

Developing an SSI-Based Learning Model of Android Module to Improve Critical Thinking Skills of Students

Pengembangan Modul *Android* Dengan Model *SSI-Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Feliksitas Angel Masing¹(*), Tien Aminatun²

¹Universitas Timor, Kefamenanu, Nusa Tenggara Timur, Jln. El Tari, KM. 09 Kec. Kota Kefamenanu, Kab. Timor Tengah Utara, Prov. Nusa Tenggara Timur 85613, Indonesia

²Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo Yogyakarta No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, Indonesia

*Corresponding author: feliksitasm@gmail.com

Diterima 05 September 2022 dan disetujui 30 Oktober 2022

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) modul pembelajaran biologi yang layak dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dan (2) keefektifan modul pembelajaran biologi berbasis android dengan menggunakan model pembelajaran socio-scientific issues based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini merupakan jenis penelitian DDR (*Design and Development Research*). Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Giovanni Kupang. Proses pengumpulan data menggunakan angket kelayakan produk dan tes kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) modul berbasis android mobile dengan model socio-scientific issues based learning pada materi ekosistem pesisir layak dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Modul ini dikembangkan berdasarkan tahapan pada DDR, dan (2) modul berbasis android mobile dengan model socio-scientific issues based learning pada materi ekosistem pesisir efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: Android mobile, berpikir kritis, modul, SSI-based learning

Abstract

This study aims to know: (1) a proper biology learning module to be developed to improve students' critical thinking skills, and (2) the effectiveness of an android-based biology learning module using a socio-scientific issues based learning model to improve students' critical thinking skills. This research is a type of DDR (Design and Development Research) research. The population of this study were students of class X SMA Giovanni Kupang. The data collection process uses product feasibility questionnaires and critical thinking skills tests. The results showed that: (1) Android-based mobile modules with socio-scientific issues based learning models on coastal ecosystem materials were feasible to be developed to improve students' critical thinking skills. This module was developed based on the stages of DDR, and (2) an Android-based mobile module with a socio-scientific issues-based learning model on coastal ecosystem materials is effective in improving students' critical thinking skills.

Keywords : Android mobile, critical thinking skills, modules, SSI- based learning



PENDAHULUAN

Proses pembelajaran pada abad 21 mengalami begitu banyak perubahan dari berbagai aspek. Perubahan yang cukup menjadi sorotan adalah perubahan penerapan proses pembelajaran di kelas yang sebelumnya terpusat pada guru (*teacher-centered*) beralih ke pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered*). Pembelajaran seperti ini mengharuskan siswa menjadi lebih aktif mencari tahu dan menemukan jawaban sendiri sementara guru bertindak sebagai fasilitator. Tugas guru sebagai fasilitator ini adalah menjadi pendamping siswa dalam proses pembelajaran. Seorang guru dalam kaitannya dengan tugasnya, juga memiliki beberapa tugas tambahan dalam menunjang perannya. Salah satu tugas tambahannya yakni mengembangkan suatu bahan ajar. Bahan ajar seperti modul, LKS, slide, video dan lain-lain biasa digunakan guru untuk membantu mentransfer materi pada siswa. Seperti yang disampaikan oleh (Robinson & Crittenden, 1972) bahwa pemilihan program pembelajaran dengan bahan ajar tertentu dapat mengalihkan peran guru dari tipe guru tradisional (*“oracle” presenter of knowledge*) menjadi guru modern yakni sebagai fasilitator (*“orchestrator” of learning, creator of learning activities, interactional adviser*). Bagi siswa salah satu manfaat bahan ajar adalah mendukung belajar secara mandiri, sesuai dengan kecepatan masing-masing. Untuk bentuk kegiatan belajar mandiri dapat mengembangkan bahan ajar mandiri yang biasanya disebut modul (Prastowo, 2014).

Modul pembelajaran adalah salah satu bahan ajar yang sistematis memuat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran (Daryanto, 2013). Salah satu karakteristik modul adalah kemandirian belajar, dimana sesuai dengan pernyataan Lubis et al., (2015) mengenai kelebihan modul yakni dapat merangsang siswa untuk belajar mandiri, sementara itu siswa dapat mengikuti kegiatan belajar sesuai kecepatan dan kemampuan masing-masing dan dapat mengukur hasil belajarnya sendiri. Modul sebagai bahan ajar mandiri, selain dapat digunakan pada pembelajaran jarak jauh dapat pula digunakan pada pembelajaran di dalam kelas.

