

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN E-MODUL HIDROKARBON BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK

Tsurayya Zhafirah*¹, Maria Erna², R. Usman Rery³

^{1,2,3} Universitas Riau; Jl. Bina Widya KM 12,5 Simpang Baru, Tampan, Pekanbaru, 28293

*tsurayyazh20896@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan penggunaan e-modul berbasis problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. E-modul ini dirancang pada materi hidrokarbon. Metode yang digunakan adalah pre-eksperimen dengan rancangan one group pretest posttest design. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan pemecahan masalah yang terdiri dari 10 soal uraian. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Teknik analisis data diuji dengan uji paired sample t-test dan nilai N-Gain. Dari pengujian sampel diperoleh nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Data ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan e-modul. Nilai rata-rata N-Gain didapatkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebesar 0,575 dengan kategori sedang. Nilai tersebut dirinci 0,831 (tinggi) untuk indikator memahami masalah, 0,675 (sedang) untuk indikator merencanakan penyelesaian masalah, 0,509 (sedang) untuk indikator melaksanakan penyelesaian masalah dan 0,509 (sedang) untuk indikator memeriksa kembali. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-modul berbasis problem based learning pada materi hidrokarbon terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Kata Kunci : E-Modul, PBL, Hidrokarbon, Pemecahan Masalah

PENDAHULUAN

Abad 21 merupakan abad perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu cepat. Perkembangan ilmu pengetahuan yang begitu cepat menuntut peserta didik harus mampu beradaptasi dan mengikuti perkembangan tersebut (Junedi *et al.*, 2020). Perkembangan yang begitu cepat dalam segala segi kehidupan pada abad 21 tentunya menuntut adanya perubahan pada kompetensi yang dibutuhkan. Tuntutan kemampuan abad 21 yang semakin kompetitif menuntut empat kompetensi yaitu kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, kreativitas dan inovasi, komunikasi dan kolaborasi (Hidayah *et al.*, 2017). Kemampuan abad 21 sangat penting karena dapat memberikan dampak yang luar biasa bagi generasi penerus bangsa untuk menghadapi tantangan hidup abad 21 (Junedi *et al.*, 2020).

Salah satu kemampuan abad 21 yaitu kemampuan pemecahan masalah diartikan sebagai kecakapan dalam menyelesaikan permasalahan yang diperoleh sebelumnya untuk mendapatkan pengetahuan baru yang lebih bermakna (Dewi *et al.*, 2020). Kemampuan pemecahan masalah memberikan peranan penting melalui latihan menemukan akar masalah dan menilai informasi sehingga dapat memecahkan masalah yang dihadapi di masa mendatang (Christiyoda *et al.*, 2016). Terampil dalam memecahkan masalah berarti mampu mengatasi permasalahan yang dihadapinya dalam proses kegiatan belajar sebagai wahana berlatih menghadapi permasalahan yang lebih besar dalam kehidupannya (Junedi *et al.*, 2020).

Hasil studi *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa keterampilan berpikir peserta didik masih rendah. Peserta didik belum memiliki keterampilan untuk menjadi pemikir yang kreatif dan pemecah masalah (Irmita, 2018). Hasil PISA yang diperoleh oleh peserta didik dari Indonesia menempati ranking yang masih rendah, Indonesia menempati peringkat 64 dari 72 negara anggota *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) pada tahun 2015. Pada tahun 2018 hasil PISA menunjukkan penurunan peringkat yaitu menempati peringkat 70 dari 78 negara yang artinya Indonesia menurun 6 peringkat dari peringkat sebelumnya. Hasil PISA yang diperoleh tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah yang dicapai oleh peserta didik Indonesia masih dibawah rata-rata. Sebagaimana penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh Sulistyowati *et al.* (2012); Husain (2016) dan Lestari *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik masih rendah atau kurang pada materi kimia. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian awal yang dilakukan peneliti dengan membagikan angket kemampuan pemecahan masalah kimia kepada peserta didik dan didapatkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan besar persentase keseluruhan sebesar 39,92% kategori rendah.

