

TESIS

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR IPAS *PROJECT-BASED LEARNING*
TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS
PESERTA DIDIK**

**TAUFIQURRAHMAN
NIM. 2320132310017**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
2026**

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR IPAS *PROJECT-BASED LEARNING*
TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS
PESERTA DIDIK**

**TAUFIQURRAHMAN
NIM. 2320132310017**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd)
Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam**

**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
2026**

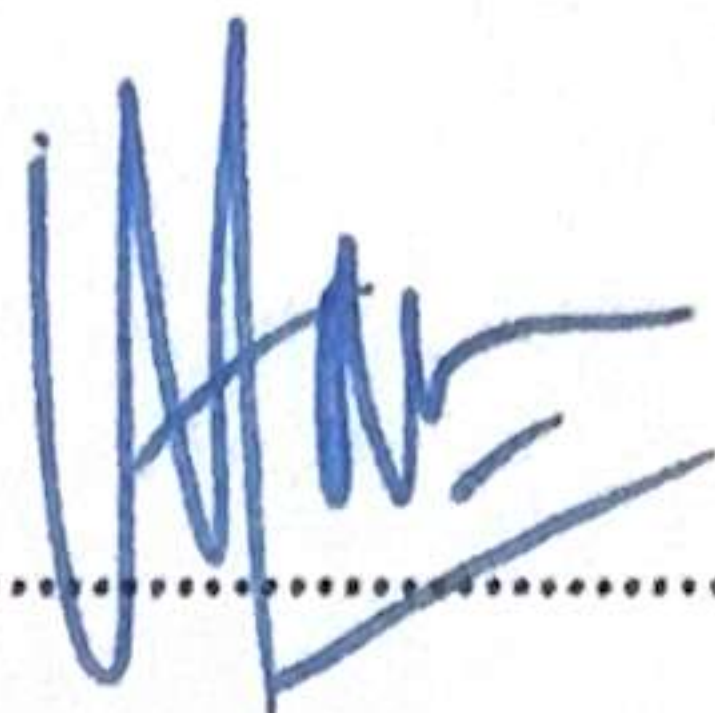
PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TESIS

Tesis oleh Taufiqurrahman, NIM 2320132310017, telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 14 Juli 2026.

Dewan Penguji

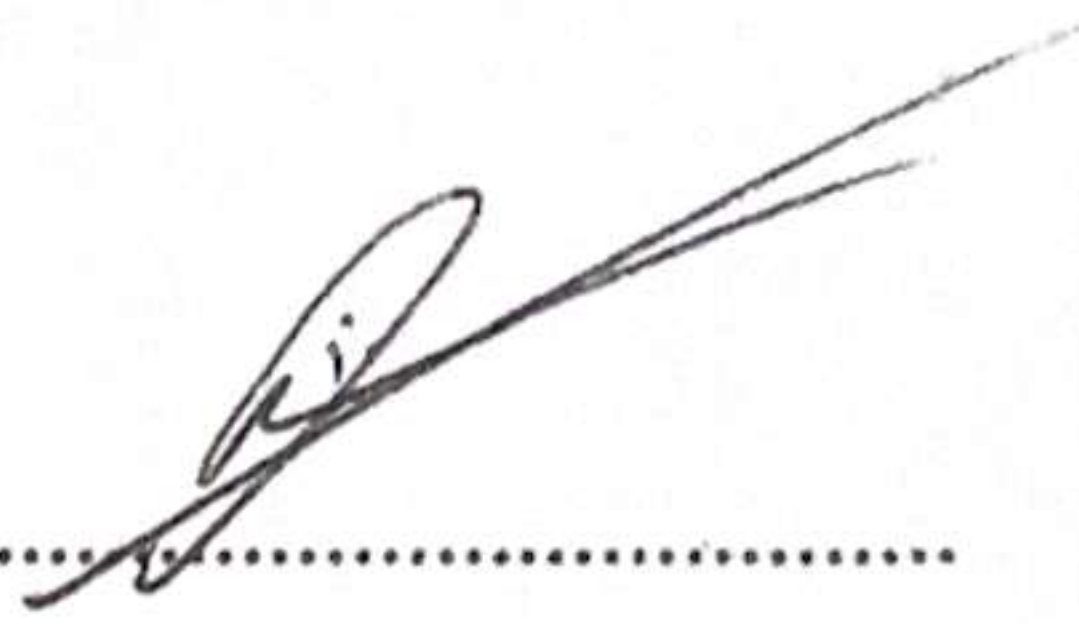
Dr. Utami Irawati, S.Si., M.E.S.
NIP 198102142005012002

