

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING DAN TRANSFERRING* (REACT) PADA MATERI JAMUR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMA**

**TESIS**

**Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister  
Program Studi Magister Pendidikan Sains**



**Oleh:**

**Ervan Setya Bakti Nugroho  
S831402030**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2016**

**HALAMAN PERSETUJUAN**


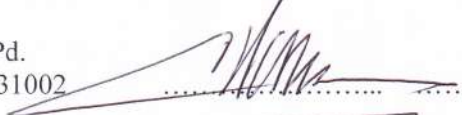
**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING DAN TRANSFERRING* (REACT) PADA MATERI JAMUR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMA**

**TESIS**

**Oleh:**

**Ervan Setya Bakti Nugroho**

**S831402030**

<b>Komisi Pembimbing</b>	<b>Nama</b>	<b>Tanda tangan</b>	<b>Tanggal</b>
Pembimbing I	Dr. Baskoro Adi Prayitno, M.Pd. NIP 197701252008011008	 .....	.....
Pembimbing II	Prof. Dr. Maridi, M.Pd. NIP 195007241976031002	 .....	.....

**Telah dinyatakan memenuhi syarat**

**Pada tanggal 6/4 ..... 2016**

Kepala Program Studi Magister Pendidikan Sains  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS



Dr. Mohammad Masykuri, M.Si.

NIP 19681124194031001

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *RELATING, EXPERIENCING,***  
***APPLYING, COOPERATING DAN TRANSFERRING (REACT)* PADA MATERI**  
**JAMUR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**  
**SISWA KELAS X SMA**

**TESIS**

**Oleh:**

**Ervan Setya Bakti Nugroho**  
**S831402030**

Jabatan	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	Dr. Mohammad Masykuri, M.Si. NIP 196811241994031001		.....
Sekretaris	Dr. Sri Dwiastuti, M.Si NIP		.....
Anggota penguji	Dr. Baskoro Adi Prayitno, M.Pd. NIP 197701252008011008		.....
	Prof. Dr. Maridi, M.Pd. NIP 195007241976031002		.....

**Telah dipertahankan di depan penguji**

**Dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Pada tanggal .....6/4.....-..... 2016**

Dekan FKIP UNS



Dr. Joko Nurkamto, M.Pd.  
NIP 196401241987021001

Kepala Program Studi  
Magister Pendidikan Sains FKIP UNS



Dr. Mohammad Masykuri, M.Si.  
NIP 19681124194031001

iii

**PERNYATAAN ORISINILITAS DAN PUBLIKASI ISI TESIS**

aya menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Tesis yang berjudul “PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING DAN TRANSFERRING* (REACT) PADA MATERI JAMUR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMA” ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17 Tahun 2010).
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi tesis pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seijin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan FKIP UNS sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang kurangnya satu semester (enam bulan sejak pengesahan Tesis) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Tesis ini, maka Program Studi Magister Pendidikan Sains UNS berhak mempublikasikan pada jurnal ilmiah yang diterbitkan oleh Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP UNS. Apabila saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi ini, maka saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Surakarta, April 2016

Yang membuat pernyataan



  
Ervan Setya Bakti Nugroho

NIM. S831402030

## MOTTO

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan*

*(Q.S. Al-Insyirah: 6)*

*Disaat kita membuat hidup orang lain bahagia, Allah menjadikan orang lain membahagiakan kita dan ketika kita menginginkan kebaikan untuk orang lain, maka kebaikan akan datang kepada kita dari arah yang tak terduga.*



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji hanya milik Allah SWT, atas rahmat dan nikmat yang tak terhitung. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan Karya ini sebagai tanda cinta kasihku kepada :

1. Kedua orangtuaku yaitu Ayah Jasman dan Bunda Suntari yang telah memotivasi tiada henti serta pengetahuan akan arti kesabaran dan perjuangan dalam melalui lika liku kehidupan.
2. Keluarga besarku yang telah memberikan semangat dan nasihat
3. Dr. Baskoro Adi Prayitno, M.Pd. dan Prof. Dr. Maridi, M.Pd. serta Bapak/Ibu dosen UNS. Terima kasih telah memberikan arahan dan nasihatnya serta ilmu yang bermanfaat.
4. Teman-temanku Pasca Biologi angkatan 2014. Terima kasih telah memberikan motivasi dan semangat dalam belajar
5. Sahabat hebatku Jesicha dan Kea. Terima kasih telah memberikan motivasi dan semangat untuk meraih kesuksesan serta canda tawa kalian yang membekas di hati
6. Almamater tercinta Universitas Sebelas Maret.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas karunia, rahmat, dan hidayahNya, penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING DAN TRANSFERRING (REACT)* PADA MATERI JAMUR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMA”.