Penggunaan modul sebagai bahan ajar sudah cukup merata dalam semua mata pelajaran tidak terkecuali mata pelajaran biologi. Dalam pembelajaran biologi modul yang biasanya digunakan adalah modul berbentuk cetak. Seperti pernyataan Sari et al., (2014) mengenai modul pembelajaran yang biasa digunakan masih dalam bentuk konvensional atau cetak sehingga hanya dapat menampilkan gambar dalam bentuk dua dimensi serta hanya memuat materi pokok saja. Kemudian menurut Setiarini et al.,(2016), modul cetak memiliki format berbentuk cetak (kertas biasanya), daya tahan kertas dibatasi oleh waktu, dan dalam penyajian tidak dapat dilengkapi dengan video atau audio. Oleh karena itu sebagai bentuk jawaban terhadap kelemahan-kelemahan pada modul cetak ini diperlukan suatu pengembangan modul yang menarik dalam pembelajaran biologi dengan memanfaatkan teknologi yaitu pengembangan modul berbasis *android mobile*.

Sistem operasi Android dipilih karena sistem buatan Google ini digunakan di seluruh dunia termasuk Indonesia. Seperti pernyataan Aseniero et al., (2013), sistem pembelajaran ini dapat diakses kapan dan dimana saja dengan ada atau tidak ada internet. Penggunaan *android mobile* memiliki keunggulan bagi pengguna yakni lebih nyaman,

relevan, bisa diakses kapan dan dimana saja, menghilangkan kekakuan akan teknologi, memberdayakan peserta didik, meningkatkan retensi materi, meningkatkan kepercayaan diri peserta didik, hasil penilaian menjadi lebih baik, dan memberikan banyak kesempatan berkembang di lingkungan sosial (Norman, 2011).

Modul biologi yang dikembangkan ini sesuai dengan hakikat sains yakni menyajikan pengetahuan ilmiah yang meliputi fakta, konsep, ide ataupun gagasan. Mengacu pada hakikat sains ini maka konten dalam modul biologi berbasis *android mobile* ini dikembangkan sesuai model *Socio-scientific issues based learning*. Model *Socio-scientific issues (SSI) based learning* merupakan pembelajaran dengan menampilkan isu-isu atau masalah yang terjadi di sekitar lingkungan tempat tinggal peserta didik. Dalam *Socio-scientific issues*, masalah atau isu yang dibahas terbagi dalam fitur yang berbeda yakni berdasarkan konsep ilmu pengetahuan atau masalah yang kontroversial di alam didiskusikan dalam ruang publik dan isu ini terpengaruh oleh politik dan etika (Sadler & Zeidler, 2005). Menggunakan *SSI based learning* dapat membantu untuk menghasilkan peserta didik yang dapat mencari kebenaran, berpikiran terbuka, analitis, sistematis, bijaksana, dan semakin percaya diri dalam penalaran mereka (Sadler & Murakami, 2014).

Materi yang ditampilkan pada modul berbasis *android mobile* adalah materi ekosistem pesisir. Materi ekosistem ini cukup tepat bila di sajikan melalui model *Socio-Scientific issues based learning*. Seperti yang disampaikan Sadler & Murakami (2014) isu-isu lingkungan cenderung memiliki basis berakar pada ilmu pengetahuan, dan bidang ilmu pengetahuan seperti ekologi, biologi konservasi, geologi lingkungan, dan kimia lingkungan mencurahkan perhatian utama untuk masalah-masalah lingkungan. Materi ekosistem pesisir ini akan di tampilkan dalam bentuk isu-isu atau masalah yang kemudian akan dibahas lebih mendalam yang tentunya akan mencakup komponen ekosistem itu sendiri, interaksi yang terjadi antar komponen yang mungkin agak susah diamati, dan siklus biogeokimia yang terjadi.

Materi ekosistem pesisir dikemas dalam bentuk modul berbasis *android mobile* yang dirancang sesuai tahapan pada model *SSI based learning* dengan asumsi bahwa dalam pembelajaran siswa dan guru memiliki keterbatasan waktu dan juga untuk penghematan biaya studi keluar kelas serta guru menghindari hal-hal yang tidak diinginkan bila membawa siswa studi keluar kelas. Sehingga dengan pengalaman peserta didik diluar kelas mengenai keadaan ekosistem pesisir di daerahnya maka akan cukup menarik bila menampilkan isu-isu atau masalah- masalah yang terjadi pada ekosistem tersebut untuk dibahas secara mendalam. Hal ini bersesuaian dengan pernyataan Sadler & Murakami (2014) bahwa fokus dari *SSI based learning* menyiratkan bahwa peserta didik memiliki pengalaman di luar kelas yang akan mempengaruhi pembelajaran mereka di kelas melalui konteks *Socio-Scientific Issues*.