Kemampuan pemecahan masalah dapat dikembangkan melalui pembelajaran dengan menggunakan referensi. Referensi yang mengakomodasi kemampuan pemecahan masalah salah satunya berupa modul (Christiyoda *et al.*, 2016). Bahan ajar berupa modul merupakan salah satu solusi untuk menyelesaikan masalah yang ada saat proses pembelajaran yaitu untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang masih rendah (Amalia *et al.*, 2019). Modul dapat dibuat lebih menarik dan diminati oleh peserta didik dengan mengembangkan modul dalam bentuk elektronik atau e-modul (Sidiq & Najuah, 2020). E-modul merupakan suatu bahan ajar mandiri yang memuat informasi dalam format digital, e-modul dapat memudahkan penggunaanya. E-modul adalah hasil inovasi dari modul yang berbasis TIK dan memiliki kelebihan dibandingkan dengan modul cetak yakni adanya audio, video, gambar serta animasi (Cheva & Zainul, 2019).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pistanty *et al.* (2015) menyatakan penggunaan modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi IPA dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah selama pembelajaran. Begitu pula penelitian yang dilakukan Yusuf (2016) menyatakan penggunaan e-modul berbasis

Problem Based Learning (PBL) pada materi ekonomi dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Penggunaan e-modul berbasis PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah karena e-modul memuat langkah-langkah model pembelajaran PBL yang memberikan manfaat bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi diantaranya adalah kemampuan untuk menyelesaikan masalah (Pistanty *et al.*, 2015).

E-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang merupakan metode instruksional yang menantang peserta didik agar belajar untuk belajar, bekerja sama dalam kelompok untuk mencari solusi serta untuk meningkatkan rasa ingin tahu, kemampuan analisis dan inisiatif. Semakin banyak pengalaman peserta didik yang mendapatkan pembelajaran berbasis PBL akan semakin meningkatkan keterampilan berpikir dan membangun pemikiran supaya lebih efektif digunakan dalam penyelesaian masalah (Alfiantara *et al.*, 2016). E-modul berbasis PBL menyediakan sumber belajar yang inovatif bagi peserta didik, sehingga pembelajaran lebih efektif, menarik dan membuat peserta didik belajar secara aktif untuk mencapai tujuan pembelajaran (Jaenudin *et al.*, 2017). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Serevina *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa e-modul berbasis PBL pada materi fisika layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dan dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Begitu pula penelitian UZ *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa e-modul berbasis PBL pada materi koloid layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dan dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Begitu pula penelitian Kimianti & Prasetyo (2019) yang menyatakan bahwa e-modul berbasis PBL pada materi IPA layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dan dapat meningkatkan literasi sains peserta didik. Begitu pula penelitian Farenta *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa e-modul berbasis PBL pada materi kesetimbangan kimia layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Kimia merupakan mata pelajaran yang sangat perlu untuk dipelajari karena berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, dalam mempelajari ilmu kimia senantiasa berhadapan dengan masalah dan berusaha memecahkannya secara sistematis. Seringkali masalah dalam ilmu kimia terlihat rumit dan kompleks sehingga terdapat kesan bahwa ilmu kimia merupakan ilmu yang sukar. Salah satu ilmu kimia yang dianggap sulit oleh peserta didik adalah hidrokarbon. Hidrokarbon merupakan materi yang bukan hanya sekadar menghafal namun membutuhkan pemahaman konsep (Hadi *et al.*, 2018). Hidrokarbon memiliki konsep sangat luas dan bersifat abstrak yang berisi istilah-istilah yang jumlahnya banyak dan bervariasi (Hasnawati *et al.*, 2019). Mempelajari materi hidrokarbon memerlukan kemampuan menyelesaikan masalah sehingga peserta didik mampu mengidentifikasi, menganalisis dan mendeskripsikan konsep dan prinsip kimia yang abstrak menjadi konkrit (Dewi *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru kimia di SMAIT Al-Fityah Pekanbaru, SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Negeri 5 Pekanbaru dan SMA Negeri 3 Pekanbaru, pada proses pembelajaran kimia belum pernah menggunakan bahan ajar berupa e-modul, yang biasa digunakan adalah buku cetak. Hasil analisis peneliti

