for control class N Gain is 0.39 effect size analysis with value $f = 0.40$ for the ability of creative thinking.

Keywords: *web module*, NTT's *local wisdom*, creative thinking ability

How to cite: Ahmad. R. M. & Arkiang. F. (2021). Pengaruh penggunaan web module fisika berbasis local wisdom NTT terhadap kemampuan berpikir kreatif. *Journal of Nusantara Education*, 1(1), 33-39.

Pendahuluan

Pembelajaran fisika di Indonesia memiliki banyak masalah. Salah satu masalahnya adalah kurangnya sumber belajar. Sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran fisika saat ini belum disesuaikan dengan kebutuhan siswa dan karakteristik materi. Materi dalam pembelajaran fisika biasanya adalah konten abstrak, (Saglam-Arslan & Devecioglu, 2010). Materi yang abstrak membutuhkan kemampuan berpikir kreatif untuk dapat memahami. Materi abstrak dapat dipresentasikan atau dijabarkan menggunakan *local wisdom* suatu daerah dan bisa lebih mudah dipahami (Rich, 2012).

Local wisdom merupakan salah satu peristiwa atau fenomena atau objek paling terkenal di setiap daerah, bahkan lintas negara dan wilayah, (Dewi et al., 2017). Fenomena atau objek tersebut dapat berupa pengetahuan lokal, keterampilan lokal, sumber daya lokal, proses sosial setempat, nilai-nilai atau norma-norma lokal dan adat istiadat setempat (Karakter & Hlm, 2012) yang berfungsi sebagai alat melindungi dan mengelola lingkungan (Ramma et al., 2017), (Kurniawati et al., 2017).

Local wisdom adalah elemen penting yang dapat dimasukkan ke dalam proses pembelajaran (Hartini & Dewantara, 2017) kerana *local wisdom* merupakan sumber belajar sesuai dengan karakteristik siswa menarik, dan dekat dengan lingkungan belajar siswa. (Kurniawati et al., 2017), Penjelasan ilmiah tentang fenomena budaya di sekitar siswa (kearifan lokal) dapat membantu siswa memahami hubungan dunia - kehidupan mereka dan apa yang mereka pelajari di sekolah (Yager, 2008).

Local wisdom atau kearifan lokal yang berakar dalam kehidupan siswa adalah bentuk pengalaman langsung yang kontekstual. Jadi penggunaan *local wisdom* dalam materi pembelajaran membantu siswa memahami konsep secara kontekstual dan benar. Melalui *local wisdom*, siswa dapat mempelajari nilai dan rasa nasionalisme yang dapat mempengaruhi hasil belajar (sikap, perilaku, dan kemampuan berpikir), (Laurens et al., 2014), (Surya & Islamic, 2018). Salah satu pembelajaran berbasis *local wisdom* itu dapat dituangkan dalam modul pembelajaran.

Web modul adalah media sistematis untuk pembelajaran. Modul berbasis web berisi unit konseptual materi pelajaran (Eraikhuemen Ogumogu, 2014). Modul adalah unit pengajaran mandiri yang berfokus pada beberapa tujuan.

Penyajian pesan dalam berbagai bentuk tidak hanya secara verbal, dan dapat mengatasi keterbatasan waktu, ruang, serta kemampuan berpikir baik peserta didik maupun guru, (C. S. Lin & Wu, 2016).

Web modul juga merupakan media yang fleksibel dan tidak terbatas untuk belajar (Oreta, 2000). Selain itu modul berbasis web juga merupakan sumber belajar yang dirancang untuk membantu siswa membangun hubungan mental untuk memperkuat kerangka kerja logis dari pemahaman konseptual peserta didik, (Arasasingham et al., 2005). Modul web juga merupakan sumber belajar interaktif yang mirip dengan kelas tetapi menunjukkan kebutuhan setiap siswa untuk mencapai tingkat pemahaman konsep yang lebih kompleks, (C. S. Lin & Wu, 2016).

Web modul berbasis *local wisdom* merupakan salah satu alternatif sumber pembelajaran fisika. Modul web adalah sumber daya yang fleksibel dan tidak terbatas untuk pembelajaran fisika, (Oreta, 2000). Menggunakan web modul dalam proses belajar dalam fisika terutama pada materi abstrak dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa (Arasasingham et al., 2005)

Modul adalah alat belajar mandiri. Modul ini dapat digunakan dengan melatih kreativitas belajar siswa (Padmapriya, 2015). Menggunakan representasi dalam pembelajaran sumber daya terutama modul web dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep (Waldrip & Rusdiana, 2012), selain itu penggunaan media pembelajaran dalam bentuk modul web juga memiliki hubungan erat antara pembelajaran kreatif yang dapat melatih kreativitas siswa.

Kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan individu untuk menggunakan pikiran untuk menghasilkan sesuatu yang baru dan inovatif (Daud et al., 2012). Setiap individu memiliki keterampilan berpikir kreatif yang berbeda (Kutlu & Gökdere, 2015). Kemampuan berpikir kreatif dapat dikembangkan berdasarkan pembelajaran berpikir kreatif (Liu et al., 2011).

Berpikir kreatif dapat dinilai oleh kemampuan untuk menghasilkan ide dan asosiasi, kemampuan untuk menghasilkan ide yang berbeda dari stimulus yang sama dengan menggunakan pendekatan yang berbeda, kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru di mana ide-ide jarang dipikirkan oleh orang lain (orisinalitas) dan kemampuan untuk

mengembangkan stimulus yang diberikan (elaborasi), (Raiyn, 2015), (Autieri et al., 2016), (Potvin & Hasni, 2014).

Keterampilan berpikir kreatif dapat dikembangkan melalui kegiatan pembelajaran berpikir kreatif, Salah satu alternatifnya adalah menggunakan web modul. Module web berbasis *local wisdom* Nusa Tenggara Timur adalah sumber belajar, dengan menyajikan materi, pertanyaan dan latihan serta bentuk gambar dan persamaan matematika yang dapat menjadi sumber belajar. Sehingga pembelajaran fisika harus disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa dari materi tersebut.

Modul web berbasis *local wisdom* Nusa Tenggara Timur merupakan sumber belajar yang interaktif yang menyajikan materi sesuai dengan keadaan daerah setempat sehingga siswa tidak lagi menganggap pembelajaran fisika sebagai pembelajaran yang abstrak melainkan pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang nyata dan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.

Local wisdom adalah pandangan hidup dan ilmu pengetahuan serta berbagai strategi kehidupan yang berwujud aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat lokal dalam menjawab berbagai masalah dalam pemenuhan kebutuhan mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tentang apakah media pembelajaran *web module* berbasis *local wisdom* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Kota Kupang?

Metode

Metode dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen dengan *pre test* dan *post test non equivalent*. Subjek dalam penelitian ini terdiri dari 31 siswa pada kelas eksperimen dan 34 siswa pada kelas kontrol. Di mana pada kelas eksperimen dalam proses pembelajarannya menggunakan web module dan 34 siswa sebagai kelas kontrol. Hasil nilai *pre test* dan *post test* diolah kemudian dari hasil pengolahan data dapat diperoleh tingkat keefektifan penggunaan web modul dan buku dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

Data yang diperoleh dari hasil *pre test* dan *post test* kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep pada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data ini kemudian diolah dengan bantuan excel dan software SPSS. Dari hasil pengolahan akan diperoleh nilai N gain. di mana untuk

memperoleh nilai N gain dapat digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle s_f \rangle - \langle s_i \rangle}{\text{nilai max} - \langle s_i \rangle} \quad (1)$$

Keterangan :

g = gain

S_f = nilai rata-rata kelas akhir

S_i = nilai rata-rata kelas awal

Sedangkan besarnya efek ukuran dapat diperoleh dari hasil pengolahan dengan bantuan software SPSS dan proses perhitungan dengan menggunakan persamaan :

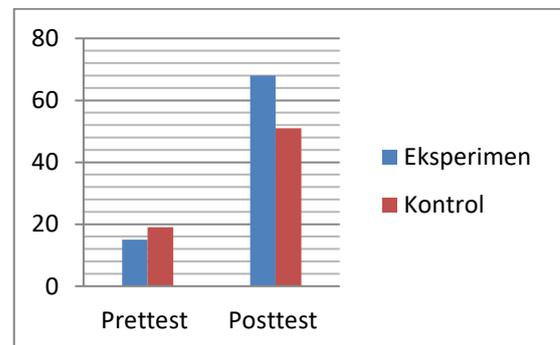
$$f = \sqrt{\frac{\eta^2}{1-\eta^2}} \quad (2)$$

Hasil dan Pembahasan

Keefektifan penggunaan *web module* berbasis *local wisdom* yang dikembangkan ditinjau berdasarkan hasil implementasi pada uji coba lapangan. Aspek yang di amati adalah mengenai kemampuan berpikir kreatif dibandingkan dengan penggunaan sumber belajar yang biasa digunakan guru berupa buku terbitan penerbit ternama.

