

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS MODEL *SCIENTIFIC CRITICAL THINKING* (SCT) UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Development of E-Module Based on the Scientific Critical Thinking (SCT) Model to Improve Science Literature and Student Learning Outcomes on Buffer Solution Materials

Muhamad Riduan*, Muhammad Kusasi, Almubarak

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat,
Jl. Brigjend. H. Hasan Basry Banjarmasin 70123 Kalimantan Selatan Indonesia

*email: m.riduan.kimia@gmail.com

Informasi Artikel

Kata kunci:
e-modul
scientific critical thinking
literasi sains
hasil belajar
larutan penyangga

Keywords:
e-Module
scientific critical thinking
scientific literacy
knowledge learning outcomes
buffer solution

Abstrak

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui validitas, praktikalitas dan efektifitas produk *e-modul* berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) yang dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan 4-D yang termodifikasi menjadi 3-D yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*) dan pengembangan (*develop*). Pada tahap penyebaran (*disseminate*) dalam penelitian ini tidak dilakukan dikarenakan keterbatasan waktu dan keadaan. *E-modul* yang dikembangkan di uji cobakan pada 15 orang peserta didik kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 4 Banjarmasin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan memenuhi kriteria: (1) Validitas yang berkategori sangat valid dilihat dari aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan media; (2) Praktikalitas yang berkategori baik pada uji perorangan dan uji kelompok kecil; kategori baik pada data respon peserta didik; kategori sangat baik pada data respon pendidik; kategori baik pada aktivitas pendidik menggunakan *e-modul* dan kategori sangat baik pada aktivitas pendidik mengelola kelas; (3) efektifitas dengan nilai *N-gain* literasi sains dan hasil belajar yang berkategori tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) telah memenuhi aspek validitas, praktikalitas dan efektifitas.

Abstract. *This development research aims to find out the validity, practicality and effectiveness of the product based on the Scientific Critical Thinking (SCT) model developed. The Research and Development (R&D) method was applied in this study with a 4-D development model that modified into 3-D: define, design and develop. The disseminate stage was not done due to time and circumstances. The e-module developed was tested on 15 students of class XI MIPA 4 SMA Negeri 4 Banjarmasin. The results showed that the e-modules developed fulfilled the following criteria: (1) Content feasibility, presentation, language, and media were all absolutely valid; (2) Practicality categorizes both individual and small group tests; good category for student response data; very good category for educator response data; good categories for*

Copyright © JCAE-Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa, e-ISSN 2613-9782

How to cite: Riduan, M., Kusasi, M., & Almubarak, A. (2021). PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS MODEL *SCIENTIFIC CRITICAL THINKING* (SCT) UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA. JCAE (Journal of Chemistry And Education), 5(2), 44-56.

educator activities utilizing e-modules and very good categories for educator activities managing classes; (3) effectiveness with N-gain values in science literacy and high-category learning outcomes. (3) Effectiveness with N-gain values in science literacy and high-category learning outcomes. As a result, the e-module based on the Scientific Critical Thinking (SCT) model fulfilled aspects of validity, practicality and effectiveness.

PENDAHULUAN

Kimia ialah salah satu bagian dari bidang studi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang dalam konteksnya sangat dekat dalam kehidupan sehari-hari. Ilmu kimia merupakan salah satu pelajaran yang sulit bagi kebanyakan peserta didik tingkat SMA. Kesulitan ini dapat diartikan sebagai kondisi dalam proses belajar yang ditandai oleh adanya hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar yang maksimal. Salah satu indikator adanya kesulitan belajar peserta didik adalah rendahnya prestasi belajar yang diperoleh (Purba, 2006).

OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) secara berkala melakukan *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada setiap 3 tahun sekali. Salah satu aspek penilaian PISA adalah literasi sains peserta didik. Indonesia merupakan salah satu negara yang rutin ikut bagian dalam penilaian PISA. Pada PISA 2012 diperoleh bahwa literasi sains Indonesia mengalami penurunan dari 54 ke posisi 64 dari 65 negara. Survey pada tahun 2015 menempatkan Indonesia pada posisi 62 dari 70 negara. Sementara survey terakhir pada tahun 2018 menempatkan Indonesia pada posisi 70 dari 78 negara (OECD, 2018). Terlihat bahwa literasi sains di Indonesia masih memiliki nilai rendah dan bahkan mengalami penurunan.

Mengacu pada hal tersebut, maka perlu adanya suatu media pembelajaran yang inovatif yang mampu membuat proses pembelajaran menjadi lebih baik dan tetap berorientasi dengan sains. Seiring dengan perkembangan teknologi mendorong terciptanya pemanfaatan media pembelajaran yang inovatif, efektif, dan efisien untuk itu dibutuhkan sebuah media pembelajaran berbasis digital untuk dapat dimanfaatkan dalam upaya meningkatkan hasil belajar peserta didik. Salah satu media pembelajaran yang menarik dan bersifat interaktif yang dapat membantu dalam proses pembelajaran yaitu E-Modul.

