

THE BASED INSTRUCTIONAL MATERIALS DEVELOPMENT BIOLOGY ENVIRONMENTAL ISSUES IN IMPROVING STUDENTS' KNOWLEDGE ON THE BASIC CONCEPTS OF ECOLOGY

Lasmaria Nami Simanungkalit
namilasmaria@yahoo.com

ABSTRACT

The environmental crisis that occurred in late sourced from the mistakes of human behavior to the views and error nature exploration. The efforts made by some countries to address the environmental issues have been integrated in education. But the school still experiencing problems on the biology subject-based environmental issues. It is therefore necessary materials specifically to increase students' knowledge about the basic concepts of ecology. A Research and Development of teaching materials is based on the Borg and Gall (1983), but refers to the design of Dick and Carey (2009), involving 33 students of class XI IPA SMAN 86 Bintaro, South- Jakarta, as an experimental class and class XI IPA, SMAN 39 Cijantung East-Jakarta, as the control class. There are two biological development of teaching materials developed. There are five t-tests to verify the biological development of teaching materials based on environmental issues. Research results indicated that there is a significant difference between mean of gain score obtained from post-test and pre-test at experiment group compared to control group. Then the development of teaching materials based biology to environmental issues can be disseminated to the students' knowledge of the basic concepts of ecology.

Keywords: *Development of Teaching Materials, Knowledge, The Basic Concepts of Ecology*

I. PENDAHULUAN

Manusia hidup tidak dapat dipisahkan dari komponen lingkungannya, oleh karena itu di dalam lingkungannya manusia mengubah dan mengelola lingkungan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dengan menjaga kelestarian lingkungan. Namun kenyataan yang dialami oleh manusia bahwa penyebab berbagai fenomena yang menyebabkan kerusakan lingkungan hidup menurut Chiras adalah akibat dari gejala filsafat manusia yang diterapkan pada kehidupan nyata dan menyebabkan ekosistem semakin rusak sehingga menurunkan daya dukung lingkungan (*carrying capacity*). (Daniel D Chiras, 1991: 124-125).

Kurangnya kesadaran masyarakat dalam menata kelestarian lingkungan merupakan salah satu penyebab terjadinya krisis lingkungan yang berkelanjutan dan menimbulkan isu-isu lingkungan. Siswa sebagai sosok manusia yang dipersiapkan secara intelektual, psikomotor dan afektif melalui proses belajar di sekolah diharapkan menjadi sosok yang dinamis dan memiliki pengetahuan tentang isu-isu lingkungan yang saat ini semakin meningkat guna menjaga lingkungan sekitarnya baik di rumah, di sekolah maupun di tempat umum lainnya. Maka oleh Erdogan, Kostova dan Marcinkowski mengatakan bahwa sebagian yang lain mengintegrasikan pendidikan lingkungan ke dalam mata pelajaran lain seperti sains, biologi, geografi, ekologi, dan lain lain. (Erdogan, M., Kostova, Z., and Marcinkowski, T, 2009:15-26).

Salah satu mata pelajaran di tingkat Sekolah Menengah Atas dalam proses mengenal isu-isu lingkungan ialah biologi. Di dalam proses pembelajaran biologi yang dilakukan proses belajar hanya terbatas pada transfer informasi dan masih sedikit materi ajar pada mata pelajaran yang membahas tentang lingkungan.

Oleh karena itu alternatif yang dapat dipilih untuk mempermudah mempelajari biologi mengenai isu-isu lingkungan maka dapat dituangkan dalam bentuk bahan ajar. Menurut Dick and Carey, (2009:2-3) mengenai hal ini menyatakan bahwa dalam pandangan kontemporer, pembelajaran adalah suatu proses yang sistematis yang melibatkan beberapa komponen seperti guru, peserta didik, bahan pembelajaran, dan lingkungan belajar sesuai unsur yang penting dalam kegiatan pembelajaran. Maka dalam proses pembelajaran ini sangat diperlukan model untuk menyederhanakan realitas karena sering kali realitas terlalu kompleks untuk digambarkan. Menurut David bahwa model dapat disajikan dalam dua bentuk yaitu fisik dan simbolis. (<http://www.psycstat.missouristate.edu/introbook/sbk04m.htm>. diakses 5 Agustus 2016).