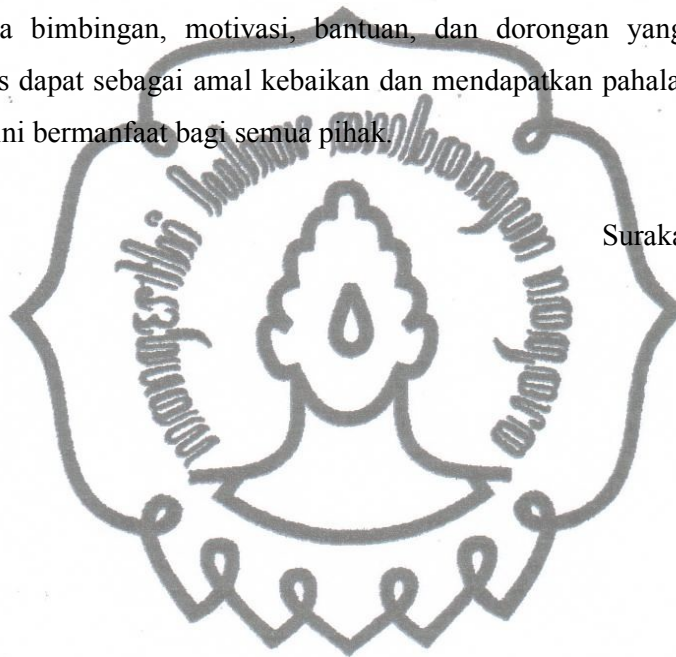
Dalam penyusunan tesis ini penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ravik Karsidi, M.S., Rektor Universitas sebelas Maret Surakarta,
2. Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Dr. Mohammad Masykuri, M.Si., Kepala Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta
4. Dr. Baskoro Adi Prayitno, M.Pd., Dosen Pembimbing I yang penuh dengan kebijaksanaan telah bersedia memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis demi kesempurnaan dan terselesaikannya tesis ini.
5. Prof. Dr. Maridi, M.Pd., Dosen Pembimbing II yang penuh dengan kebijaksanaan telah bersedia memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis demi kesempurnaan dan terselesaikannya tesis ini.
6. Bapak Ibu Dosen Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat berguna bagi penulis.
7. Dr. Marheny Lukitasari, S.P., M.Pd., dan Raras Sulistyawati, S.P., M.Si. selaku validator ahli materi yang telah memberikan saran perbaikan dan pengarahan.
8. Dr. M. Masykuri, M.Si dan Dr. Nunuk Suryani, M.Pd. selaku validator ahli penyajian modul yang telah memberikan saran perbaikan dan pengarahan.
9. Dra. Raheni S. M.Hum dan Dr. Muhammad Rohmadi, M.Hum. selaku validator ahli bahasa yang telah memberikan saran perbaikan dan pengarahan.
10. Dr. Suciati, M.Pd dan Murni Ramli, S.P., M.Si., Ed.D., selaku validator ahli perangkat pembelajaran yang telah memberikan saran perbaikan dan pengarahan.

11. Kepala SMA Negeri 1 Badegan yang telah memberikan ijin dan membantu pelaksanaan penelitian.
12. Bapak Ibu Guru SMA Negeri 1 Badegan yang telah membantu dalam penelitian.
13. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Angkatan Februari 2014 yang telah memberikan bantuan, semangat, dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga bimbingan, motivasi, bantuan, dan dorongan yang telah diberikan kepada penulis dapat sebagai amal kebaikan dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Semoga tesis ini bermanfaat bagi semua pihak.