E-Modul merupakan versi elektronik dari modul yang bisa dibaca pada komputer atau *smartphone* dan dirancang dengan menggunakan *software* yang telah diperlukan. E-Modul adalah media pembelajaran yang memuat materi, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang disusun secara teratur dan menarik (Maryam, Masykur, & Andriani, 2019). E-Modul memiliki kelebihan yaitu dapat mengurangi penggunaan kertas, dapat menampilkan teks, gambar, animasi, ataupun video melalui alat elektronik berupa komputer. Dengan adanya kemajuan teknologi, kini e-modul telah memungkinkan untuk diakses dan ditampilkan melalui *smartphone* (Laili, Ganefri, & Usmeldi, 2019).

Pembelajaran yang menggunakan e-modul memberikan pilihan kepada peserta didik untuk menggali sumber belajar yang menarik, interaktif dan menjawab rasa keingintahuan mereka. E-modul juga memberikan pilihan kepada pendidik untuk menjawab tantangan kemajuan teknologi dan informasi yang secara otomatis berdampak dengan dunia pendidikan dan pembelajaran. Hal ini juga dengan relevan dengan pembelajaran yang mencoba mengurangi penggunaan kertas secara berlebihan, maka dari itu e-modul merupakan salah satu media yang dianggap penting dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini e-modul dikembangkan dengan berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT), yang didalamnya memuat aktivitas ilmiah

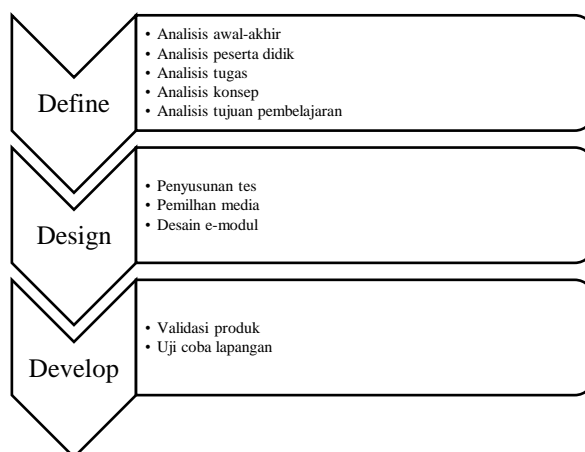
pada materi larutan penyangga. Adanya aktivitas ilmiah ini dapat menjadi salah satu faktor dalam peningkatan literasi sains peserta didik.

Model *Scientific Critical Thinking* (SCT) adalah model pembelajaran yang dikembangkan secara khusus dari model *Problem Based Learning* (PBL) dan model *Inquiry* (Rusmansyah, Yunita, Ibrahim, Isnawati, & Prahani, 2019). Model SCT merupakan salah satu model pembelajaran konstruktivisme yang dapat diterapkan dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan komunikasi dan *self efficacy* peserta didik (Rusmansyah, Wahyuni, Syahmani & Juwida, 2020). Pada penelitian ini penerapan model pembelajaran *Scientific Critical Thinking* (SCT) dalam e-modul diharapkan dapat meningkatkan literasi sains peserta didik. Hal tersebut dikarenakan dalam model *Scientific Critical Thinking* (SCT) terdapat aktivitas ilmiah dalam pemecahan masalah yang dapat memicu peningkatan literasi sains dan hasil belajar peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *research and development* (R&D) (Thiagrajan, Semmel, & Semmel, 1974). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat atau media pembelajaran yang berupa e-modul. Penelitian pengembangan dilaksanakan bulan April tahun 2021 di sekolah SMAN 4 Banjarmasin yang terdiri dari 15 orang peserta didik kelas XI MIPA 4 dengan menyesuaikan jadwal mata pelajaran kimia semester genap tahun pelajaran 2020/2021. Teknik pengambilan sampel atau teknik *sampling* dalam penelitian ini menggunakan teknik *probability sampling* yaitu dengan *simple random sampling* untuk cara pengambilan sampelnya. Hal ini dilakukan karena peneliti memilih sekolah yang menerapkan kurikulum 2013 dalam kegiatan pembelajaran, sedangkan untuk pembagian kelas dibagi secara merata dalam hal kemampuan kognitif peserta didik.

Penelitian pengembangan menggunakan prosedur 4-D (*four D model*) Thiagarajan yang termodifikasi menjadi 3-D dengan tahap pertama pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Adapun langkah model prosedur 4-D Thiagarajan yang termodifikasi menjadi 3-D dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Prosedur model pengembangan

Penelitian ini menggunakan model 4-D Thiagarajan yang termodifikasi menjadi 3-D, hal tersebut dikarenakan tahap penyebaran (*disseminate*) dalam penelitian ini tidak dapat dilaksanakan disebabkan keterbatasan waktu serta keadaan pandemi covid-19 sehingga sulit dilakukan penyebaran.