terhadap buku cetak kimia yang digunakan oleh guru belum menunjukkan pembelajaran abad 21 yang mengharuskan peserta didik untuk dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, tidak pernah dipadukannya suatu model pembelajaran seperti *Problem Based Learning* (PBL) dalam suatu bahan ajar, sehingga menyebabkan tidak adanya bahan ajar yang memfasilitasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk mengkaji efektivitas penggunaan e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi hidrokarbon menggunakan aplikasi *kvisoft flipbook maker*. Aplikasi *kvisoft flipbook maker* merupakan salah satu aplikasi yang tidak terpaku hanya pada tulisan-tulisan saja tetapi bisa dimasukkan sebuah animasi gerak, video dan audio yang bisa menjadi interaktif dan menarik sehingga pembelajaran tidak monoton. E-modul dengan menggunakan aplikasi *kvisoft flipbook maker* dapat diakses secara *offline* dan tidak harus mengeluarkan banyak biaya karena berbentuk *soft file* (Wibowo & Pratiwi, 2018). Sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan oleh Fonda & Sumargiyani (2018) dan Andani & Yulian (2018) yang menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan menggunakan aplikasi *kvisoft flipbook maker* layak digunakan dalam proses pembelajaran.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang menggunakan desain *one group pretest posttest design*. Pada desain ini terdapat 1 kelas XI IPA yang diberi perlakuan dengan pemakaian e-modul yang dikembangkan, kelas tersebut diberi *pretest* dan *posttest* (Sugiyono, 2015). Kegiatan pembelajaran dilakukan secara *online* dengan menggunakan aplikasi *ZOOM*, *WhatsApp* dan *Google Classroom*. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA SMAIT Al-Fityah Pekanbaru yang terdiri dari 40 orang peserta didik. Sampel penelitian terdiri dari 22 orang peserta didik kelas XI IPA. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *sampling purposive*. Teknik *sampling purposive* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015).

Tabel 1. Desain Penelitian

O1	X	O2
Keterangan:		
O1 = Nilai <i>pretest</i>		
X = Perlakuan dengan penggunaan e-modul hidrokarbon berbasis PBL		
O2 = Nilai <i>posttest</i>		

Efektivitas penggunaan e-modul diukur berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest*. Nilai tersebut diuji menggunakan uji *paired sample t-test* dengan syarat data penelitian harus berdistribusi normal. Untuk mengetahui data yang dipakai normal atau tidak, maka dilakukan uji normalitas terlebih dahulu dengan menggunakan uji *shapiro willk*. Peneliti menggunakan program aplikasi SPSS 16.0 dengan melihat nilai signifikansinya, dimana jika signifikansi dibawah 0,05 berarti data yang akan diuji

mempunyai perbedaan yang signifikan dengan data normal baku, berarti data tersebut tidak normal dan jika signifikansi diatas 0,05 maka berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara dua data yang akan diuji dengan data normal baku, berarti data yang kita uji normal (Hartono, 2015).

Paired sample t-test digunakan untuk membandingkan rata-rata dari suatu sampel yang berpasangan, sampel berpasangan adalah sebuah kelompok sampel dengan subjek yang sama namun mengalami dua pengukuran yang berbeda. Peneliti menggunakan program aplikasi SPSS 16.0 dengan melihat nilai signifikansinya, dimana jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sebaliknya, jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak (Riduwan & Sunarto, 2014). Adapun hipotesis dalam penelitian ini dapat dirumuskan menjadi hipotesis alternatif (H_a) dan hipotesis nihil (H_0) sebagai berikut:

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi hidrokarbon.

H_0 : Tidak ada perbedaan kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi hidrokarbon.