Penguji I



Drs. H. Muhammad Kusasi, M.Pd.
NIP 196410251991031003

Penguji II



Dr. Rahmat Yunus, M.Si.
NIP 196509131989031001

Penguji III



Prof. Dr. Syahmani, M.Si.
NIP 196801231993031002

Penguji IV



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Magister Pendidikan IPA



Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc.Tech.
NIP 197309201998031009

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR IPAS *PROJECT-BASED LEARNING*
TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS
PESERTA DIDIK**

Nama : Taufiqurrahman
NIM : 2320132310017

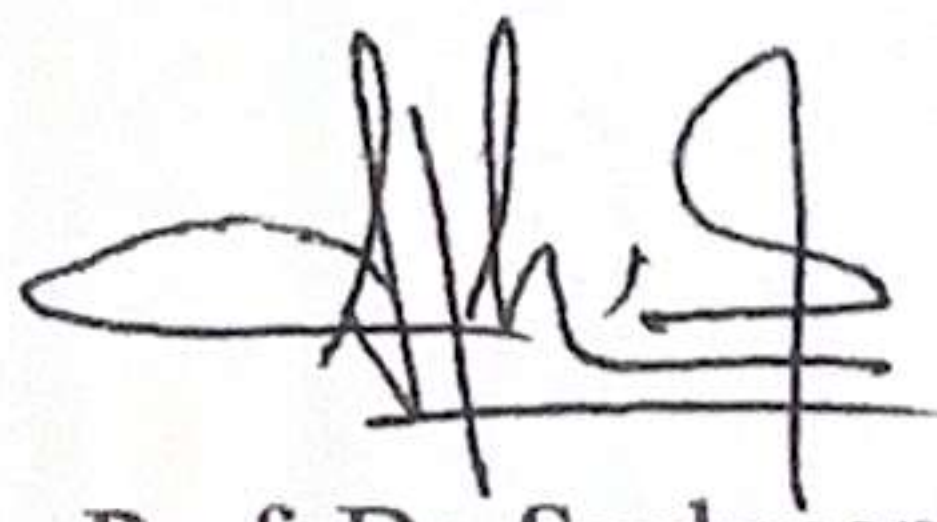
Disetujui

Pembimbing I



Dr. Rahmat Yunus, M.Si.
NIP. 196509131989031001

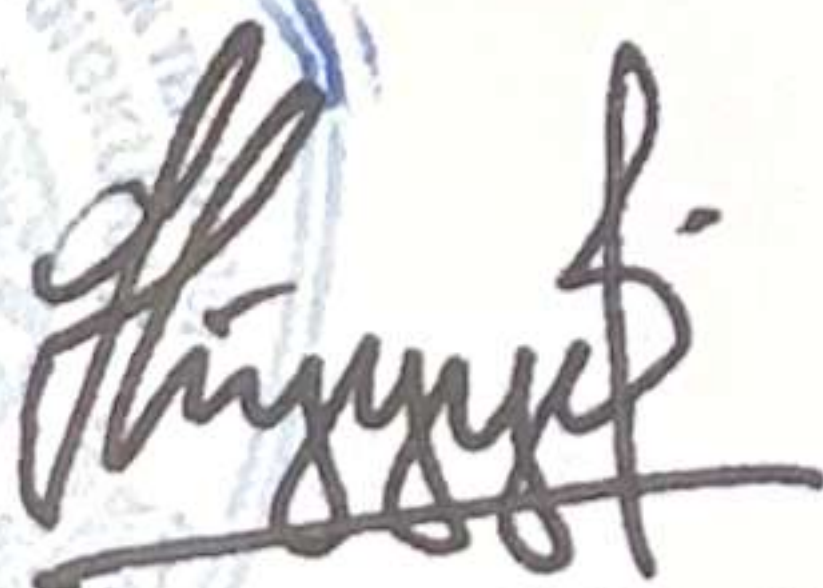
Pembimbing II



Prof. Dr. Syahmani, M.Si.
NIP. 196801231993031002

Diketahui

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan IPA



Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc. Tech.
NIP 197309201998031009