Teknik pengumpulan data meliputi tes soal uraian untuk mengukur literasi sains peserta didik dan tes pilihan ganda untuk mengukur hasil belajar, angket validasi media, angket respon peserta didik, angket respon pendidik, angket keterbacaan, lembar observasi pendidik menggunakan e-modul dan lembar observasi pendidik mengelola kelas menggunakan e-modul.

Data yang diperoleh kemudian di analisis untuk mengetahui validitas, praktikalitas dan efektifitas e-modul yang dikembangkan. Data validitas e-modul didapatkan berdasarkan angket validasi media, yang kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor validasi perangkat pembelajaran} = \frac{\text{total skor yang diberikan}}{\text{total skor (keseluruhan)}} \times 100\% = \dots \%$$

Hasil validasi yang diketahui persentasinya dapat dicocokkan dengan kriteria seperti yang disajikan dalam Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Kriteria validitas e-modul

Nilai	Keterangan validasi	Keterangan
85.01-100%	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
70.01-85.00%	Valid	Tidak perlu direvisi
50.01-70.00%	Kurang valid	Revisi kecil
01.00-50.00%	Tidak valid	Revisi besar

(Akbar, 2013)

Analisis kepraktisan dilakukan dengan uji keterbacaan dimana uji keterbacaan terbagi menjadi keterbacaan perorangan dan keterbacaan kelompok kecil. Kepraktisan selain dilihat dari keterbacaan, juga dilihat dari respon peserta didik dan respon pendidik serta kemampuan pendidik menggunakan produk dan mengelola kelas menggunakan produk yang dikembangkan. Data yang diperoleh kemudian di analisis berdasarkan penskoran skala *likert*.

Analisis efektifitas e-modul didapatkan dari *N-gain*, dimana *N-gain* bertujuan untuk mengetahui peningkatan literasi sains dan hasil belajar peserta didik. Data literasi sains yang diperoleh di analisis menggunakan rumus dan kriteria penilaian sebagai berikut.

$$\text{Nilai literasi sains} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Kriteria pencapaian skor untuk literasi sains ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 2. Kriteria penilaian literasi sains

Nilai Literasi Sains	Kriteria
81-100	Sangat Tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Sedang
21-40	Kurang Tinggi
0-20	Tidak Tinggi

(Djali & Mujono, 2008)

Data hasil belajar yang didapatkan dari tes soal pilihan ganda kemudian di analisis menggunakan rumus dan kriteria penilaian sebagai berikut.

$$\text{Nilai hasil belajar} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Kriteria yang digunakan untuk mengkategorikan tingkat hasil belajar peserta didik dalam tabel berikut:

Tabel 3. Kriteria penilaian hasil belajar

Skor	Kategori	Predikat
92 – 100	Sangat baik	A
83 – 91	Baik	B
75 – 82	Cukup	C
<75	Kurang	D

(Djamarah & Zain, 2013).

Data literasi sains dan hasil belajar peserta didik yang telah didapatkan berdasarkan perhitungan maka dapat dilanjutkan terhadap analisis *N-gain*. Analisis terhadap *N-gain* dihitung dengan menggunakan rumus dan kriteria penilaian sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{S_f - S_i}{I_s - S_i}$$

Setelah diperoleh nilai *N-gain* untuk masing-masing peserta didik, kemudian dihitung rata-rata *N-gain* ternormalisasinya, nilai rata-rata *N-gain* ternormalisasi kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori pada tabel berikut.

Tabel 4. Kategori N-Gain

N-gain	Kategori
$0,00 \leq (g) < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq (g) < 0,7$	Sedang
$0,7 \leq (g) < 1,00$	Tinggi

(Cohen & Swerdlik, 2010)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini dihasilkan bahan ajar berupa e-modul berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) dimana e-modul ini disusun berdasarkan langkah pembelajaran dari model tersebut. Model pembelajaran *Scientific Critical Thinking* (SCT) terdiri dari 5 langkah yaitu 1) Orientasi peserta didik; 2) Aktivitas ilmiah; 3) Presentasi hasil aktivitas ilmiah; 4) Penyelesaian soal terstruktur; dan 5) Evaluasi. Bahan ajar yang berupa e-modul ini selain disusun berdasarkan model *Scientific Critical Thinking* (SCT) juga menggunakan pendekatan *Scientific* yang diharapkan dapat meningkatkan literasi sains dan hasil belajar peserta didik pada materi larutan penyangga.