Berdasarkan hasil wawancara pada salah seorang guru biologi kelas X SMA di Kupang, pembelajaran di kelas umumnya sudah cukup baik dengan menerapkan metode diskusi kelas, presentasi, dan juga ceramah. Namun siswa dinilai cukup lemah dalam kemampuan memecahkan masalah, membuat kesimpulan, dan menginterpretasi data. Hal ini diketahui dari data hasil evaluasi siswa kelas X semester I pada model soal C4-C6 yang meliputi kemampuan menganalisis, menilai, dan merumuskan diketahui sekitar 50% siswa yang belum bisa menyelesaikannya. Data ini menunjukkan bahwa

kemampuan menganalisis, menginterpretasi data dan membuat kesimpulan yang merupakan indikator-indikator berpikir kritis masih cukup lemah dikalangan siswa. Selain itu siswa juga belum diperbolehkan membawa *smartphone* atau tablet dalam pembelajaran di kelas dikarenakan pihak sekolah menganggap penggunaan *smartphone* dan tablet dapat mengganggu konsentrasi siswa. Hal ini dapat memunculkan asumsi bahwa penggunaan *smartphone* dan tablet belum optimal dalam mendukung pembelajaran di kelas.

METODE

Prosedur penelitian ini merujuk pada model DDR (*design and development research*) oleh Richey & Klein. Dalam penelitian pengembangan modul dibatasi sampai pada tahap *validity* (keabsahan produk). Pada tahap *validity* (keabsahan produk), pengembangan dilakukan dalam 3 langkah utama yaitu *model development*, *model validation* (internal & external), dan *model use*. *Model development* merupakan langkah awal dalam tahapan pengembangan yang meliputi: (a) Studi pustaka/literatur, tahap ini dilakukan sebagai pengenalan awal dari produk dalam hal ini modul yang akan dikembangkan. (b) Membangun kerangka konseptual, membangun kerangka hubungan antara variabel-variabel yang akan diamati dan diukur dalam penelitian ini. (c) Analisis kebutuhan sistem dalam pengembangan Modul *Android*, meliputi *hardware*, *software*, dan komponen modul. (d) Desain dan pengembangan produk, tahapan ini meliputi pembuatan *storyboard* hingga pengembangan modul android sampai selesai dan siap untuk tahapan selanjutnya.

Model validation terdiri dari 2 jenis tahapan yakni: pada tahapan validasi internal, produk berupa modul *android* akan divalidasi berdasarkan komponen penyusunnya (Richey & Klein, 2007). Validasi internal modul berupa penilaian modul oleh para ahli yang terdiri ahli konstruksi pembelajaran dan ahli materi serta penilaian dari *peer reviewer*; sementara pada tahapan validasi eksternal berupa penilaian modul oleh guru biologi dan respon siswa uji coba terbatas dan uji coba luas. *Model use* merupakan tahapan dimana produk modul *android* digunakan pada sekolah tempat uji coba modul *android* dilakukan. Desain uji coba ini terbagi dalam dua tahapan yakni uji coba terbatas pada siswa dengan jumlah terbatas dan uji coba pada siswa kelompok besar. Uji coba pada kelompok besar dilakukan sesuai desain quasi eksperimen. Desain quasi eksperimen dengan rancangan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Desain Quasi Eksperimen

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁₁	X	O ₁₂
Kontrol	O ₂₂	-	O ₂₃

Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik penilaian terdiri dari teknik penilaian tes dan non tes. Dalam teknik tes berupa *pretest* dan *posttest* soal-soal uraian berpikir kritis. Penyusunan instrument tes berupa soal berdasarkan kisi-kisi dari indikator materi, dan indikator berpikir kritis.