Pembelajaran berbasis *local wisdom* merupakan pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, *student centered* dari pada *teacher centered*.

Gambar 1. Hasil *pre test* dan *post test*



Nilai rata rata *pretest* berpikir kreatif pada kelas eksperimen sebesar 15, nilai rata rata *posttest* sebesar 68 sedangkan nilai *pretest* kemampuan berpikir kreatif pada kelas kontrol adalah 19 dan nilai rata rata *posttest* sebesar 51.

Tabel 1. Hasil matematis

No	Kelas	N gain berpikir kreatif
1	Eksperimen	0,623
2	Kontrol	0,395

N-gain untuk kelas eksperimen sebesar 0,623 yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa mengalami peningkatan dengan kategori “sedang”. N-gain sebesar 0,395 yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas kontrol juga meningkat dengan kategori “sedang” namun dengan nilai N gain yang lebih rendah dari kelas eksperimen.

Tabel 2. Nilai effect size

No	Indikator	Nilai	Kategori
1	Berpikir kreatif	0,40	Tinggi

Berdasarkan nilai effect size diperoleh nilai *cohen f* sebesar 0,40 dengan interpretasi *high effect size* terhadap kemampuan berpikir kreatif, artinya web module dengan representasi gambar dan matematis memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Hasil yang diperoleh bahwa penggunaan *web module* dengan menggunakan *local wisdom* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Padmapriya (Liu et al., 2011), yang menunjukkan bahwa alat pembelajaran mandiri dapat digunakan sebagai media yang berifat baru, asli dan inovatif untuk melatih kreativitas siswa. Begitu pula dengan modul yang telah dikembangkan berbasis *web* yang mudah diakses dan diperkaya representasi gambar dan matematis dalam penyajian materinya yang juga mengambil nilai-nilai budaya, sehingga dapat melatih siswa untuk lebih kreatif dan mudah untuk dipahami karena berhubungan dengan *local wisdom* Nusa Tenggara Timur yang juga lekat dengan keseharian para siswa.

Penelitian ini juga sejalan dengan salah satu hasil penelitian Lin & Wu yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara pembelajaran kreatif dengan *web*, di mana dengan menggunakan *web* siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir. Kreativitas berpikir siswa dapat dilatih dengan pembelajaran *web module*. *Web module* dapat digunakan sebagai sarana berlatih, sarana memecahkan masalah, dan sebagai panduan atau

referensi dalam memahami suatu masalah, (Stelzer et al., 2008). Salah satu keunggulan *web module* adalah terdapat pengalaman belajar dan komunitas belajar yang dapat membantu dalam memfasilitasi pengembangan pemikiran, sarana untuk mengembangkan keterampilan dan strategi berpikir, serta sebagai sarana untuk merasakan proses berpikir individu dan orang lain.

Web Module berbasis *local wisdom* yang dikembangkan juga disajikan dalam bentuk yang berbeda dengan media yang biasa digunakan yaitu dengan penyajian materi, contoh soal dan latihan soal yang dijabarkan dengan menggunakan representasi gambar dan matematis. Perbandingan pembelajaran dengan *web module* dan media yang biasa digunakan guru adalah media yang biasa digunakan oleh guru masih bersifat verbal, walaupun terkadang juga menampilkan gambar namun gambar tersebut dirasa kurang familiar dengan kehidupan sehari-hari siswa yang berada di Nusa Tenggara Timur.

Penggunaan bahasa dalam media yang digunakan oleh guru pada kelas kontrol juga menggunakan bahasa yang sedikit sulit dimengerti oleh peserta didik dan cenderung tidak sesuai dengan keseharian siswa yang ada di Nusa Tenggara Timur khususnya siswa Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Kota Kupang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa temuan yang telah diperoleh dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan *web module*, kemampuan berpikir kreatif, dan *local wisdom*. Penelitian-penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan oleh (Stelzer et al., 2013), menunjukkan bahwa modul berbasis multimedia dapat digunakan sebagai sarana berlatih memecahkan masalah, dan sebagai panduan belajar siswa, serta referensi siswa untuk memahami materi fisika dasar. Penelitian yang dilakukan oleh (Kohl & Finkelstein, 2006). Dari hasil wawancara diperoleh bahwa siswa menggunakan strategi penyelesaian soal fisika yang berbeda-beda, namun hasil yang diperoleh kurang memuaskan karena siswa belum memilih secara tepat bentuk representasi yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mengembangkan kemampuan berpikir kreatif untuk memilih bentuk representasi yang akan digunakan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Padmapriya, 2015) menunjukkan bahwa modul adalah alat pembelajaran mandiri yang dapat