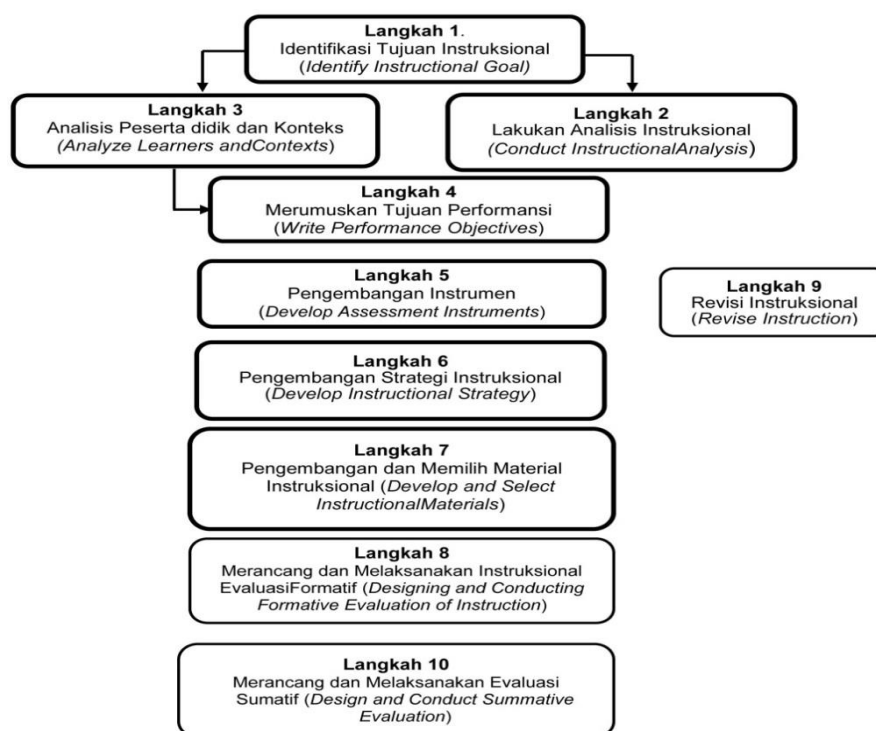
Pengembangan perangkat pembelajaran ini, menurut Briggs dan Gagne (1979:172-173) meliputi pernyataan dari objek pelajaran, daftar dari perintah dalam pelajaran, daftar dari media, materi, aktivitas dalam pelajaran dan catatan aktivitas penting peranan guru yang langsung diberikan kepada siswa. Shulman, (1987:4-14) menjelaskan bahwa kemampuan di mana guru ternyata memiliki subyek instruksi pedagogi yang kuat dan sesuai dengan tingkat dan kemampuan siswa yaitu seorang guru yang berpengalaman dan berkompeten dengan menggunakan keterampilan yang dimilikinya setiap hari ketika mereka berencana memberikan pelajaran. Maka sangat diperlukan teori kebutuhan yang memungkinkan memasukkan kategori-kategori proses kognitif yang kompleks dalam pembelajaran di kelas sebagai pijakan untuk mencapai tujuan-tujuan “tingkat tinggi” yang dapat digunakan sebagai aktivitas-aktivitas yang memudahkan siswa dalam mempelajari tujuan-tujuan pembelajaran yang berupa kategori-kategori proses kognitif yang kurang kompleks. (Anderson & David R. Krathwohl, 2001:356).

Prinsip Nunan ialah bahwa pengembangan bahan ajar harus berkaitan dengan kurikulum yang berlaku, teks dan tugas harus otentik, menstimulasi interaksi, fokus pada aspek formal Bahasa, mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan belajar, mendorong siswa untuk menggunakan keterampilan yang dikembangkan itu di luar kelas. (Nunan, 2003:8-20). Menurut Borg and Gall penelitian pengembangan adalah proses untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Pengembangan model yang mengikuti metode *research and development* (R & D) yang dikembangkan oleh Borg and Gall (1983:772) menerapkan sepuluh tahap dan setiap tahap pengembangan itu harus mencerminkan adanya penelitian, yaitu ada pengambilan data empiris, analisis data, dan laporannya.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan bahan ajar Biologi Berbasis Konsep Isu-isu Lingkungan (Buku Biologi) ini menggunakan pendekatan Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) yang dikembangkan oleh Borg and Gall. (2007:590) Sedangkan pengembangan bahan ajar merujuk pada model desain instruksional oleh Dick and Carey. (2003:229) Untuk mendapatkan hasil produk tertentu maka digunakan penelitian yang bersifat kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut agar berfungsi pada masyarakat luas.