Teknik non-tes berupa *rating scale model* dengan angket untuk ahli konstruksi dan ahli materi.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah: (1) Lembar penilaian validasi, lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui kelayakan modul ekosistem pesisir berbasis *android mobile* yang dikembangkan. Penilaian kelayakan modul pada 2 aspek tersebut melibatkan ahli substansi dan ahli konstruksi. (2) Kuisisioner, pembuatan instrumen kuisisioner diawali dengan membuat kisi-kisi kuisisioner. Kuisisioner penilaian kelayakan modul diberikan pada ahli substansi, ahli konstruksi, teman sejawat, dan guru biologi. Kuisisioner juga diberikan kepada siswa uji coba terbatas dan siswa uji coba luas untuk mengetahui respon terhadap modul android yang dikembangkan. (3) Soal tes berpikir kritis. Soal tes digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa yang diberikan pada saat *pretest* dan *posttest*. Sebelum digunakan soal divalidasi oleh ahli (*expert judgment*) serta dilakukan validasi empirik. Validasi empirik dilakukan untuk melihat kevalidan masing-masing butir instrumen tes. Validasi empirik menggunakan program SPSS 21 dengan membandingkan r_{hitung} dan r_{tabel} dengan ketentuan jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ = valid dan jika sebaliknya $r_{hitung} < r_{tabel}$ = tidak valid. Reliabilitas instrumen menggunakan rumus *alpha cronbach*. (4) Lembar observasi, mengamati kegiatan pembelajaran sesuai sintaks *socio-scientific issues based learning*.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini adalah analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif untuk mendeskripsikan data berupa kritik dan saran perbaikan yang diperoleh dari angket yang diberikan kepada ahli konstruksi, ahli materi, guru biologi, *peer reviewer* dan para siswa. Analisis kuantitatif berupa konversi data hasil validasi dari ahli konstruksi, ahli materi, guru, *peer reviewer* serta respon siswa. Hasil tes kemampuan berpikir kritis akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menyajikan data hasil tes kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam bentuk tabel. Statistik Inferensial terdiri dari uji prasyarat analisis dan uji hipotesis dengan uji t (*t-test*) pada taraf signifikansi 0,05 dan *gain score*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Produk yang dikembangkan ini berupa modul biologi berbasis *android mobile* dengan model *socioscientific issues based learning* untuk materi ekosistem pesisir. Modul pembelajaran biologi ini dikembangkan dalam bentuk aplikasi dan dapat dioperasikan pada *smartphone/tablet*. Aplikasi modul android ini bisa *download* pada *Playstore* atau *google play* dengan kata kunci *e-modul ekosistem*. Aplikasi ini dapat dioperasikan pada kondisi *online* maupun *offline*. Pengoperasian modul pembelajaran *android* ini menggunakan *smartphone/tablet* karena perangkat ini memiliki kemampuan dalam mentransfer pengalaman belajar (Meister et al., 2011). Tahap pengembangan produk telah melalui sejumlah penilaian kualitas produk oleh ahli materi, ahli konstruksi, teman sejawat, guru biologi, dan peserta didik uji terbatas maupun uji luas. Hasil rekapan

penilaian modul oleh ahli materi, ahli konstruksi, *peer reviewer*, dan guru biologi disajikan pada Tabel 2, hingga Tabel 5.

Tabel 2. Hasil Penilaian oleh Ahli Materi

Aspek Penilaian	Skor	Kriteria
Kebenaran konsep ekosistem	2	Cukup Baik
Keruntutan materi	2	Cukup Baik
Kejelasan materi	3	Baik
Rata-rata	2,3	Cukup Baik

Tabel 3. Hasil Penilaian oleh Ahli Konstruksi

Aspek Penilaian	Skor	Kriteria
Kesesuaian materi ekosistem dengan KI dan KD	2	Cukup Baik
Kejelasan sintaks <i>SSI based learning</i>	2	Cukup Baik
Ketepatan soal kemampuan berpikir kritis	2	Cukup Baik
Ketepatan video dan gambar ekosistem pesisir	2	Cukup Baik
Komponen Bahasa	3	Baik
Aspek penyajian	2,4	Cukup Baik
Komponen kegfrarikan	2,5	Baik
Komponen teknis	2,3	Cukup Baik
Rata-rata	2,4	Cukup Baik

Tabel 4. Hasil Penilaian oleh Guru Biologi

Reviewer	Aspek Substansi/Materi	Aspek Konstruksi
Guru biologi 1	3	2,7
Guru biologi 2	3	2,5
Rata-rata	3	2,6
Kriteria	Baik	Baik