Selain itu efektivitas juga mengacu pada nilai *N-Gain* yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*. Uji nilai *N-Gain* dilakukan untuk memberikan gambaran umum peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik antara sebelum dan sesudah digunakannya e-modul hidrokarbon berbasis PBL. Rumus nilai *N-Gain* adalah sebagai berikut: (Herlanti, 2014)

$$N-Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Perolehan nilai *N-Gain* yang telah didapat kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel berikut: (Hake, 1999)

Tabel 2. Interpretasi Nilai <i>N-Gain</i>	
Nilai <i>N-Gain</i>	Kriteria
$N-Gain \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N-Gain < 0,7$	Sedang
$N-Gain < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas penggunaan e-modul hidrokarbon berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dianalisis menggunakan uji *paired sample t-test* dan uji nilai *N-gain*. Sebelum melakukan uji *paired sample t-test*, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui sebaran data. Data uji normalitas diperoleh dengan menggunakan uji *shapiro wilk*

dengan bantuan SPSS 16.0 dan melihat nilai signifikansinya. Nilai signifikansi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* dan *Posttest*

Nilai	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
<i>pretest</i>	0,962	22	0,532
<i>posttest</i>	0,944	22	0,237

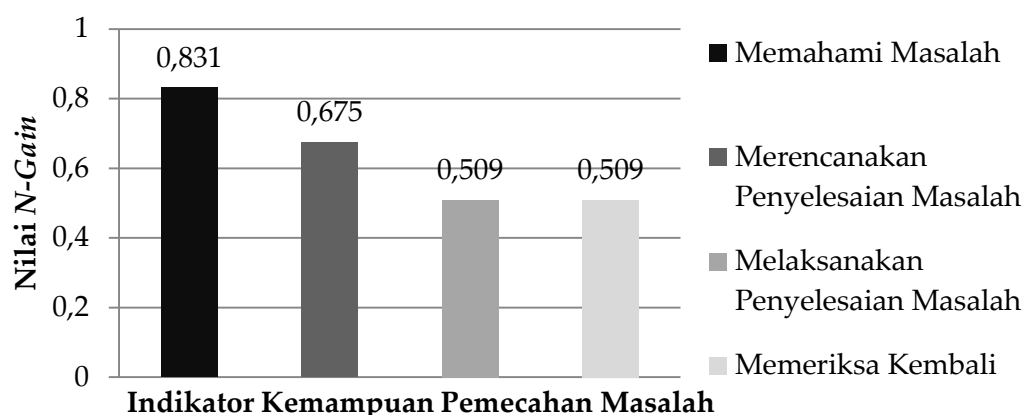
Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa data nilai *pretest* dan *posttest* memiliki nilai Sig. berturut-turut 0,532 dan 0,237 dengan artian kedua data memiliki Sig. > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Setelah data dinyatakan berdistribusi normal maka untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan e-modul maka dilakukan uji *paired sample t-test* yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Uji *Paired Sample T-Test*

Paired Differences							
Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
			Lower	Upper			
38,000	18,142	3,868	29,956	46,044	9,824	21	0,000

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ dengan artian bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan e-modul berbasis PBL pada materi hidrokarbon dengan artian bahwa adanya efektivitas penggunaan e-modul yang dikembangkan.

Analisis data kemampuan pemecahan masalah dilakukan melalui uji nilai *N-Gain* yang bertujuan untuk mengetahui kategori peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah menggunakan e-modul berbasis PBL pada materi hidrokarbon. Hasil analisis uji nilai *N-Gain* data hasil tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Hasil Nilai *N-Gain* Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Gambar 1 menunjukkan kategori peningkatan pada setiap indikator kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang menggunakan e-modul berbasis PBL pada materi hidrokarbon. Berdasarkan hasil analisis dari keempat indikator kemampuan pemecahan masalah peserta didik, dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-modul berbasis PBL pada materi hidrokarbon dapat mempengaruhi peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Adapun hasil analisis nilai *N-Gain* secara keseluruhan adalah sebesar 0,575 dengan kategori sedang. Maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-modul berbasis PBL pada materi hidrokarbon dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebesar 0,575 dengan kategori sedang. Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Serevina *et al.* (2018) yang menemukan bahwa hasil perhitungan uji nilai *N-Gain pretest* dan *posttest* peserta didik adalah sebesar 0,6 dengan kategori sedang, ini menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan e-modul berbasis PBL pada materi panas dan temperatur mendapat kategori sedang pada penelitian tersebut. Begitu pula penelitian yang dilakukan oleh Pistanty *et al.* (2015) yang menemukan hasil uji nilai *N-Gain pretest* dan *posttest* peserta didik adalah sebesar 0,62 dengan kategori sedang, ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis PBL pada materi IPA mendapat kategori sedang pada penelitian tersebut.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik disebabkan karena penggunaan e-modul hidrokarbon berbasis *problem based learning* memiliki beberapa keunggulan yaitu penggunaan e-modul membuat pembelajaran menyenangkan, karena e-modul dilengkapi dengan fasilitas multimedia seperti gambar, animasi, audio dan video. Hal ini terlihat pada saat proses pembelajaran peserta didik sangat aktif bertanya dan antusias dalam mempelajari materi dalam e-modul. Hasil pengamatan ini sesuai dengan temuan Istuningsih *et al.* (2018) bahwa e-modul yang dikombinasikan dengan teknologi merupakan bahan ajar yang menarik minat peserta didik karena ada unsur multimedia (audio, video dan gambar) didalamnya yang bisa membantu untuk memahami materi, jadi media tersebut bisa membuat pembelajaran yang lebih menarik.