Validitas E-Modul

e-Modul pembelajaran kimia materi larutan penyangga berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) divalidasi oleh 4 orang ahli materi yaitu 2 orang dosen Pendidikan Kimia Universitas Lambung Mangkurat dan 2 orang Guru kimia SMAN 4 Banjarmasin serta juga divalidasi oleh 1 orang ahli materi yaitu Dosen Teknik Informatika Universitas Hasnur Banjarmasin. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan e-modul yang disusun sebelum dilakukan uji coba terhadap produk yang dikembangkan. Hasil validasi e-modul berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

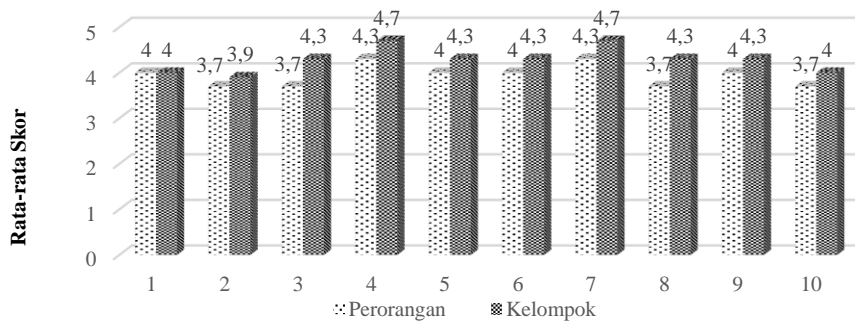
Tabel 5. Hasil validasi e-modul

Aspek penilaian	Validator					Rata-rata	Skor Validasi	Keterangan
	I	II	III	IV	V			
Isi	59	60	60	57	60	59,2	98,67	Sangat Valid
Penyajian	47	46	47	45	47	46,4	96,67	Sangat Valid
Bahasa	56	52	56	53	56	54,6	97,50	Sangat Valid
Media	32	30	32	27	32	30,6	95,63	Sangat Valid

Hasil validasi e-modul pembelajaran berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa modul pembelajaran termasuk ketegori sangat valid.

Praktikalitas e-modul

Uji coba e-modul dalam pembelajaran dilakukan untuk mengetahui dan memperoleh data kepraktisan produk yang dikembangkan yaitu e-modul berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) pada matei larutan penyangga. Uji coba e-modul berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) dilakukan sebanyak tiga kali dengan sampel 15 orang peserta didik kelas XI MIPA 4 SMAN 4 Banjarmasin. Praktikalitas e-modul ditinjau dari keterbacaan e-modul, respon peserta didik, respon pendidik, kemampuan pendidik menggunakan e-modul dan kemampuan pendidik mengelola kelas. Hasil keterbacaan e-modul terbagi menjadi uji perorangan dan uji kelompok kecil yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Hasil keterbacaan e-modul pada uji perorangan dan kelompok kecil

Berdasarkan gambar 2 hasil keterbacaan peserta didik pada uji coba perorangan memperoleh rata-rata skor 38,7 yang artinya termasuk dalam kategori baik. Selanjutnya pada uji coba kelompok memperoleh rata-rata skor sebesar 40,7 termasuk dalam kategori baik. Hal ini menunjukkan produk yang dikembangkan sudah layak digunakan pada tahap selanjutnya.

Angket respon diberikan pada peserta didik uji coba terbatas yakni kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 4 Banjarmasin tahun ajaran 2020-2021 yang bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap e-modul yang dikembangkan. Angket respon diberikan setelah peserta didik melakukan *post-test* dan setelah uji coba terbatas selesai dilakukan. Respon peserta didik dilakukan pada 15 orang peserta didik

kelas XI MIPA 4 SMAN 4 Banjarmasin. Berdasarkan respon peserta didik diperoleh skor rata-rata 39,87 yang termasuk dalam kategori baik.

Angket respon pendidik diberikan setelah pembelajaran menggunakan e-modul yang dikembangkan selesai dilaksanakan. Dari penskoran respon pendidik tentang (a) kejelasan materi dalam e-modul, (b) kesesuaian materi dan soal dengan, (c) kebermanfaatannya e-modul, dan (c) kemenarikan gambar dan ilustrasi dalam e-modul diperoleh rata-rata skor 44 yang termasuk dalam kategori sangat baik.

Lembar kemampuan pendidik menggunakan e-modul ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan dan kemudahan dari pendidik menggunakan produk yang dikembangkan yaitu berupa e-modul berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT). Hasil dari lembar pengamatan ini dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Kemampuan pendidik menggunakan e-modul

Pertemuan	Skor	Rata-rata	Keterangan
Pertama	7	2,33	Cukup Baik
Kedua	10	3,33	Sangat Baik
Ketiga	12	4,00	Sangat Baik
Rata-rata	9,67	3,22	Baik

Secara keseluruhan penilaian yang diberikan oleh observer diperoleh rata-rata skor sebesar 3,22 yang termasuk dalam kategori baik. Adapun hasil kemampuan pendidik mengelola kelas menggunakan e-modul dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