Pada Tabel 2, diketahui bahwa penilaian kualitas modul oleh ahli materi dalam rentang skala 1-3 (skala Likert) pada aspek kebenaran konsep ekosistem dengan skor 2 berada pada kategori cukup baik, aspek keruntutan materi dengan skor 2 berada pada kategori cukup baik pula, dan pada aspek kejelasan materi dengan skor 3 berada pada kategori baik. Sehingga rata-rata penilaian modul termasuk dalam kategori cukup baik. Sementara pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil penilaian kualitas modul oleh ahli media dan pembelajaran pada aspek kesesuaian materi ekosistem dengan KI dan KD dengan skor 2 termasuk dalam kategoricukup baik, aspek kejelasan sintaks *Socio-scientific issues based learning* dengan skor 2 termasuk dalam kategori cukup baik, aspek ketepatan soal kemampuan berpikir kritis dengan skor 2 termasuk dalam kategori cukup baik, aspek ketepatan video dan gambar yang berisi penjelasan tentang ekosistem pesisir dengan skor

2 termasuk dalam kategori cukup baik, komponen bahasa dengan skor 3 termasuk dalam kriteria baik, aspek penyajian dengan skor 2,4 termasuk dalam kategori baik, komponen kegrafikan dengan skor 2,5 termasuk dalam kategori baik, dan komponen teknis dengan skor 2,3 termasuk dalam kategori cukup baik. Penilaian ini menunjukkan kualitas produk secara keseluruhan dengan rata-rata skor 2,4 termasuk dalam kategori cukup baik sehingga layak digunakan.

Tabel 4 dapat dilihat bahwa hasil penilaian kualitas modul oleh guru biologi pada aspek substansi/materi dengan skor rata-rata 3 termasuk dalam kriteria baik, dan pada aspek konstruksi dengan skor rata-rata 2,6 termasuk dalam kategori baik. Modul *android* materi ekosistem pesisir juga dinilai oleh siswa peserta uji coba terbatas dan uji luas berupa respon atas tampilan modul. Berikut rekapitan respon siswa peserta uji coba terbatas dan uji luas.

Tabel 5. Respon Terhadap Modul Pada Uji Coba terbatas

Aspek Penilaian	Skor	Kriteria
Tampilan Materi	4,2	Sangat baik
Tampilan Konstruksi	4,1	Baik

Tabel 6. Respon Terhadap Modul Pada Uji Luas

Aspek Penilaian	Skor	Kriteria
Tampilan Materi	3,75	Baik
Tampilan Konstruksi	3,72	Baik

Pada tabel 5, respon mengenai modul oleh siswa peserta uji coba terbatas dalam rentang skala 1-5 (skala Likert) pada aspek tampilan substansi dengan rata-rata skor 4,2 termasuk dalam kriteria sangat baik, dan pada aspek tampilan konstruksi dengan rata-rata skor 4,1 termasuk dalam kriteria baik. Sementara pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa respon terhadap modul oleh siswa peserta uji coba luas pada aspek tampilan substansi dengan rata-rata skor 3,75 berada pada kategori baik dan pada aspek tampilan konstruksi dengan rata-rata skor 3,72 berada dalam kategori baik.

Berdasarkan penilaian ini maka produk berupa modul biologi berbasis *android mobile* dengan materi ekosistem pesisir layak digunakan dengan revisi sesuai saran yang diberikan. Data mengenai pengukuran kemampuan berpikir kritis siswa disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel nilai rata-rata (*mean*). Rekapitan nilai kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Rekapitan Nilai Kemampuan Berpikir Kritis

	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rerata	50	88	52	80
Nilai ideal	100	100	100	100
Nilai Max.	63	100	63	100
Nilai Min.	33	67	30	60
<i>Gain score</i>	0.76		0.59	
Kategori	Tinggi		Sedang	

Pada Tabel 7 diketahui bahwa nilai rata-rata *pretest* kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen adalah 50, sementara nilai rata-rata *posttest* adalah 88. Kemudian nilai rata-rata *pretest* siswa pada kelas kontrol adalah 52 dan nilai rata-rata *posttest* 80. Selain itu terdapat perbedaan *gain score* yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Gain score* kemampuan berpikir kritis untuk kelas eksperimen adalah 0,76 dengan kategori tinggi sedangkan *gain score* untuk kelas kontrol adalah 0,59 dengan kategori sedang.