Pada e-modul hidrokarbon berbasis *problem based learning* ini disajikan masalah diawal pembelajaran untuk dicari solusinya dengan melakukan penyelidikan, penyajian data serta analisis dan evaluasi hasil penyelidikan. Dari hasil pengamatan, kegiatan ini mendorong peserta didik untuk menjadi seorang pemecah masalah dalam menjawab permasalahan-permasalahan yang diajukan dalam e-modul. Selain itu orientasi masalah yang disajikan dalam e-modul juga menambah wawasan dan mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih dalam lagi, hal ini terbukti pada saat pembelajaran peserta didik antusias dalam bertanya karena adanya kaitan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari. Ini sesuai dengan pendapat Cahyani & Setyawati (2016) bahwa hasil pembelajaran dari *problem based learning* adalah peserta didik memiliki keterampilan penyelidikan dan mempunyai keterampilan mengatasi masalah. Selain itu *problem based learning* juga memiliki keunggulan untuk membuat peserta didik lebih memahami konsep yang diajarkan karena mereka sendiri yang menemukan konsep tersebut, melibatkan peserta didik secara aktif memecahkan masalah dan menuntut keterampilan berpikir peserta didik yang lebih tinggi serta peserta didik dapat merasakan manfaat pembelajaran kimia karena masalah-masalah yang diselesaikan berkaitan dengan kehidupan nyata.

KESIMPULAN

E-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi hidrokarbon dinyatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik berdasarkan uji *paired sample t-test* dengan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ dengan artian bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan e-modul berbasis *problem based learning* pada materi hidrokarbon. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah menggunakan e-modul berbasis *problem based learning* pada materi hidrokarbon berdasarkan uji nilai *N-Gain* mendapatkan nilai sebesar 0,575 dengan kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiantara, A., Kusumo, E., & Susilaningsih, E. (2016). Pengembangan Modul Berorientasi Problem Based Learning Berbantuan Aplikasi Android. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 1769 - 1777.
- Amalia, R., Tayeb, T., & Abrar, A. I. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII SMP. *Al-Asma: Journal of Islamic Education*, 136-147.
- Andani, D. T., & Yulian, M. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Electronic Book Menggunakan Software Kvisoft Flipbook Pada Materi Hukum Dasar Kimia di SMA Negeri 1 Pantou Aceh Barat. *(JIPI) Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 1-6.
- Cahyani, H., & Setyawati, R. W. (2016). Pentingnya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah melalui PBL untuk Mempersiapkan Generasi Unggul