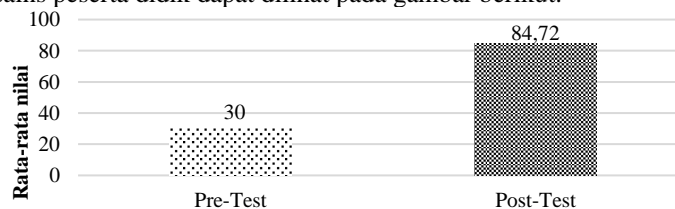
Tabel 7. Kemampuan pendidik mengelola kelas

Pertemuan	Skor	Rata-rata	Keterangan
Pertama	50	3,13	Baik
Kedua	59	3,69	Sangat Baik
Ketiga	64	4,00	Sangat Baik
Rata-rata	57,67	3,60	Sangat baik

Secara keseluruhan penilaian yang diberikan oleh observer diperoleh rata-rata skor sebesar 3,60 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Berdasarkan keterbacaan, respon pendidik, respon peserta didik, kemampuan pendidik menggunakan e-modul dan kemampuan pendidik mengelola kelas maka dapat diketahui bahwa e-modul termasuk kategori praktis.

Efektifitas e-modul

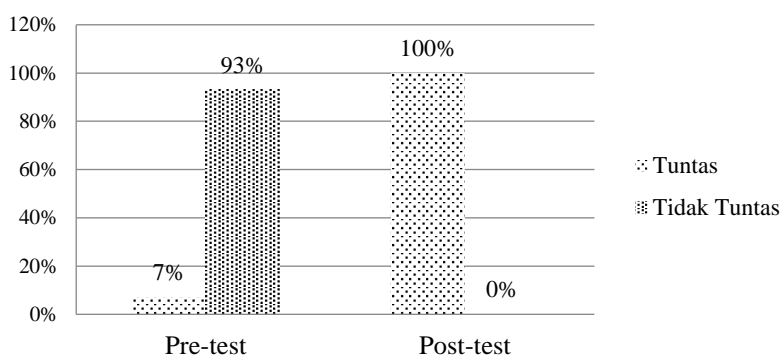
Efektifitas e-modul bertujuan untuk mengetahui keefektifan e-modul dalam proses pembelajaran. Efektifitas e-modul berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) ditinjau dari peningkatan literasi sains dan hasil belajar peserta didik. Data literasi sains peserta didik dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Hasil literasi sains peserta didik

Berdasarkan gambar 3 di atas menunjukkan bahwa diperoleh rata-rata nilai *pre-test* sebesar 30 dan rata-rata nilai *post-test* sebesar 84,72 melalui nilai tersebut dapat dilihat peningkatan literasi sains peserta didik dengan rata-rata *N-gain* sebesar 0,80 yang termasuk dalam kategori tinggi.

Data hasil belajar peserta didik juga ditentukan dengan nilai *pre-test* dan *post-test*. Setelah didapatkan data *pre-test* dan *post-test* maka dapat diketahui nilai *N-gain* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik. Data hasil belajar peserta didik dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Hasil belajar peserta didik

Berdasarkan gambar 4 di atas menunjukkan bahwa dari data *pre-test* 93% tidak tuntas dan hanya 7% peserta didik yang tuntas, yang berarti hanya 1 dari 15 orang peserta didik yang tuntas. Sedangkan pada saat *post-test* peserta didik yang tuntas sebanyak 15 sehingga ketuntasan mencapai 100%. Melalui nilai tersebut dapat dilihat peningkatan literasi sains peserta didik dengan rata-rata *N-gain* sebesar 0,70 yang termasuk dalam kategori tinggi.