Berikut ini langkah-langkah pengembangan bahan ajar berbasis isu-isu lingkungan menurut Dick and Carey dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 1. Skema langkah-langkah hasil identifikasi instruksional menurut Dick and Carey. (2015:15)

Secara garis besar langkah-langkah pengembangan bahan ajar Biologi berbasis isu-isu lingkungan dalam penelitian ini adalah:

1. Pengumpulan Informasi dan Perencanaan (*Information Collecting and Planning*), mencakup pengumpulan informasi atau data, observasi kelas/lapangan, mengembangkan prosedur penelitian, menyusun jadwal kegiatan penelitian, dan merancang produk bahan ajar yang akan dihasilkan.
2. Pengumpulan dan Pengembangan Produk (*Desain and Development Product*), terdiri dari beberapa langkah yaitu (a) *development preliminary form of product* yaitu, merancang desain bahan ajar dan menyusun instrumen penelitian, serta mengembangkan materi bahan ajar; (b) *preliminary field testing* yaitu, melakukan pengujian awal secara terbatas untuk mengevaluasi produk yang dihasilkan, dan

validasi ahli (*expert judgement*); (c) *main product revision* yaitu, melakukan revisi terhadap produk yang dihasilkan berdasarkan hasil evaluasi dan saran-saran ahli.

3. Uji Efektivitas (*Test Effectiveness*) yaitu menguji efektivitas bahan ajar yang dihasilkan melalui metode eksperimen. Hasil uji efektivitas kemudian dianalisis dan bila diperlukan dilakukan revisi kembali untuk kepentingan deseminasi hasil penelitian.

Penelitian pengembangan bahan ajar ini, dilakukan melalui tiga metode yaitu: survei, evaluasi dan eksperimen. Survei dilakukan untuk mengumpulkan informasi untuk menentukan tujuan dan produk bahan ajar yang akan disusun. Pengumpulan data dengan metode survei dilakukan melalui kuesioner, wawancara, dan studi pustaka. Evaluasi dilakukan untuk menentukan kelayakan produk bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan pada hasil pengumpulan data dengan metode survei. Evaluasi dilakukan melalui validasi pengembangan bahan ajar untuk pemantapan pengembangan bahan ajar tersebut sebelum diujicobakan. Validasi yang dilakukan mencakup isi, sistematika, Bahasa, relevansinya dengan tujuan pembelajaran, serta tingkat keterbacaannya. Eksperimen dilakukan untuk mengetahui efektivitas bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan fenomena dan realitas lokal. Eksperimen dilakukan melalui suatu proses pembelajaran di sekolah.

Dalam penelitian ini pengembangan model instruksional mengacu pada desain Dick and Carey. Langkah-langkah pengembangan model instruksional yang dikembangkan oleh Dick and Carey (2009:6-9) diawali dengan (1) *identify instructional goals* (mengidentifikasi tujuan pembelajaran), (2) *conduct instructional analysis* (melakukan analisis pembelajaran) (3) *identify entry behaviours* (mengidentifikasi karakteristik siswa), (4) *write performance objectives* (merumuskan tujuan pembelajaran

husus), (5) *develop instrument/assessment* (mengembangkan instrumen penilaian), (6) *develop instructional strategy* (mengembangkan strategi pembelajaran), (7) *develop and select instructional materials* (mengembangkan dan memilih materi ajar), (8) *develop and conduct formative evaluation* (merancang dan mengembangkan evaluasi formatif), (9) *revise instructional* (melakukan revisi terhadap program pembelajaran), (10) *develop and conduct sumative evaluation* (merancang dan mengembangkan evaluasi sumatif). Dalam hal ini dikembangkan bahan ajar biologi berbasis konsep isu-isu lingkungan (*Global Concept Issues*), guna mengelola alam agar terjaga kualitas lingkungan sehingga lingkungan semakin seimbang maka dikembangkan dalam Buku Biologi 1 dan Buku Biologi 2.

Bloom (1981:7) mengatakan bahwa pengetahuan merupakan salah satu aspek dalam ranah kognitif (*cognitive domain*) yang mengacu pada respon-respon intelektual yang dapat diperlihatkannya dalam perilaku hasil belajar setelah memperoleh pembelajaran. Pengetahuan ini disusun mulai dari tipe perilaku mengenai hal-hal yang pokok sampai hal-hal yang lebih rumit dan abstrak. Anderson dan Krathwohl (2001: 66 – 88) merevisi taksonomi Bloom dengan membagi enam dimensi pengetahuan yaitu: (1) pengetahuan faktual (*factual knowledge*), (2) pengetahuan konseptual (*conceptual knowledge*), (3) pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*) dan (4) pengetahuan metakognitif (*metakognitive knowledge*). Oleh karena itu secara hirarki proses setiap dimensi pengetahuan mulai dari mengingat (*remember*), memahami/mengerti (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*).