Direktur Pascasarjana



Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.
NIP 196805071993031020

SALINAN SERTIFIKAT UJI PLAGIASI



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Taufiqurrahman

NIM :2320132310017

Program studi : Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam

Fakultas : Program Pascasarjana

Perguruan tinggi : Universitas Lambung Mangkurat

Judul tesis :

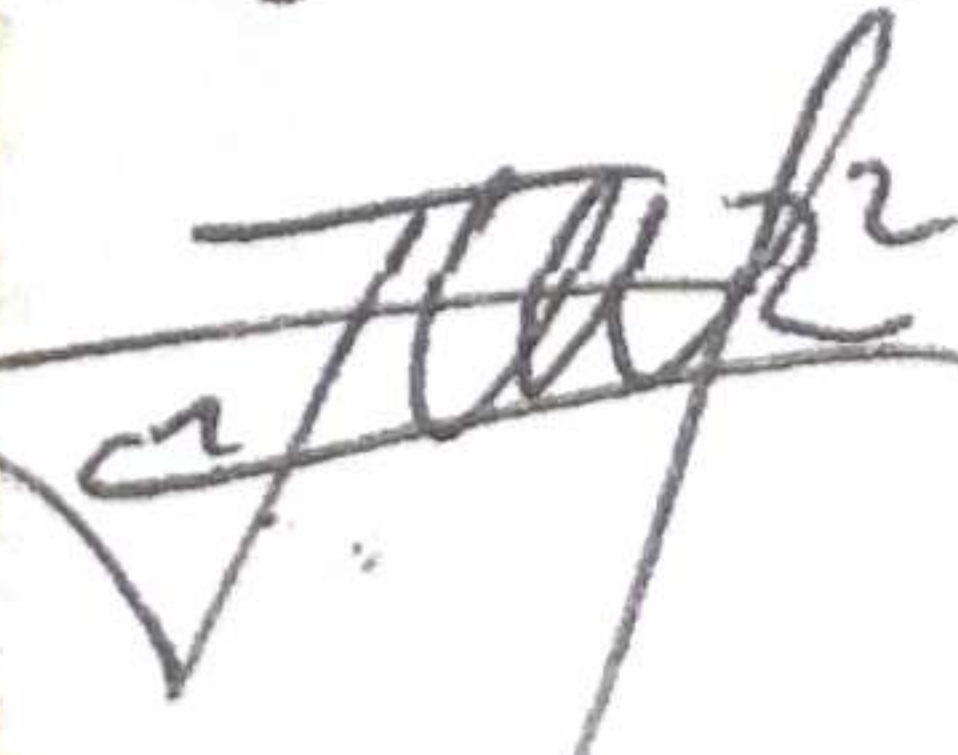
**“Pengembangan Modul Ajar IPAS *Project-Based Learning* Terintegrasi
STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti tesis ini hasil jiplakan, plagiat maupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari siapapun.

Banjarmasin, Juli 2026

Yang membuat pernyataan




Taufiqurrahman
NIM 2320132310017

ABSTRAK

Taufiqurrahman. 2026. Pengembangan Modul Ajar IPAS *Project-Based Learning* Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. Pembimbing (1) Dr. Rahmat Yunus, M.Si; (2) Prof. Dr. Syahmani, M.Si.

Literasi sains siswa di Indonesia tergolong rendah, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil PISA, sehingga diperlukan metode pembelajaran yang inovatif. Selain itu, kurangnya ketersediaan modul IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial) berbasis Eco Enzyme yang mengintegrasikan *Project-Based Learning* (PjBL) dan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) menghambat efektivitas pembelajaran. Penelitian ini mengevaluasi validitas, kepraktisan, dan efektivitas modul Eco Enzyme berbasis PjBL-STEM untuk meningkatkan literasi sains. Penelitian ini menggunakan model ADDIE dalam pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D) serta menerapkan desain kuasi-eksperimen untuk menganalisis efektivitas dampaknya. Modul tersebut diuji coba pada 39 siswa kelas X di SMK Ma'arif NU Martapura, yang dibagi menjadi kelompok eksperimen (20 siswa) dan kelompok kontrol (19 siswa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul tersebut sangat valid dan sangat praktis. Skor rata-rata kelompok eksperimen meningkat dari 31,50 menjadi 82,50 (N-gain = 0,74), yang menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan kelompok kontrol (dari 23,68 menjadi 76,84; N-gain = 0,69). Hasil uji *paired-sample t-test* (Sig. = 0,000) dan *independent sample t-test* (Sig. = 0,001) mengonfirmasi adanya perbedaan yang signifikan. Dengan demikian, modul IPAS berbasis Eco Enzyme yang mengintegrasikan PjBL-STEM tersebut terbukti valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa.