Hasil uji prasyarat menunjukkan bahwa sebaran data *pretest* dan *posttest* normal dan homogen sehingga dapat dilakukan uji selanjutnya yakni uji hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji t (*t-test*). Uji *independen sample t-test* pada data *pretest* bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata kemampuan awal berpikir kritis pada kelas kontrol dan eksperimen. Hasil uji *independen sample t-test* kemampuan awal (*pretest*) dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji *independen sample t-test pretest*

Pretest	Lavene's Test For Equality of Variances		T-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	Std.Error difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Equal variances assumed	.257	.614	-740	56	.462	-1.620	2.189	-6.004	2.764
Equal variances not assumed			-748	51.376	.468	-1.620	2.167	-5.969	2.729

Pada Tabel 8 diketahui bahwa nilai *sig. (2-tailed)* adalah 0,462. Nilai probabilitas ini lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal berpikir kritis pada kelas kontrol dan kelas eksperimen atau dapat dikatakan bahwa kondisi awal identik (*non significant different*). Uji *independen sample t-test* pada data *posttest* bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata berpikir kritis pada kelas kontrol dan eksperimen. Hasil uji *independen sample t-test* pada data *posttest* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji *Independen Sample t-test Data Posttest*.

Pretest	Lavene's Test For Equality of Variances		T-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	Std.Error or difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Equal variances assumed	.036	.851	2.970	56	.004	7.096	2.389	2.310	11.881
Equal variances not assumed			2.913	-16.078	.006	7.096	2.436	2.193	11.998

Berdasarkan Tabel 9 diketahui bahwa nilai *sig. (2-tailed)* adalah 0,004. Nilai probabilitas ini lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan akhir berpikir kritis pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul ekosistem pesisir berbasis *android mobile* dengan model *socio-scientific issues based learning* efektif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis. Uji *paired sampel t test* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata data *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis. Hasil uji *paired sampel t test* pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil uji *paired sampel t test* berpikir kritis kelas kontrol

	Paired Differences				t	df	Sig.(2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std.Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper				
Pair 1 pretest- posttest	- 28.167	10.749	2.194	- 32.705	- 23.628	12.838	23	.000

Berdasarkan Tabel 10 nilai signifikansi (*sig 2-tailed*) adalah 0,000. Nilai signifikansi ini lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata data *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis pada kelas kontrol. Sementara itu hasil uji *paired sampel t test* pada kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 11. Pada tabel 11 menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 yang berarti lebih kecil dari nilai signifikansi 0,05. Dari hasil ini maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata data *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen.

Tabel 11. Hasil uji *paired sampel t test* berpikir kritis kelas eksperimen.

	Paired Differences				t	df	Sig.(2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std.Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper				
Pair 1 pretest- posttest	- 36.882	9.534	1.635	- 40.209	- 33.556	22.557	33	.000

Pembahasan

Berdasarkan Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4 produk berupa modul ekosistem pesisir berbasis *android mobile* layak digunakan dengan revisi sesuai saran yang diberikan. Sementara itu pada Tabel 5 dan Tabel 6 diketahui bahwa pada uji coba terbatas dan uji luas, siswa juga diberikan angket mengenai respon terhadap modul ekosistem pesisir berbasis *android mobile*. Hasil analisis data respon siswa peserta uji coba terbatas terhadap produk yang dikembangkan menunjukkan bahwa pada aspek materi terkategori sangat baik dalam rentang skala 1-5 (skala Likert) dan pada aspek konstruksi termasuk dalam kategori baik. Kemudian hasil analisis data respon siswa uji luas pada aspek materi

maupun aspek konstruksi termasuk dalam kategori baik. Berdasarkan hasil analisis ini maka produk berupa modul ekosistem pesisir berbasis *android mobile* direvisi sesuai saran dan menjadi suatu produk akhir.

Pengembangan modul ekosistem pesisir berbasis *android mobile* telah disesuaikan dengan karakteristik modul pembelajaran dan karakteristik *mobile learning*. Modul pembelajaran memiliki karakteristik mandiri (*self instruction*), satu kesatuan yang utuh (*self contained*), berdiri sendiri (*stand alone*), adaptif, bersahabat (*user friendly*) (Daryanto, 2013). Unsur-unsur yang terdapat pada suatu modul pembelajaran menurut Prastowo (2014) terdiri dari judul modul, petunjuk umum, materi modul dan evaluasi.

Sementara itu sebuah sistem *mobile learning* yang baik setidaknya terdiri dari komponen sebagai berikut: perangkat *Mobile learning*; *software Mobile learning*; dan konten pembelajaran (Pocatilu, 2010). *Mobile learning* dikembangkan dengan menggunakan *multi-platform*, bahasa, dan teknologi. Dengan demikian, belajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja (Hanafi & Samsudin, 2012). Selain itu penggunaan *smartphone* dan tablet sebagai multimedia yang mengandung banyak film (video), gambar, dan animasi dapat menarik minat dan perhatian peserta didik dalam pembelajaran (Yu et al., 2013).