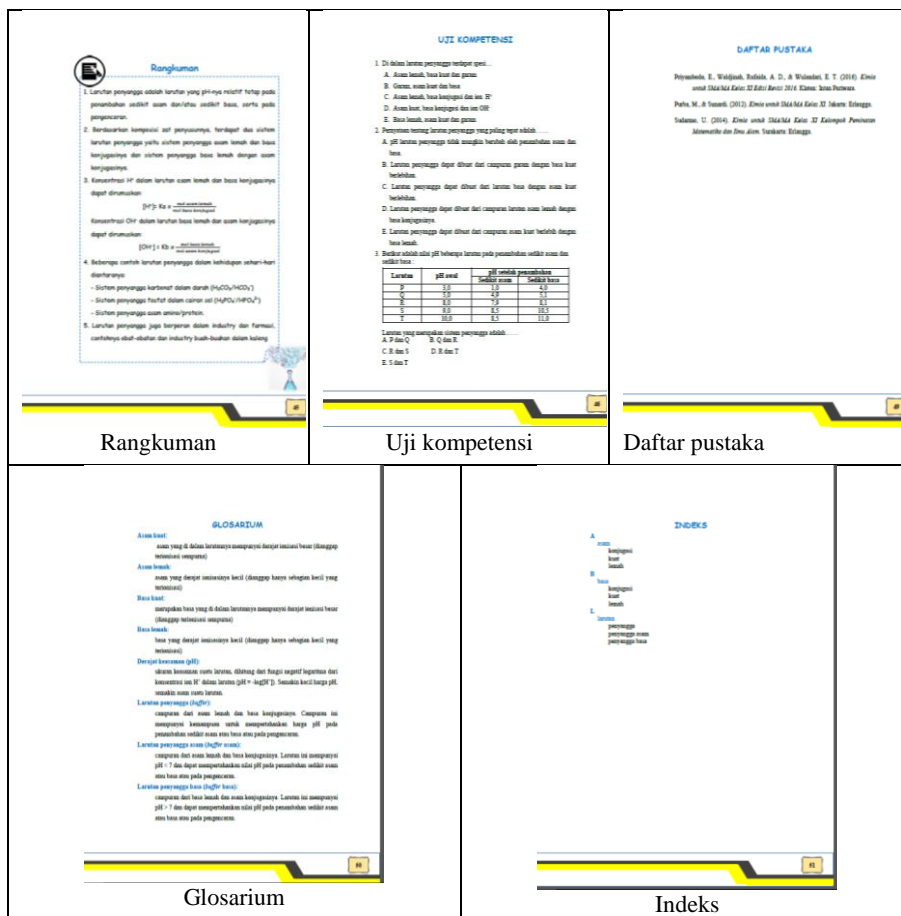
Pembahasan

Pengembangan ini menggunakan model 4-D Thiagarajan yang termodifikasi menjadi 3-D. Tahap pertama dalam penelitian ini adalah *define* (pendefinisian), tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Tahap *define* terdiri dari beberapa tahap kegiatan, yaitu: 1) analisis awal akhir; 2) analisis peserta didik; 3) analisis tugas; 4) analisis konsep dan 5) analisis tujuan pembelajaran. Tahap kedua dalam penelitian ini adalah *design* (perancangan), bertujuan untuk merancang kerangka isi dan garis besar suatu produk e-modul dengan model SCT pada materi larutan penyangga yang akan dikembangkan. Tahap *design* terdiri dari beberapa kegiatan, yaitu: 1) penyusunan tes; 2) pemilihan media dan 3) desain e-modul. Tahap ketiga dalam penelitian ini adalah *development* (pengembangan). Thiagarajan (1974) mengklasifikasikan tahap pengembangan dalam dua kegiatan, yaitu *expert appraisal* dan *development testing*. *Expert appraisal* merupakan kegiatan untuk menilai kelayakan rancangan produk atau memvalidasi produk yang dikembangkan oleh peneliti. *Development testing* merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada target subjek yang sesungguhnya.

E-modul berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) berdasarkan uji validitas telah memenuhi kriteria valid dengan kategori sangat valid. Hal tersebut dikarenakan e-modul telah disusun sesuai dengan komponen yang berupa isi, penyajian, bahasa dan media. E-modul juga disusun sesuai dengan langkah pembelajaran model *Scientific Critical Thinking* (SCT). E-modul yang dikembangkan digunakan dalam pembelajaran kimia materi larutan penyangga dengan menggunakan model *Scientific Critical Thinking* (SCT). Model *Scientific Critical Thinking* (SCT) dalam e-modul membuat peserta didik terbiasa menyelesaikan masalah dengan

menggunakan aktivitas ilmiah dan membangun pegetahuan sendiri melalui ruang diskusi dan interaksi antar peserta didik atau peserta didik dengan pendidik dalam proses belajar mengajar. Hasil uji coba e-modul menunjukkan e-modul dinyatakan telah memenuhi kriteria praktis dan efektif. Tampilan e-modul yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar berikut.





Gambar 5. Tampilan e-modul

Kepraktisan e-modul dilihat dari keterbacaan e-modul, respon peserta didik, respon pendidik, lembar aktivitas pendidik menggunakan e-modul dan mengelola kelas. Berdasarkan uji keterbacaan perorangan dan kelompok kecil diperoleh hasil yang berkategori baik. Hal ini disebabkan e-modul sudah melalui tahap validasi oleh validator sehingga memudahkan peserta didik dalam menggunakan e-modul tersebut. Hal ini didukung oleh Ni'mah, Lestari dan Adawiyah (2018) dimana uji validitas bertujuan untuk mengurangi kesalahan-kesalahan dasar yang berhubungan dengan struktur pada produk atau aspek pada materi. Berdasarkan respon peserta didik terhadap e-modul didapatkan hasil bahwa respon berada dalam kategori baik. Respon tertinggi terdapat dalam pernyataan “pembelajaran menggunakan e-modul berbasis model Scientific Critical Thinking (SCT) meningkatkan interaksi antara saya dengan guru maupun teman kelompok”. Hal ini dikarenakan adanya aktivitas ilmiah dalam pembelajaran menggunakan model *Scientific Critical Thinking (SCT)* sehingga dapat meningkatkan interaksi peserta didik dengan pendidik dan teman sekelompoknya. Respon pendidik terhadap penggunaan e-modul berada dalam kategori sangat baik. Hal ini disebabkan guru merasa e-modul berbasis model SCT cocok diterapkan dalam proses pembelajaran. Guru juga membiasakan diri untuk memahami pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran (Muis & Bahri, 2018). Respon positif yang diberikan oleh guru setelah mengajar menggunakan e-modul yang dikembangkan sejalan