Kata kunci: literasi sains; PjBL; STEM; PjBL-STEM Eco Enzyme

ABSTRACT

ABSTRAK
Taufiqurrahman. 2026. *Development of a STEM-Integrated, Project-Based Learning Module for the IPAS Subject to Enhance Students' Scientific Literacy*. Advisors: (1) Dr. Rahmat Yunus, M.Si; (2) Prof. Dr. Syahmani, M.Si.

Keywords: Science literacy, PjBL, STEM, Eco Enzyme

Students' scientific literacy in Indonesia is low, as evidenced by PISA results, underscoring the need for innovative learning methods. The scarcity of Integrated Science and Social Studies (IPAS) eco-enzyme modules, which integrate Project-Based Learning (PjBL) and STEM, hampers effective learning. The study evaluates the validity, practicality, and effectiveness of a PjBL-STEM eco-enzyme e-module to improve scientific literacy. The study uses the ADDIE model in a research and development (R&D) approach and utilises a quasi-experimental design to analyse its effectiveness. The module underwent testing with 39 tenth-grade students at SMK Ma'arif NU Martapura, split into experimental (20) and control (19) groups. The results show that it is very valid and very practical. The experimental group's mean score rose from 31.50 to 82.50 (N-gain = 0.74), indicating significant improvements over the control group (23.68 to 76.84, N-gain = 0.69). Paired-sample t-test (Sig. = 0.000) and independent-sample t-test (Sig. = 0.001) results confirm significant differences. Therefore, the developed PjBL-STEM-integrated IPAS eco-enzyme module is valid, practical, and effective for improving students' scientific literacy.

Banjarmasin, July 28, 2026

Approved by:

Head of Language Center



Dr. H. Nur Eka Chandra, M.Pd

NIP. 197710232001122003

SURAT KETERANGAN RINGKASAN TESIS BAHASA INGGRIS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
UPA BAHASA ULM
Jalan Brigjen H. Hasan Basry Kotak Pos 70123 Banjarmasin
Telepon/Fax.: (0511) 3308140
Email: uptbahasa@ulm.ac.id

SURAT KETERANGAN
NO: 198/UN8.16/BS/2026

Bersama ini kami menerangkan bahwa Ringkasan bahasa Inggris dengan judul:
"Development of a STEM-Integrated, Project-Based Learning Module for the IPAS

Subject to Enhance Students' Scientific Literacy" yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Taufiqurrahman
Nim : 2320132310017
Jurusan/Fakultas : S2 Pendidikan IPA
Program : Pascasarjana

telah diverifikasi Bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari ringkasan yang ditulis oleh mahasiswa tersebut di atas. (Ringkasan terlampir) Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, July 28, 2026
Kepala,



Dr. Hj. Noor Eka Chandra, M.Pd
NIP. 197710232001122003

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Taufiqurrahman lahir di Martapura pada tanggal 27 Juli 2000 yang berprofesi sebagai guru di salah satu sekolah menengah di Kalimantan Selatan. Penulis telah menempuh pendidikan dasar hingga menengah di Kalimantan Selatan melalui SDN Sungai Bangkal (2006-2012), SMP Negeri 1 Sungai Tabuk (2012-2015), dan SMA Negeri 1 Sungai Tabuk (2015-2018). Kemudian melanjutkan studi sarjana di Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat (2018-2022). Selanjutnya, menempuh pendidikan magister di Program Pascasarjana Magister Pendidikan IPA Universitas Lambung Mangkurat (2023-2026).

Taufiqurrahman

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan tesis ini yang berjudul “**Pengembangan Modul Ajar IPAS *Project-Based Learning* Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik**”. Tesis ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Lambung Mangkurat.