Surakarta, April 2016



Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Pengembangan .....	6
D. Spesifikasi Produk .....	6
E. Pentingnya Pengembangan .....	8
F. Definisi Istilah .....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>10</b>
A. Tinjauan Pustaka .....	10
1. Modul .....	10
2. Model Pembelajaran REACT .....	14
3. Kemampuan Berpikir Kritis .....	20
4. Materi Jamur .....	20
B. Penelitian yang Relevan .....	27
C. Kerangka Berpikir .....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>33</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	33

B. Model Pengembangan .....	33
C. Prosedur Pengembangan .....	34
1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi .....	34
2. Perencanaan .....	35
3. Pengembangan Produk Awal .....	36
4. Uji Coba Permulaan .....	37
5. Revisi Produk Pertama .....	38
6. Uji Lapangan Utama/Terbatas.....	38
7. Revisi Produk Kedua .....	39
8. Uji Lapangan Operasional.....	40
9. Revisi Produk Ketiga .....	41
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
A. Hasil Penelitian dan Pengembangan .....	43
1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi .....	43
a. Studi Pustaka .....	43
b. Studi Lapangan .....	46
2. Perencanaan .....	48
a. Melakukan Analisis Kurikulum.....	48
b. Menyusun Matriks .....	49
c. Menentukan Format Modul Berbasis REACT .....	49
d. Menentukan Format Perangkat Pembelajaran .....	49
e. Menentukan Prosedur Pengembangan Modul .....	49
3. Pengembangan Rancangan Awal Produk .....	50
4. Uji Coba Permulaan.....	58
5. Revisi Produk Pertama.....	65
6. Uji Lapangan Utama/Terbatas.....	66
7. Revisi Produk Kedua .....	68
8. Uji Lapangan Operasional.....	69
9. Revisi Produk Ketiga .....	74
B. Pembahasan.....	75
1. Karakteristik Modul Biologi Berbasis REACT Pada Materi Jamur.....	75
2. Validasi Modul Biologi Berbasis REACT Pada Materi Jamur.....	77
3. Keefektifan Modul Biologi Berbasis REACT Pada Materi Jamur .....	78

<b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN</b> .....	81
A. Kesimpulan .....	81
B. Implikasi .....	81
C. Saran .....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	83
<b>LAMPIRAN</b> .....	88



## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 3.1	Pedoman Pengambilan Keputusan Revisi.....	34
Tabel 3.2	Instrumen Pengumpulan Data.....	37
Tabel 4.1	Hasil Capaian Skor 8 SNP.....	43
Tabel 4.2	Analisis Bahan Ajar Kelas X IA.....	44
Tabel 4.3	Validasi Aspek Materi.....	59
Tabel 4.4	Validasi Aspek Penyajian.....	60
Tabel 4.5	Validasi Aspek Bahasa.....	61
Tabel 4.6	Validasi Aspek Perangkat Pembelajaran.....	62
Tabel 4.7	Validasi Aspek Materi.....	62
Tabel 4.8	Validasi Aspek Penyajian.....	63
Tabel 4.9	Validasi Aspek Bahasa.....	64
Tabel 4.10	Validasi Aspek Perangkat Pembelajaran.....	65
Tabel 4.11	Saran dan Revisi Dari Validator Ahli.....	65
Tabel 4.12	Validasi Modul Oleh Praktisi.....	66
Tabel 4.13	Validasi Modul Oleh Siswa.....	67
Tabel 4.14	Saran dan Revisi dari Guru.....	68
Tabel 4.15	Saran dan Revisi dari Siswa.....	68
Tabel 4.16	Hasil Kemampuan Bepikir Kritis Siswa untuk Kelas Modul dan Kelas Kontrol.....	69
Tabel 4.17	Hasil Analisis Data Nilai Pretestdan Post-test Kemampuan Bepikir Kritis.....	70
Tabel 4.18	Data Pengamatan Ketraksanaan Sintaks Model Pembelajaran REACT Terhadap Aktivitas Guru.....	72
Tabel 4.19	Data Pengamatan Ketraksanaan Sintaks Model Pembelajaran REACT Terhadap Aktivitas Siswa.....	72
Tabel 4.20	Data Hasil Belajar Psikomotorik.....	73
Tabel 4.21	Data Hasil Belajar Afektif.....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Pemikiran.....	32
Gambar 3.1	Prosedur Pengembangan Diadaptasi dan Dimodifikasi dari Borg an Gall (1983) .....	42
Gambar 4.1	Tampilan Sampul Modul Guru.....	50
Gambar 4.2	Tampilan Sampul Modul Siswa.....	50
Gambar 4.3	Tampilan Lembar Identitas Modul.....	51
Gambar 4.4	Tampilan Kata Pengantar.....	51
Gambar 4.5	Tampilan Karakteristik Modul.....	52
Gambar 4.6	Tampilan Petunjuk Penggunaan Modul.....	52
Gambar 4.7	Tampilan Daftar Isi.....	53
Gambar 4.8	Tampilan Glosarium.....	53
Gambar 4.9	Tampilan Sub Bab.....	54
Gambar 4.10	Tampilan Halaman <i>Relating</i> .....	54
Gambar 4.11	Tampilan Halaman <i>Experiencing</i> .....	55
Gambar 4.12	Tampilan Halaman <i>Applying</i> dan <i>Cooperating</i> .....	56
Gambar 4.13	Tampilan Halaman <i>Transferring</i> .....	57
Gambar 4.14	Tampilan Halaman Uraian Materi.....	57
Gambar 4.15	Tampilan Halaman Latihan Soal.....	58
Gambar 4.16	Tampilan Halaman Daftar Pustaka.....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>LAMPIRAN ANALISIS KEBUTUHAN .....</b>	<b>88</b>
Lampiran 1 Analisis Pementaan 8 Standar Nasional Pendidikan .....	88
Lampiran 2 Persentase Penguasaan Materi Soal Biologi Ujian Nasional SMA/MA.....	107
Lampiran 3 Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	108
Lampiran 4 Nilai Awal Kemampuan Berpikir Kritis Siswa .....	117
Lampiran 5 Angket Analisis Kebutuhan Siswa .....	121
Lampiran 6 Angket Analisis Kebutuhan Guru.....	127
Lampiran 7 Lembar Penilaian Bahan Ajar .....	133
<b>LAMPIRAN INSTRUMEN PEMBELAJARAN .....</b>	<b>140</b>
Lampiran 8 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	140
Lampiran 9 Penilaian Afektif, Psikomotorik Dan Kognitif.....	166
Lampiran 10 Matriks Modul untuk Model Pembelajaran REACT pada Materi Jamur.....	192
Lampiran 11 Test Kemampuan Berpikir Kritis.....	216
<b>LAMPIRAN HASIL VALIDASI .....</b>	
Lampiran 12 Validasi Ahli untuk Modul Siswa.....	221
Lampiran 13 Validasi Ahli untuk Modul Guru.....	232
Lampiran 14 Penilaian Modul Pembelajaran oleh Praktisi.....	242
Lampiran 15 Penilaian Modul Pembelajaran oleh Siswa .....	248
Lampiran 16 Analisis Data Uji Efektifitas.....	253
<b>LAMPIRAN DOKUMENTASI.....</b>	
Lampiran 17 Dokumentasi Kelas Modul.....	261
Lampiran 18 Dokumentasi Kelas Kontrol .....	262
<b>LAMPIRAN SURAT .....</b>	
Lampiran 19 Surat Penelitian.....	263

Ervan Setya Bakti Nugroho. 2016. **Pengembangan Modul Berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating dan Transferring* (REACT) pada Materi Jamur untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA**. TESIS. Pembimbing I: Dr. Baskoro Adi Prayitno, M.Pd., Pembimbing II: Prof. Dr. Maridi, M.Pd., Program Studi Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

### ABSTRAK

Tujuan penelitian yaitu: 1) menyusun karakteristik modul berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating dan Transferring* (REACT) pada materi Jamur untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA, 2) menguji validasi modul berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating dan Transferring* (REACT) pada materi Jamur untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA, 3) menguji keefektifan modul berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating dan Transferring* (REACT) pada materi Jamur untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA.