dengan Ardianti, Wanabuliandari, Saptono dan Alimah (2019) yang menunjukkan adanya ketertarikan guru menggunakan *e*-modul dalam setiap pembelajaran. Kepraktisan *e*-modul dilihat dari kemampuan guru menggunakan *e*-modul berada dalam kategori baik dan kemampuan guru mengelola kelas berada dalam kategori sangat baik. Hal ini dikarenakan pendidik sudah dapat beradaptasi dengan *e*-modul dan peserta didik dengan baik, hal tersebut membuat proses pembelajaran menjadi aktif dan menjadi optimal. Selaras dengan pendapat Mulyani, Rudibyani dan Efkar (2018) bahwa pendidik sangat berperan dalam pengelolaan kelas, apabila pendidik dapat mengelola kelasnya dengan baik maka kondisi peserta didik dikelas dapat lebih terkontrol serta menjadikan peserta didik aktif dalam mengikuti pembelajaran, sehingga tidak sukar bagi guru untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan. Berdasarkan beberapa uji diatas maka *e*-modul telah memenuhi ketagori praktis. Hal ini didukung oleh pernyataan Mudjijo (1999) dimana suatu bahan ajar atau media pembelajaran dikatakan praktis jika bahan ajar atau media pembelajaran tersebut dapat dengan mudah digunakan dalam proses pembelajaran.

Keefektifan *e*-modul berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) dilihat dari peningkatan nilai literasi sains dan hasil belajar peserta didik. Literasi sains dan hasil belajar peserta didik didapatkan berdasarkan tes yang dilakukan sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) pembelajaran menggunakan *e*-modul berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT). Berdasarkan data literasi sains didapatkan rata-rata nilai *pre-test* peserta didik yaitu 30 dan rata-rata nilai *post-test* sebesar 84,72, melalui nilai tersebut dapat dilihat peningkatan literasi sains peserta didik dengan rata-rata *N*-gain sebesar 0,80 yang termasuk dalam kategori tinggi. Hal tersebut dikarenakan dalam proses pembelajaran menggunakan *e*-modul berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) terdapat suatu penyelesaian masalah melalui aktivitas ilmiah yang membuat pembelajaran bersifat nyata dan kontekstual sehingga terjadi pembelajaran yang bermakna. Hal tersebut dikuatkan oleh Hapsari, Lisdiana dan Sukaesih (2016) yang menyatakan bahwa pencapaian literasi sains peserta didik lebih baik ketika peserta didik mendapat pemahaman yang lebih bermakna. Indikator literasi sains dengan rata-rata tertinggi terdapat pada indikator “menjelaskan fenomena ilmiah”. Hal tersebut dikarenakan peserta didik mampu membangun pengetahuan dengan usahanya sendiri melalui ruang diskusi dan interaksi antar peserta didik dalam pembelajaran sehingga pengetahuan tersebut menjadi bermakna bagi peserta didik serta peserta didik menerima pembelajaran yang berkaitan dengan lingkungan dan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang berhubungan dengan lingkungan dan kehidupan sehari-hari ini menuntut peserta didik untuk menggunakan pemahaman konsepnya untuk memecahkan masalah yang bersumber dari kehidupan nyata dan lingkungan. Sehingga peserta didik dituntut untuk menggenralisasikan dan menggambarkan pengetahuan dengan penerapannya dalam kehidupan. Hal ini diikuatkan oleh Kristiyowati dan Purwanto (2019) yaitu memanfaatkan lingkungan dapat membuat peserta didik diajak untuk melakukan pengamatan dan kegiatan ilmiah sederhana karena peserta didik dapat memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar serta dapat berinteraks seccarai langsung dengan lingkungan, Melalui pembelajaran dan pengamatan sederhana langsung di alam, tujuan dari pembelajaran literasi sains dapat diserap secara sempurna.