digunakan sebagai media untuk melatih kreativitas siswa dalam belajar. Penelitian yang dilakukan (C. Lin & Wu, 2016), dari penelitian ini diperoleh bahwa perkembangan teknologi berbasis *web* yang saat ini berkembang dengan pesat dapat digunakan dalam proses pembelajaran yang kreatif. Dari hasil penelitian ini diperoleh bahwa ada hubungan yang erat antara pembelajaran kreatif dengan *web modul* terhadap kreativitas peserta didik, dimana dengan menggunakan *web module* siswa lebih dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatifnya. Penelitian yang dilakukan oleh (Hartini & Dewantara, 2017) menunjukkan bahwa materi pembelajaran fisika dengan metode PBL yang terintegrasi dengan *local wisdom* efektif untuk meningkatkan ketuntasan belajar siswa. Penelitian yang dilakukan oleh (Kurniawati et al., 2017) menunjukkan bahwa Pemanfaatan komik berbasis *local wisdom* jember dapat dijadikan sarana yang efektif untuk meningkatkan kinerja siswa dan dapat memotivasi siswa pada proses pembelajaran IPA terpadu.

Pembelajaran berbasis *local wisdom* merupakan usaha sadar dan terencana melalui hasil analisa dan pemanfaatan potensi daerah Nusa Tenggara Timur secara kontekstual sebagai upaya mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran, agar siswa aktif mengembangkan potensi dirinya agar memiliki keahlian, pengetahuan dan sikap dalam peran serta membangun bangsa dan Negara Indonesia.

Penelitian ini memberikan gambaran tentang betapa pentingnya pengembangan pembelajaran berbasis *local wisdom* perlu untuk dikembangkan di sekolah maupun madrasah. Lebih dari itu, gagasan ini juga memberikan pandangan tentang bagaimana pembelajaran berbasis *local wisdom* pada masyarakat Nusa Tenggara Timur mampu menstimulasi tumbuhnya literasi sains pada siswa. Agar siswa dapat menghadapi kehidupan pada abad ini, hendaknya siswa harus melek/literasi dalam membaca, matematika, dan sains sebagai kemampuan dasar minimal agar dapat bertahan dalam kehidupan yang semakin kompleks dan kompetitif.

Berdasarkan penjelasan di atas maka, pembelajaran fisika menggunakan *web module* berbasis *local wisdom* akan dapat meningkatkan motivasi belajar dan sikap siswa dalam pembelajaran, serta memberikan bekal yang sangat sesuai dengan kebutuhan lulusan sebagai *problem solving* dan *agen of change* ditengah

masyarakat yang memiliki keunikan kearifan lokal dan potensi sumber daya alamnya, (Arkiang, 2021).

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa *web module* berbasis *local wisdom* Nusa Tenggara Timur efektif sebagai sarana meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Efektivitas penggunaan modul *web* dapat dilihat dari analisis *N gain* kemampuan berpikir kreatif yang menunjukkan nilai 0,62 untuk kelas eksperimen dan 0,39 untuk kelas kontrol. Sedangkan nilai efek size menunjukkan nilai $f = 0,40$.

Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa pengembangan pembelajaran fisika melalui *web module* berbasis *local wisdom* pada siswa sangatlah penting untuk dikembangkan oleh Sekolah maupun Madrasah di Nusa Tenggara Timur.

Daftar Pustaka

- Arasasingham, R. D., Taagepera, M., Potter, F., Martorell, I., & Lonjers, S. (2005). *Teaching with Technology Assessing the Effect of Web-Based Learning Tools on Student Understanding of Stoichiometry*. 82(8), 1251–1262.
- Arkiang, F. (2021). Analisis pembelajaran daring selama pandemi COVID-19 di daerah 3T (Nusa Tenggara Timur). *Jurnal Pendidikan*, 12(1), 57-64.
- Autieri, S. M., Amirshokooi, A., & Kazempour, M. (2016). *The science-technology-society framework for achieving scientific literacy: an overview of the existing literature*. 4(1), 75–89.
- Daud, A. M., Omar, J., Turiman, P., & Osman, K. (2012). Creativity in Science Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 467–474. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.302>
- Dewi, I. N., Poedjiastoeti, S., & Prahani, B. K. (2017). *Elsii learning model based local wisdom to improve students' problem solving skills and scientific communication*. 5(1), 107–118.
- Eraikhuemen Ogumogu. (2014). *AN ASSESSMENT OF SECONDARY SCHOOL PHYSICS TEACHERS CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF FORCE AND MOTION IN EDO*. 5(1),