Menurut Gagne, (1997: 226-227) bahwa seseorang mengelola berbagai pengalaman yang diperoleh dalam lingkup kognitif menjadi suatu informasi yang

tersusun secara teratur dan bermakna serta tersimpan dalam memori. Maka dalam disertasi ini pengetahuan yang dimaksud ialah yang berkaitan dengan konsep dasar ekologi, yaitu hubungan timbal balik terjadi antar komponen yaitu: produsen, konsumen, dan pengurai. Sedangkan konsep dasar ekologi terdiri atas konsep individu, habitat, populasi, komunitas, ekosistem, konsep energi, dan daur biogeokimia. Odum mengatakan bahwa ekologi sebagai bentuk ilmu kerumah-tangga alam akan terdiri dari konsep-konsep tentang ekosistem, eneri, siklus biogeokimia, faktor-faktor pembatas, populasi dan evolusi. (P. Odum, 1971:3).

Berdasarkan teori di atas dapat disimpulkan bahwa pengetahuan siswa tentang konsep dasar ekologi ialah suatu pembelajaran yang prediktor terbaik dari beberapa variabel yang mempertimbangkan sikap dan perilaku terhadap lingkungan yang menekankan pada hubungan antara manusia dan kegiatan lingkungannya, sehingga manusia dan berbagai kegiatannya selalu menjadi fokus analisis dalam keterkaitannya dengan lingkungan abiotik, biotik, maupun sosial. Oleh karena itu apakah pengetahuan tersebut dapat di terapkan pada siswa, sehingga siswa paham apa yang dimaksud dengan konsep dasar ekologi yang menjadi acuan agar siswa bisa memiliki rasa sayang terhadap lingkungan di sekitarnya, dengan menjaga lingkungan yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar Biologi berbasis isu-isu lingkungan yang memenuhi syarat mutu diukur dari kurikulum, teori yang relevan, serta kebutuhan akan pengetahuan siswa yang berdasarkan konsep dasar ekologi. Penelitian pengembangan bahan ajar Biologi Berbasis Konsep Isu-isu Lingkungan (Buku Biologi) ini menggunakan pendekatan Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) yang dikembangkan oleh Borg and Gall (2007:590) Sedangkan pengembangan bahan ajar merujuk pada model desain instruksional oleh Dick and

Carey, (2003:229).

Penelitian ini dilaksanakan pada SMA di wilayah kota Depok Jawa Barat, Bintaro Jakarta Selatan dan Cijantung Jakarta Timur.

1. Siswa Kelas XI IPA pada semester genap 2015/1016 SMA NEGERI 5 Depok sebagai tempat pelaksanaan kelompok uji coba instrumen pengembangan bahan ajar Biologi.
2. Siswa Kelas XI IPA pada semester ganjil 2016/2017 SMA NEGERI 86 Bintaro Jakarta Selatan sebagai tempat pelaksanaan kelompok eksperimen pada uji efektivitas bahan ajar Biologi.
3. Siswa Kelas XI IPA pada semester ganjil 2016/2017 SMA NEGERI 39 Cijantung Jakarta Timur sebagai tempat pelaksanaan kelompok kontrol pada uji efektivitas bahan ajar Biologi.

Pengambilan sampel subjek penelitian untuk uji efektivitas pengembangan bahan ajar dilakukan dengan penarikan sampel secara acak sederhana (*Simple Random Sampling*) dikarenakan populasi penelitian bersifat homogen, melalui:

1. Mengidentifikasi wilayah penelitian, dalam hal ini adalah Siswa SMA yang ada di wilayah DKI Jakarta.
2. Menarik secara acak lokasi sekolah yang akan menjadi tempat penelitian.
3. Menentukan secara acak salah satu kelas pada jurusan tersebut untuk menggunakan pengembangan bahan ajar Biologi sebagai sumber belajarnya.