- Menghadapi MEA. *Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang 2016*, 151-160.
- Cheva, V. K., & Zainul, R. (2019). Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Sifat Keperiodikan Unsur untuk SMA/MA Kelas X. *Jurnal EduKimia*, 28-36.
- Christiyoda, S., Widoretno, S., & Karyanto, P. (2016). Pengembangan Modul Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Sistem Ekskresi untuk Meningkatkan Berpikir Kritis. *Jurnal Inkuiri*, 74-84.
- Dewi, C. A., Pahriah, & Gazali, Z. (2020). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Hidrokarbon Siswa Melalui Model SAVI Disertai Media Puzzle. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 19-28.
- Farenta, A. S., Sulton, & Setyosari, P. (2016). Pengembangan E-Module Berbasis Problem Based Learning Mata Pelajaran Kimia untuk Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 1159—1168.
- Fonda, A., & Sumargiyani. (2018). The Developing Math Electronic Module with Scientific Approach Using Kvisoft Flipbook Maker Pro for XI Grade of Senior High School Students. *Journal of Mathematics Education*, 109-122.
- Hadi, N. P., Masykuri, M., & Haryono. (2018). Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Materi Hidrokarbon Melalui Penerapan Model Pembelajaran Team Assisted Individualization (TAI) dengan Media Interaktif. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 146-153.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/ Gain Score*. Indiana: Indiana University.
- Hartono. (2015). *Analisis Item Instrumen*. Pekanbaru: Zanafafa Publishing.
- Hasnawati, Sulastry, T., & Anwar, M. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran dan Motivasi Berprestasi terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 6 Takalar. *Chemistry Education Review (CER)*, 76-92.
- Herlanti, Y. (2014). *Tanya Jawab Seputar Penelitian Pendidikan Sains*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Hidayah, R., Salimi, M., & Susiani, T. S. (2017). Critical Thinking Skill: Konsep dan Indikator Penilaian. *Jurnal Taman Cendikia*, 127-133.
- Husain, M. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran dan Kemampuan Awal terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kesadaran Metakognisi Peserta Didik Kelas X SMK Teknologi Penerbangan Hasanuddin Makassar (Studi pada Materi Pokok Konsep Mol). *Tesis*.
- Irmita, L. U. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Menggunakan Pendekatan Science, Technology, Engineering and Mathematic (STEM) pada Materi Keseimbangan Kimia. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 27-37.

- Istuningsih, W., Baedhowi, & Sangka, K. B. (2018). The Effectiveness of Scientific Approach Using E-Module Based on Learning Cycle 7E to Improve Students' Learning Outcome. *International Journal of Educational Research Review*, 75-85.
- Jaenudin, A., Baedhowi, & Murwaningsih, T. (2017). The Effectiveness of the E-Module of Economics Learning on Problem-Based Learning used to Improve Students' Learning Outcomes. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 30-36.
- Junedi, B., Mahuda, I., & Kusuma, J. W. (2020). Optimalisasi Keterampilan Pembelajaran Abad 21 dalam Proses Pembelajaran pada Guru MTs Massaratul Mut'allimin. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 63-72.
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 91-103.
- Lestari, D., Haris, M., & Hakim, A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia. *Jurnal Chemistry Education Practice*, 31-37.
- Pistanty, M. A., Sunarno, W., & Maridi. (2015). Pengembangan Modul IPA Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Polusi serta Dampaknya pada Manusia dan Lingkungan Siswa Kelas XI SMK Pancasila Purwodadi. *Jurnal Inkuiri*, 68-75.
- Riduwan, & Sunarto. (2014). *Pengantar Statistika*. Alfabeta: Bandung.
- Serevina, V., Sunaryo, Raihanati, Astra, I. M., & Sari, I. J. (2018). Development of E-Module Based on Problem Based Learning (PBL) on Heat and Temperature to Improve Student's Science Process Skill. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 26-36.
- Sidiq, R., & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 1-14.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistyowati, N., Widodo, A. T., & Sumarni, W. (2012). Efektivitas Model Pembelajaran Guided Discovery Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia. *Jurnal Chemistry in Education*, 49-52.
- UZ, L. Z., Haryono, & Wardani, S. (2019). The Development of Chemical E-Module Based on Problem of Learning to Improve The Concept of Student Understanding. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 59-66.
- Wibowo, E., & Pratiwi, D. D. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan. *Desimal: Jurnal Matematika*, 147-156.

Yusuf, S. (2016). Pengembangan e-Modul Berbasis Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas X untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Tahun 2015. *Tesis*.