- 253–262.
- Hartini, S., & Dewantara, D. (2017). *The effectiveness of physics learning material based on South Kalimantan local wisdom*. *The Effectiveness of Physics Learning Material Based on South Kalimantan Local Wisdom*. 070006(August). <https://doi.org/10.1063/1.4995182>
- Karakter, J. P., & Hlm, L. U. N. Y. (2012). *No Title*. 1–18.
- Kohl, P. B., & Finkelstein, N. D. (2006). Effects of representation on students solving physics problems: A fine-grained characterization. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.2.010106>
- Kurniawati, A. A., Wahyuni, S., & Putra, P. D. A. (2017). *Utilizing of Comic and Jember's Local Wisdom as Integrated Science Learning Materials*. 7(1), 47–50. <https://doi.org/10.18178/ijssh.2017.7.1.793>
- Kutlu, B. N., & Gökdere, M. (2015). *THE EFFECT OF PURDUE MODEL BASED SCIENCE TEACHING ON*. 3(3), 589–600.
- Laurens, T., Laamena, C., & Matitaputty, C. (2014). *E – 66 Development a Set of Instructional Learning Based Realistic Mathematics Education and Local Wisdom*. 1–6.
- Lin, C. S., & Wu, R. Y. W. (2016). Effects of Web-Based creative thinking teaching on students' creativity and learning outcome. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(6), 1675–1684. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1558a>
- Lin, C., & Wu, R. (2016). *Effects of Web-Based Creative Thinking Teaching on Students' Creativity and Learning Outcome*. 12(6), 1675–1684. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1558a>
- Liu, G., Liu, Z., & Hwang, G. (2011). Computers & Education Developing multi-dimensional evaluation criteria for English learning websites with university students and professors. *Computers & Education*, 56(1), 65–79. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.019>
- Oreta, A. W. C. (2000). Developing a Web-Based Learning Module in a Basic Civil Engineering Course ABSTRACT : *Computer Applications in Engineering Education*, 235–243.
- Padmapriya, P. V. (2015). Effectiveness of Self Learning Modules on Achievement in Biology Among Secondary School Students. *International Journal Of Education and Psychological Research (IJEPR)*, 4(2), 44–46.
- Potvin, P., & Hasni, A. (2014). *Studies in Science Education Interest , motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels : a systematic review of 12 years of educational research*. 7267. <https://doi.org/10.1080/03057267.2014.881626>
- Raiyn, J. (2015). Assessment of adaptive PBL's impact on HOT development of computer science students. *Journal of Education and Practice*, 6(30), 51–58.
- Ramma, Y., Bholoa, A., Watts, M., & Nadal, P. S. (2017). Teaching and learning physics using technology : Making a case for the affective domain Teaching and learning physics using technology : Making a. *Education Inquiry*, 00(00), 1–27. <https://doi.org/10.1080/20004508.2017.1343606>
- Rich, N. (2012). *Introduction : why link Indigenous ways of knowing with the teaching of environmental studies and sciences ?* 308–316. <https://doi.org/10.1007/s13412-012-0098-4>
- Saglam-Arslan, A., & Devecioglu, Y. (2010). Student teachers' levels of understanding and model of understanding about Newton's laws of motion. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), 1–20.
- Stelzer, T., Gladding, G., & Brookes, D. T. (2008). *textbooks for learning introductory physics content*. 1–21.
- Stelzer, T., Gladding, G., Mestre, J. P., Brookes, D. T., Stelzer, T., Gladding, G., Mestre, J. P., & Brookes, D. T. (2013). *Comparing the efficacy of multimedia modules with traditional textbooks for learning introductory physics content Comparing the efficacy of multimedia modules with traditional textbooks for learning introductory physics content*. 184(2009). <https://doi.org/10.1119/1.3028204>
- Surya, M., & Islamic, B. (2018). *The Development of Interactive Mathematics*

- Learning Material Based on Local Wisdom with The Development of Interactive Mathematics Learning Material Based on Local Wisdom with . swf Format.* 0–6.
- Waldrip, B., & Rusdiana, D. (2012). *Impact of Representational Approach on the Improvement of Students ' Understanding of. 8(22), 161–173.*
- Yager, R. E. (2008). *Comparison of Student Learning Outcomes in Middle School Science Classes with an STS Approach and a Typical Textbook Dominated Approach.* 31(7).