III. HASIL

Uji coba dilakukan untuk menentukan keefektifitas bahan ajar biologi berbasis isu-isu Lingkungan (Buku Biologi) dilaksanakan melalui metode eksperimen, dengan desain *before test-after test control-group*. Eksperimen dapat dilakukan dengan cara membandingkan keadaan sebelum dan sesudah memakai metode mengajar baru (*before-after*) atau dengan membandingkan dengan kelompok yang tetap menggunakan metode mengajar lama. Pengujian terhadap efektivitas pengembangan bahan ajar Biologi dilakukan melalui metode eksperimen dengan desain *pretest-posttest kontrol and treatment group*. (Sekaran & Bougie, 2010:159-160).

Dengan demikian maka dapat digambarkan seperti berikut : Desain eksperimen tersebut adalah sebagai berikut :

<u>O1</u>	X	<u>O2</u>
O1	C	O2

Keterangan :

- X = Perlakuan, menggunakan Bahan Ajar Biologi yang dikembangkan
- C = Kontrol
- O1 = Observasi *pre-test*
- O2 = Observasi *post-test*

Pengembangan instrumen penelitian mengacu pada kisi-kisi pokok bahasan kerangka konseptual yang diperoleh dari hasil analisis teori dan kurikulum sedangkan pengembangan kisi-kisi tes pengetahuan siswa mengacu pada silabus pada kerangka teoritik. Sedangkan tes digunakan untuk mengukur pengetahuan siswa terhadap konsep dasar ekologi setelah membaca bahan ajar Biologi (Buku Biologi).

Analisis kuantitatif digunakan untuk menguji validitas instrumen reliabilitas, dan uji efektivitas buku ajar. Data uji efektivitas adalah hasil belajar siswa yang

menggunakan bahan ajar Biologi berbasis isu-isu lingkungan sebagai kelompok eksperimen dan siswa yang tidak menggunakan buku Biologi berbasis isu-isu lingkungan sebagai kelompok kontrol. Hasil belajar tersebut diuji perbedaannya dengan menggunakan *t-test* pada taraf signifikansi (α) 0.05. (Dowdy, Weardon dan Chilko, 2004:184-186).

Sebelum dianalisis dilakukan uji normalitas dengan menggunakan *Kolmogorov Smirnov (KS) z test* untuk mengetahui apakah data sampel berdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas ini untuk menentukan analisis berikutnya yaitu analisis parametrik bila data berdistribusi normal atau analisis non parametrik bila data tidak berdistribusi normal. Setelah melakukan uji normalitas dan data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas dengan menggunakan Uji F. Uji homogenitas dilakukan antara skor pre-test kelompok eksperimen dengan skor pre-test kelompok kontrol untuk menguji apakah kedua kelompok data tersebut memiliki rentang varians yang relatif sama (homogen). Artinya, jika data kita homogen, maka perbedaan uji statistik pada penelitian kita, memang benar terjadi akibat perbedaan perlakuan yang diberikan dan bukan karena perbedaan di dalam kelompok data.

Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas diperoleh data bahwa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji hipotesis dengan uji-t. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada $\alpha = 0,05$.

Analisis data kuantitatif dilakukan dengan program SPSS versi 22. Analisis uji beda (*t-test*) dilakukan dengan membedakan skor pre-test dengan skor post-test pada kelompok eksperimen dan kontrol, membedakan skor post-test antara kelompok

eksperimen dengan kontrol, dan membedakan *gain score* antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

Analisis uji beda (*t-test*) dilakukan dengan membedakan skor *before test* dengan *after test* antara kelompok eksperimen dan kontrol. (W. Best, 1982:269). Membedakan skor *after test* antara kelompok eksperimen dengan kontrol. Membedakan *gain score* kelompok eksperimen dengan kontrol. Perbedaan hasil antara hasil *pre-test* dan *post-test* pada kedua kelompok dilihat dengan analisis statistik dengan menggunakan uji beda (*t-test*). Sebagai prasyarat untuk melakukan uji beda, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

Berdasarkan hasil analisis uji beda dependen (*Dependent Sample t-test*) maka dapat dijabarkan pada penjelasan di bawah ini yaitu :

1) Uji Beda (*t-test*) Dependen pada Skor *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelompok Kontrol

Berdasarkan hasil analisis uji beda dependen (*Dependent sample t-test*) pada skor pretest dan posttest kelompok kontrol di atas, diperoleh $t_{hitung} = 1,693 < t_{tabel} = 1,736$ pada $\alpha = 0,05$, maka H_0 diterima yang berarti tidak terdapat perbedaan yang nyata antara skor *pre-test* dan *post-test* pada kelompok kontrol. Artinya pengetahuan siswa tentang konsep dasar ekologi pada kelompok yang tidak membaca buku Biologi 1 dan Buku Biologi 2 yang berbasis isu-isu lingkungan berdasarkan skor *pre-test* dan *post-test* menunjukkan perbedaan yang nyata.