Modul *android* yang telah dikembangkan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, hal ini disebabkan modul android ini memiliki banyak kelebihan. Beberapa di antaranya yakni luwes dapat digunakan di mana saja dan kapan saja tanpa terikat ruang dan waktu. Kelebihan ini didukung oleh perangkat android yang ukurannya kecil, ringan, dan mudah dibawa kemana saja (Lubis & Ikhsan, 2015). Hal yang sama diungkapkan oleh Norman (2011), bahwa pembelajaran yang menggunakan *mobile learning* memiliki kelebihan nyaman digunakan, lebih relevan, kapan dan di mana saja digunakan, meningkatkan kepercayaan diri, dan memberi kesempatan peserta didik berinteraksi dalam lingkungan sosial. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Behera (2013) dalam penggunaan *mobile learning* peserta didik akan dirangsang dalam belajar, nyaman, menarik, dan hemat waktu.

Selain karena modul *android* memiliki kelebihan sebagai *mobile learning*, isi (*content*) modul *android* yang dikembangkan sesuai sintaks *socio-scientific issues based learning* dengan mengangkat isu-isu yang relevan pada ekosistem pesisir di NTT juga memiliki kelebihan sehingga efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dalam proses pembelajaran aspek penting dalam kesuksesan penerapan *socioscientific issues based learning* adalah adanya isu-isu yang relevan, serta belajar mandiri dan berkelompok (Lathifah & Susilo, 2015). Para guru memfasilitasi dengan menyediakan isu-isu yang relevan dan informasi yang dikaitkan dengan ilmu pengetahuan, hal tersebut dapat memberi kontribusi pada aspek kognitif dan afektif peserta didik (Britt et al., 2011). Hal senada juga diungkapkan oleh Zeidler et al. (2005), bahwa apabila pendidik menciptakan lingkungan belajar yang baik dalam kerangka pembelajaran *socioscientific issues* maka akan membantu peserta didik memahami wacana sosial dan hubungannya dengan pengetahuan sains (dunia fisika dan biologi) serta dapat mengambil keputusan yang tepat sehingga berpeluang dalam meningkatkan pengetahuan siswa. Pada modul *android* isu-isu maupun informasi terkait ekosistem pesisir disajikan dalam bentuk artikel tautan, begitupun dengan video-video terkait isu juga disajikan dalam bentuk tautan yang

terhubung ke *youtube* sehingga peserta didik mudah mempelajari isu yang ada dan menghubungkannya dengan materi ekosistem yang dipelajari.

Dalam proses pembelajaran, peserta didik akan melibatkan kemampuan interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, dan eksplanasi ketika berusaha menghubungkan isu-isu yang terdapat pada artikel maupun video tautan dalam *modul android* dengan materi ekosistem yang dipelajari. Modul *android* juga menyediakan informasi-informasi yang relevan dengan materi ekosistem pesisir dalam berbagai *website* tautan yang tersedia, selain itu juga terdapat uraian materi berupa rangkuman materi ekosistem. Kelebihan-kelebihan yang ditawarkan pada modul *android* sebagai salah satu bentuk *mobile learning* dapat membantu keberhasilan dalam proses pembelajaran formal di kelas (Hyman et al., 2014), selain itu dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Seperti yang dikemukakan oleh Anderson (2008) bahwa *mobile learning* memberikan kesempatan pada peserta didik untuk belajar menemukan, mengevaluasi, mengingat, memanfaatkan dan membantu kesulitan dalam belajar serta sangat menjanjikan. Hal ini sesuai dengan komponen dalam kemampuan berpikir kritis, sehingga penggunaan modul berbasis *android* dengan model *socio-scientific issues based learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

KESIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian: (1) modul ekosistem pesisir berbasis *android mobile* dengan model *socio-scientific issues based learning* layak dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Modul ini dikembangkan sesuai tahapan DDR yang dikembangkan oleh Richey & Klein, (2) dalam penerapannya modul ekosistem pesisir berbasis *android mobile* dengan model *socio-scientific issues based learning* efektif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dengan *gain score* 0,76 dan berkategori “tinggi” dan hasil uji t (*t test*) pada uji *independent sampel t test* kemampuan akhir (*posttest*) dengan nilai signifikansi $0,004 < 0,05$.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, T. (2008). *Theory and Practice of Online Learning*. Canada: Athabasca University.
- Aseniero, S. J., Buena, A., Carreon, D., De Luna, J., Simangan, E., & Apsay, M. R. (2013). E-Learning For Programming Languages On Android Devices. *International Journal Of Scientific & Technology Research* 2 (9). 253-258
- Behera, S. K. (2013). M-Learning: A New Learning Paradigm. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications* 4 (2). 24-34
- Britt, L., Maria, R., Margareta, E., Malin, I., Claes, M., Agneta, R., Christina, O., Eva, S., & Mikael, W. (2011). Socio-scientific Issues - A Way to Improve Students' Interest and Learning?. *US-China Education Review B* 3 ISSN 1548-6613. 342-347

- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul, Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- DeWitt, D., Siraj, S., & Alias, N. (2014). Collaborative mLearning: A Module for Learning Secondary School Science. *Educational Technology & Society*, 17 (1), 89–101.
- Hanafi H.F & Samsudin, K. (2012). Mobile Learning Environment System (MLES): The Case of Android-based Learning Application on Undergraduates' Learning. *(IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 3 (3). 1-5
- Hyman, J. A., Moser, M. T. & Segala, L. N. (2014). Electronic reading and digital library technologies: understanding learner expectation and usage intent for mobile learning. *Education Tech Research Dev* 62: DOI 10.1007/s11423-013-9330-5. 35–52
- Lathifah, A. S. & Herawati S. (2015). Penerapan pembelajaran *Socioscientific issue* melalui metode simposium Berbasis Lesson Study untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa pada matakuliah Biologi Umum. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015*. Malang : UMM.
- Lubis, I. R. & Ikhsan, J. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis *Android* untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Prestasi kognitif Peserta Didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1 (2). 191 - 201
- Lubis, M. S., Syahrul, R., & Juita, N. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbantuan Peta Pikiran Pada Materi Menulis Makalah Siswa Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Bahasa, Sastra dan Pembelajaran* 2 (1). 16-28
- Meister, J. C., Kaganer, E., & Von Feldt, R. (2011). The Year of the media tablet as a learning tool. *Proquest*, 65 (4).28-31 Norman, N. (2011). Mobile Learning Made easy. *ProQuest* 65, 12. 52-56
- Pitporntapin, S. & Topcu, M. S. (2016). Teachings based on socioscientific issues in science classrooms: A review study. *KKUIJ vol. 6 (1)*. 119-136
- Pocatilu, P. (2010). Developing Mobile Learning Applications for Android using Web Services. *Informatica Economică* 14 (3). 106-115
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik tinjauan teoritis dan praktik*. Jakarta : Kencana Prenadamedia Group.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *Design And Development Research*. Newyork: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Robinson Jr & Crittenden, W.B. (1972). Learning Modules: a concept for ekstension educators?. *Journal of extesion. winter*, 36. 35-44
- Sari, R. A., Saputro, S., & Catur, N. A. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog Untuk Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 3 (2). 7-15

Sadler, T. D. & Murakami, C.D. (2014). Socio-scientific Issues based Teaching and Learning:

Hydrofracturing as an illustrative context of a Framework for Implementation and Research. *Journal Revista Brasileira de Pesquisa em Educacao em Ciencias*, 14 (2). 331-342

Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of Informal Reasoning in the Context of Socioscientific Decision Making. *Journal of Research in Science Teaching* 42 (1). 112–138

Setiari, K. P., Agustini, K., & Sunarya, I. M. S. (2016). Pengaruh E-Modul Berbasis Metode Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil dan Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar (Studi Kasus: Kelas X Multimedia Di SMK Negeri 3 Singaraja). *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)* 5 (2).

Willingham, D. (2007). Critical Thinking : Why Is It So Hard to Teach?/Review books and journal by Jake Sewic N. & Lamut S.]. *American Federation Of Teachers*. 8-19

Yu, Y., Lin, Y., Huang, Y., & Hsieh, W. (2013). The Evaluation of Use the Mobile Phone Learning English in Taiwan. *International Journal of Information and Education Technology*, 3 (2). DOI: 10.7763. 189- 191.

Zeidler, Dana L., Sadler, T. D., Simmons, M. L. & Howes, E. V. (2005). *Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education*. USA : Wiley Periodicals, Inc.

How To Cite This Article, with APA style :

Masing F.A., & Aminatun A. (2022). Developing An SSI-Based Learning Model of Android Module to Improve Critical Thinking Skills of Students. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*, 8(3), 673-685. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i3.3226>