Berdasarkan data hasil belajar didapatkan rata-rata nilai *pre-test* peserta didik yaitu 56,44 dan rata-rata nilai *post-test* sebesar 87,56, melalui nilai tersebut dapat dilihat peningkatan literasi sains peserta didik dengan rata-rata *N*-gain sebesar 0,70 yang termasuk dalam kategori tinggi. Hal tersebut dikarenakan peserta didik sudah mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan *e*-modul berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) yang didalamnya memuat aspek-aspek indikator

literasi sains, sehingga dapat meningkatkan literasi sains peserta didik. Literasi sains peserta didik yang meningkat, maka akan berdampak positif bagi hasil belajar pengetahuan peserta didik. Hal ini dikuatkan oleh Nugraheni, Suyanto dan Harjana (2017) yang menunjukkan bahwa ada hubungan positif antara kemampuan literasi sains dan hasil belajar peserta didik, yang artinya semakin tinggi kemampuan literasi sains maka semakin tinggi hasil belajar peserta didik. Indikator hasil belajar dengan rata-rata tertinggi terdapat pada indikator “menjelaskan pengertian larutan penyangga dan pembuatan larutan penyangga”. Hal tersebut dikarenakan dikarenakan peserta didik dapat melihat dan memahami tentang penjelesaian larutan penyangga di dalam e-modul serta peserta didik dapat melakukan percobaan langsung mengenai larutan penyangga, sehingga peserta didik lebih mudah memahami mengenai larutan penyangga. Dalam hal ini peserta didik membangun sendiri pengetahuannya dari percobaan yang dilakukan. Hal ini sesuai dengan teori belajar konstruktivisme dimana idealnya pengetahuan bukan hasil transfer antara guru dan peserta didik, namun usaha peserta didik sendiri untuk membangun pengetahuannya (Sani A. , 2014).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dijabarkan maka dapat disimpulkan: 1) E-modul berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) pada materi larutan penyangga yang dikembangkan telah memenuhi kategori valid ; 2) E-modul berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) pada materi larutan penyangga memenuhi kategori praktis berdasarkan keterbacaan, respon peserta didik, respon pendidik, kemampuan pendidik menggunakan e-modul dan kemampuan pendidik mengelola kelas ; 3) E-modul berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) pada materi larutan penyangga telah memenuhi kriteria efektif karena terjadi peningkatan literasi sains dan hasil belajar peserta didik pada kelas uji coba terbatas yang dilihat dari nilai *N-gain* antara *pre-test* dan *post-test*. Pada uji literasi sains didapat nilai sebesar 0,80 termasuk dalam kategori tinggi adapun nilai *N-gain* hasil belajar peserta didik sebesar 0,70 termasuk dalam kategori tinggi. Perolehan rata-rata skor tersebut menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran.

DAFTAR RUJUKAN

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya.
- Ardianti, S., Wanabuliandari, S., Saptono, S., & Alimah, S. (2019). A Needs Assessment of Edutainment Module with Ethnoscience Approach Oriented to the Love of the Country. *Indonesian Journal of Science Education*, 8(2), 153-161.
- Cohen, R. J., & Swerdlik. (2010). *Psychology Testing and Assesment: An Introduction to Test and Measurement*. New York: McGraw-Hill.
- Djali, & Mujono, P. (2008). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: PT. Grassindo.
- Djamarah, S. B., & Zain, A. (2013). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hapsari, D., Lisdiana, & Sukaesih. (2016). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan Modul Daur Ulang Limbah pada Literasi Sains. *Journal of Biology Education*, 302-309.
- Kristyowati, R., & Purwanto, A. (2019). Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 9(2), 183-191.

- Laili, Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(3), 306-315.
- Maryam, Masykur, R., & Andriani, S. (2019). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Open Ended Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Kelas VIII. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 1-12.
- Mudjijo. (1999). *Tes Hasil Belajar*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Muis, A., & Bahri, A. (2018). Respon Guru dan Siswa SMA Terhadap Penggunaan Quipper School dalam Blended Learning Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Biology Teaching and Learning*, 1, 163-171.
- Mulyani, S., Rudibyani, R., & Efkar, T. (2018). Efektivitas LKS Berbasis Multipel Representasi dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal FKIP UNILA*, 1(1), 1-12.
- Ni'mah, S., Lestari, N. C., & Adawiyah, R. (2018). PENGEMBANGAN DAN UJI VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN SMA BERBASIS KURIKULUM 2013 PADA KONSEP SISTEM PENCERNAAN. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 4(1), 22-30.
- Nugraheni, D., Suyanto, S., & Harjani, T. (2017). Pengaruh Siklus Belajar 5E Terhadap Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Sistem Saraf Manusia. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*, 6(4), 178-188.
- OECD. (2018). *Result In Focus*. Kanada: OECD.
- Purba, M. (2006). *Kimia Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Erlangga.
- Rusmansyah, Yunita, L., Ibrahim, M., Isnawati, & Prahani, B. K. (2019). Innovative Chemistry Learning Model: Improving Critical Thinking Skills and Self Efficacy of Pra-service Chemistry Teachers. *Journal of Technology and Science Education*, 9(1), 59-76.
- Sani, A. (2014). *Pembelajaran saintifik untuk implementasi kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Thiagrajan, S., Semmel, M., & Semmel, D. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.