2) Uji Beda (*t-test*) Dependen pada Skor *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelompok Eksperimen

Hasil analisis uji beda dependen (*dependent sample t-test*) antara skor *pre-test* dan *post-test* kelompok eksperimen di atas, diperoleh $t_{hitung} = 9,594 > t_{tabel} = 1,693$ pada $\alpha = 0,05$. Dengan demikian H_0 ditolak yang berarti terdapat perbedaan antara skor *pre-*

test dan skor post-test kelompok eksperimen. Artinya pengetahuan siswa tentang konsep dasar ekologi pada kelompok eksperimen setelah membaca Buku Biologi 1 dan Buku Biologi 2 yang berbasis isu-isu lingkungan menunjukkan perbedaan yang nyata jika dibandingkan dengan sebelum membacanya.

3) Uji Beda (*t-test*) Independen pada Skor Post Test Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen

Berdasarkan hasil analisis uji beda independen (*independent samplet-test*) antara skor post test kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, diperoleh $t_{hitung} = 8,268 > t_{tabel} = 1,693$ pada $\alpha = 0,05$. Dengan demikian H_0 ditolak yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara skor post-test pada kelompok kontrol dan post-test kelompok eksperimen. Artinya pengetahuan siswa tentang konsep dasar ekologi pada kelompok yang membaca Buku Biologi 1 dan Buku Biologi 2 yang berbasis isu-isu lingkungan (eksperimen) dengan yang tidak membacanya (kontrol) menunjukkan perbedaan yang nyata.

4) Uji Beda (*t-test*) Independen pada *Gain Score* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Berdasarkan hasil analisis uji beda independen (*independent samplet-tes*) pada *gain score* antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen diperoleh $t_{hitung} = 5,770 > t_{tabel} = 1,669$ pada $\alpha = 0,05$. Dengan demikian H_0 ditolak yang menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata pada *gain score* antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen. Hasil tersebut bermakna bahwa kelompok siswa yang menggunakan Buku Biologi 1 dan Buku Biologi 2 yang berbasis isu-isu lingkungan menunjukkan peningkatan pengetahuan siswa tentang konsep dasar ekologi yang lebih tinggi

dibandingkan dengan kelompok siswa yang tidak menggunakan Buku Biologi 1 dan Buku Biologi 2 yang berbasis isu-isu lingkungan.

Tabel 4. Hasil Analisis Uji Beda (*t*-test) pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

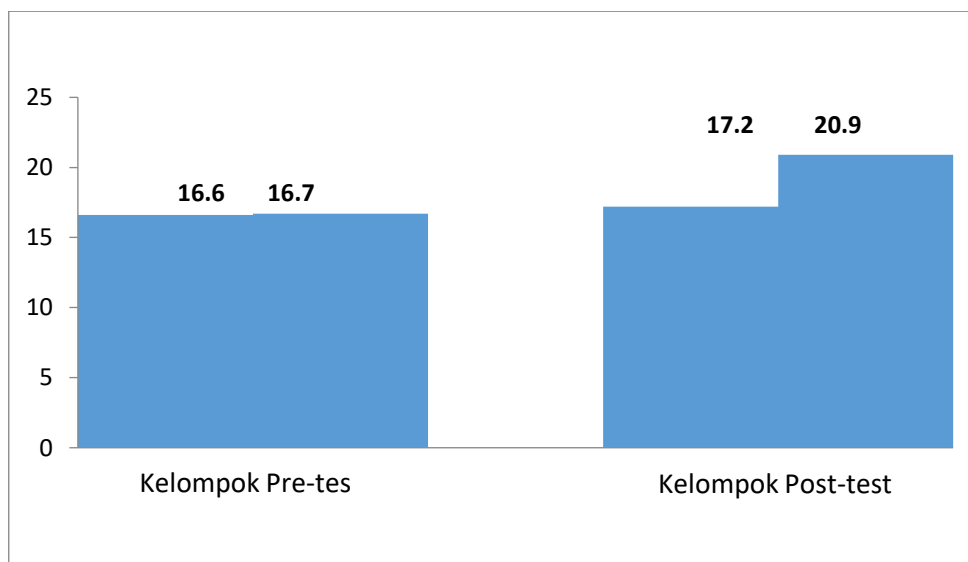
Kelompok Uji	n	df	Mean X	Mean Y	T _{hitung}	t _{tabel} (one Tail)
						0.05
Pre Test - Post Test Kelompok Kontrol	33	32	17,15	66,32	1,736	1,693
Pre Test - Post Test Kelompok Eksperimen	33	32	20,90	16,69	9,594**	1,693
Post test Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen	33	32	20,90	17,15	8,268**	1,693
Gain Score Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen	33	63	4,21	1,31	5,770**	1,669