Pengembangan modul berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating dan Transferring* (REACT) mengacu pada 9 langkah model *research and development* (R&D) dari Borg and Gall meliputi: 1) penelitian dan pengumpulan data, 2) perencanaan, 3) pengembangan produk, 4) uji coba produk awal, 5) revisi produk I, 6) uji coba lapangan, 7) revisi produk II, 8) uji coba lapangan operasional, 9) revisi produk akhir. Analisis hasil penelitian menggunakan dua teknik yaitu deskriptif kuantitatif dan kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan: 1) karakteristik modul berbasis REACT untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dikembangkan berdasarkan sintaks model pembelajaran REACT yang bermuatan indikator-indikator kemampuan berpikir kritis yang divisualisasikan pada tujuan, materi, kegiatan, dan soal evaluasi modul; 2) validasi modul siswa dinilai berkualifikasi sangat baik oleh penilaian ahli materi dengan pemenuhan 88,75% dengan kriteria sangat baik; ahli penyajian modul 93,44% dengan kriteria sangat baik; ahli keterbacaan 93,75% dengan kriteria sangat baik; dan ahli perangkat pembelajaran 92,40% dengan kriteria sangat baik; validasi modul guru dinilai berkualifikasi sangat baik oleh penilaian dari ahli materi dengan pemenuhan 94,40% dengan kriteria sangat baik; ahli penyajian modul 97,66% dengan kriteria sangat baik; ahli keterbacaan 93,75% dengan kriteria sangat baik; dan ahli perangkat pembelajaran 86,46% dengan kriteria sangat baik; rata-rata penilaian praktisi pendidikan 98,69% dengan kriteria sangat baik; serta rata-rata penilaian siswa 81,88% dengan kriteria sangat baik; 3) hasil uji lapangan modul berbasis REACT dengan rerata hasil kemampuan berpikir kritis siswa kelas modul (75,56), lebih tinggi dibanding dengan kelas kontrol (70,60) dapat disimpulkan bahwa modul berbasis REACT dinyatakan efektif serta dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar di sekolah.

Kata Kunci: Modul, REACT, *research and development*, kemampuan berpikir kritis, materi jamur

Ervan Setya Bakti Nugroho. 2016. **THE DEVELOPMENT OF MODULE BASED ON REACT ON THE MUSHROOM MATERIAL TO IMPROVE STUNDENT'S CRITICAL THINKING SKILLS OF GRADE X**. THESIS. Principal advisor: Dr. Baskoro Adi Prayitno, M.Pd., Co-advisor: Prof. Dr. Maridi, M.Pd., Science Education Master Study Program, Teacher Training and Education, Sebelas Maret University. Surakarta.

### **ABSTRACT**

The aim of the research are: (1) To publish characteristic of module based on REACT of mushroom material to students increase critical thinking skills of grade X; (2) To find feasibility of module based on REACT of mushroom material to students increase critical thinking skills of grade X; (3) To find effectiveness of module based on REACT of mushroom material to students increase critical thinking skills of grade X.

Thr research used research and development (R&D) model with the procedure claimed by Borg and Gall, which was modified into nine phase, namely: 1) research and information gathering, 2) planning, 3) development of initial design of product, 4) initial field experiment, 5) first product revision, 6) limited first experiment, 7) second product revision, 8) operational field experiment, and final product revision. The data collection was conducted using quesinonnaire, observation sheet, interview and test. Data result analyzed by descriptive qualitative method and quantitative descriptive.

The result of research show that: 1) the characteristic pduct of module based on REACT developed according syntax of REACT model that is included by indicators of critical thinking and visualized on purpose, material, activities, and the evaluation of module; 2) feasibility of student module are qualified very well assessed by material expert is 88,75%; presentation of module expert is 93,44%; readability expert is 93,75%; and learning device expert is 92,40%; feasibility of teacher module are qualified very well assessed by material expert is 94,40%; presentation of module expert is 97,66%; readability expert is 93,75%; and learning device expert is 86,46%; scoring average 98,69% by practitioner ; and 81,88% by average student assessment; 3) module based on REACT test result with average critical thinking skills student result model REACT (79,36), are higher than existing learning class (64,75) and it can be concluded that module based on REACT are stated effective and can be used as module in the school

Keywords : Module, REACT, Critical Thinking Skills, *research and development*,

Mushroom material