Secara keseluruhan, hasil analisis statistik di atas menunjukkan terjadinya peningkatan pengetahuan siswa tentang konsep dasar ekologi dengan membaca Buku Biologi 1 dan Buku Biologi 2 yang berbasis isu-isu lingkungan (kelompok eksperimen).

Merujuk kepada hasil analisis uji beda antara skor pre-test dan post-test pada kelompok kontrol, diperoleh $t_{hitung} 1,736 > t_{tabel} = 1,693$ pada $\alpha = 0,05$. Hasil analisis tersebut menggambarkan bahwa siswa pada kelompok kontrol mengalami peningkatan pengetahuan tentang konsep dasar ekologi. Sementara hasil analisis uji beda terhadap skor pre-test dan post-test kelompok eksperimen menunjukkan hal yang berbeda, karena hasil analisis uji beda skor pre-test dan post-test kelompok eksperimen menunjukkan perbedaan yang sangat nyata, yaitu $t_{hitung} = 9,594 > t_{tabel} = 1,693$ pada $\alpha = 0,05$. Hasil yang sama juga diperoleh dari analisis uji beda terhadap skor post-test dari

kedua kelompok yang menunjukkan perbedaan nyata, dengan $t_{hitung} = 8,268 > t_{tabel} = 1,693$ pada $\alpha = 0,05$. Hasil analisis uji beda pada *gain score* kedua kelompok juga menunjukkan perbedaan yang nyata dengan $t_{hitung} = 5,770 > t_{tabel} = 1,669$ pada $\alpha = 0,05$.

Skor rata-rata hasil post-test kelompok siswa yang menggunakan pengembangan bahan ajar biologi berbasis isu-isu lingkungan 20,90 dibanding dengan kelompok siswa yang tidak menggunakan pengembangan bahan ajar berbasis isu-isu lingkungan 17,2. Perbedaan skor hasil uji coba dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Grafik Perbedaan Hasil Pre-Test Dan Post-Test Kelompok Kontrol dan Eksperimen Pada Uji Efektivitas Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Isu-Isu Lingkungan.

Gambar di atas memperlihatkan bahwa kedua kelompok siswa tersebut memiliki rata-rata skor pre-tes yang tidak jauh berbeda. Rata-rata skor pre-tes kelompok kontrol sebesar 16,60 sedangkan rata-rata skor pre-test kelompok eksperimen adalah 17,15. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa kelompok siswa yang terlibat dalam penelitian ini memiliki pengetahuan tentang konsep dasar ekologi pada kelompok eksperimen

lebih tinggi bila dilihat dari rata-rata. Sementara rata-rata skor post-test kelompok kontrol adalah 16,69 sedangkan kelompok eksperimen mencapai 20,90. Skor rata-rata tersebut menunjukkan bahwa peningkatan skor pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan pada kelompok kontrol. Hal tersebut juga tergambar dari *gain score* rata-rata kelompok eksperimen yang mencapai 4,212, sedangkan *gain score* rata-rata kelompok kontrol hanya 1,312. Berdasarkan perbedaan skor tersebut, maka terlihat bahwa terjadi peningkatan pengetahuan siswa tentang konsep dasar ekologi yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Hasil analisis statistik rata-rata *gain score* antara kelompok eksperimen dan kontrol menunjukkan perbedaan yang nyata dengan $t_{hitung} = 5,770 > t_{tabel} = 1,669$ pada $\alpha = 0,05$. Demikian juga dengan perbedaan pada rata-rata skor post test pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang terlihat dengan $t_{hitung} = 8,268 > t_{tabel} = 1,693$ pada $\alpha = 0,05$. Hasil tersebut menggambarkan bahwa siswa kelas XI IPA yang menggunakan pengembangan bahan ajar biologi berbasis isu-isu lingkungan menunjukkan peningkatan pengetahuan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok siswa yang tidak menggunakan pengembangan bahan ajar tersebut. Dengan demikian pengembangan bahan ajar biologi yang digunakan sebagai sumber belajar yang berbasis isu-isu lingkungan memberikan kontribusi peningkatan pengetahuan siswa tentang konsep dasar ekologi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan bahan ajar biologi berbasis isu-isu lingkungan terhadap pengetahuan siswa tentang konsep dasar ekologi pada siswa Kelas XI IPA SMAN 86 Bintaro Jakarta Selatan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengembangan bahan ajar biologi berbasis isu-isu lingkungan dirancang dalam sebuah desain model menurut Dick and Carey menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan siswa terhadap materi Keanekaragaman Hayati (Buku Biologi 1) dan Pencemaran Lingkungan (Buku Biologi 2) tinggi dibandingkan dengan yang tidak diajarkan dengan bahan ajar yang telah dikembangkan. Kerangka bahan ajar biologi berbasis isu-isu lingkungan menggambarkan suatu aktivitas belajar dengan pendekatan konstektual, yang diawali dengan kegiatan eksplorasi lingkungan, penguatan konsep, pendalaman materi, zona kreatif, pengembangan konsep, pesan ekologi dan evaluasi.
2. Pengembangan bahan ajar biologi berbasis isu-isu lingkungan sebagaimana diajukan dalam disertasi ini yang telah dikembangkan secara efektif dapat dimungkinkan untuk digunakan sebagai acuan dalam meningkatkan pengetahuan siswa tentang konsep dasar ekologi khususnya kelas XI IPA.

V. DAFTAR REFERENSI

- Borg, Walter R. & Meredith G, *Educational Research An Introduction*. New York: Longman, 2007.
- Chiras, Daniel D, *Enviromental Sciene: Action for a Sustainable Future*. California: The Benjamin/ Publishing Company, 1991.
- Dick, Walter & Lou Carey, *The Systematic Design of Instroductional*. New York: Longman, 2003.
- _____,. and James O, Carey. *The Systematic Design of Instruction*. Eight Edition. New York: Pearson, 2015.

- _____, and James O. Carey, *The Systematic Design of Instruction*. Seven Edition.
New York: Longman. 2009.
- Dowdy, Shirley, Stanler Weardon, Daniel Chilko, *Statistics for Research West Virginia*:
John Wiley & Sons, Inc., 2004.
- Gagne, Robert M., *The Conditions of Learning*. New York: Hall, Rinehart and Wilton,
Inc, 1997.
- M, Erdogan, Kostova, Z., and Marcinkowski, T. "Component of Environmental Literacy
in Elementary Science Education Curriculum in Bulgaria and Turkey". *Eurasia
Journal of Mathematics, Science & Technology Education*.5, (1) Bulgaria
2009, hh. 15-26.
- M, Robert. Gagne dan Leslie J. Briggs. *Principles of Instructional Design. Second
Edition*. USA: Holt, Rinchart and Winston, 1979.
- Nunan, David, *Practical English Language Teaching*. New York: Mc Graw Hill, 2003.
- P, Eugene Odum, *Fundamentals of Ecology*. Philadelphia: W.B. Saunders Company,
1971.
- R, Walter. Borg dan Meredith Damien Gall, *Education Research: An Introduction*.
London: Longman Inc., 1983.
- S, Benjamin Bloom, *Taxonomy of Education Objective Book Intergrasi: Cognitive
Domain*. New York: Longman Inc, 1981.
- Sekaran, Uma & Roger Bougie, *Research Methods for Business: A Skill-Building
Approach, 5th ed*. Chichester: Wiley & Sons, 2010.
- Shulman, L. S. *Knowledge and Teaching: Foundations of The New Reform*. Harvard:
Educational Review 57(2), 1987.

W, David. Stockburger. *"Introductory Statistics: Concepts, Model, and Application"*.

Atomicdogpublishing.com,

<http://www.psycstat.missouristate.edu/introbook/sbk04m.htm>.

W, John Best, *Research in Education*. New Delhi: Prentice-Hall, 1982.

W, Larin. Anderson & David R. Krathwohl, *A Taxonomy for Learning, Teaching and*

Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives

(abridged ed). New York: Longman, 2001.

W, Lorin. Anderson, and David R. Krathwohl, *A Taxonomy for Learning, Teaching and*

Assesing a Revision of Educational Objectives. New York: Eddison Wesley

Longman, inc, 2001.