Proses penyusunan tesis ini tentunya banyak mengalami berbagai rintangan dari awal perencanaan, penelitian hingga pelaporan hasil penelitian. Namun semua itu dapat diatasi dengan bantuan dari berbagai pihak yang telah berkontribusi secara langsung memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

- (1) Universitas Lambung Mangkurat, khususnya Program Studi Magister Pendidikan IPA, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk menimba ilmu di kampus tersebut.
- (2) Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M. Si selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat.
- (3) Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc.Tech. selaku Koordinator Program Studi Magister Pendidikan IPA.
- (4) Bapak Dr. Rahmat Yunus, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Prof. Dr. Syahmani, M.Si. selaku dosen pembimbing II sekaligus juga ketua program studi Magister Pendidikan IPA yang telah memberikan arahan dan masukan yang berharga selama proses pembuatan tesis ini.

- (5) Dr. Utami Irawati., S.Si., M.E.S. dan Drs. Muhammad Kusasi, M.Pd. selaku dosen penguji I dan II yang telah memberikan saran dan masukan untuk penyempurnaan produk yang dikembangkan.
- (6) Dr. Suyidno, M.Pd., Dr. H. Rusmansyah, M.Pd., Drs. Muhammad Kusasi, M.Pd. selaku pakar dan Muhammad Ikhsan, M.Pd., serta Nurul Hikmah, M.Pd., selaku validator yang telah memberikan penilaian dan masukan terhadap modul yang telah disusun.
- (7) Seluruh dosen program studi Magister Pendidikan IPA yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis selama mengikuti perkuliahan di Magister Pendidikan IPA.
- (8) Fahmi, S.Pd., M.Pd., dan Akhmad Chaidir Ali, S.Pd selaku staf Magister Pendidikan IPA Universitas Lambung Mangkurat yang sangat membantu dalam pengurusan berkas dan administrasi kepada penulis.
- (9) St. Nur Ainiah M.Pd. I., selaku kepala SMK Ma'arif NU Martapura.
- (10) Nurul Fitriana, S.Pd., Fauzan Hafiz, S.Pd., Norefendi, S.Pd., Irwan, S.Kom., dan Muhammad Gujali Rahman, S.Kom., selaku observer dalam proses penelitian.
- (11) Seluruh siswa kelas X SMK Ma'arif Nu Martapura sebagai objek dalam penelitian.
- (12) Keluarga terutama ayah dan ibu serta kerabat yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat dalam proses penyusunan tesis ini.
- (13) Teman-teman dan rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan tesis ini.

Penulis dengan kerendahan hati menerima berbagai kritik dari pembaca untuk perbaikan tesis ini. Semoga hasil penelitian tesis ini dapat memberikan kontribusi demi perbaikan pendidikan dan menjadi referensi bagi penelitian berikutnya yang serumpun.

Banjarmasin, 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN.....	ii
SALINAN SERTIFIKAT UJI PLAGIASI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
SURAT KETERANGAN RINGKASAN TESIS BAHASA INGGRIS	viii
RIWAYAT HIDUP PENULIS	ix
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Definisi Operasional Karakteristik yang Diamati.....	6
1.6 Asumsi Penelitian	7
1.7 Keterbatasan Penelitian.....	7
BAB II.....	9
KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.1 Pengembangan Modul Ajar Terintegrasi PjBL-STEM.....	9
2.2 Implementasi PjBL-STEM Dalam Proses Pembelajaran dengan Literasi Sains	10
2.3 LKPD Terintegrasi PjBL-STEM dalam Proses Pembelajaran	14
2.4 Teori Belajar Konstruktivisme	15
2.5 Desain Model Pengembangan ADDIE	17

2.6 Literasi Sains.....	18
2.7 Materi Makhluk Hidup dan Lingkungannya.....	20
2.8 Penelitian Relevan	21
2.9 Hipotesis Penelitian	24
2.10 Kerangka Berpikir.....	25
BAB III	26
METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Jenis Penelitian.....	26
3.2 Definisi Operasional Karakteristik yang Diamati.....	29
3.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian	30
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian	30
3.5 Variabel Penelitian.....	31
3.6 Instrumen Penelitian	31
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....	31
3.8 Teknik Analisis Data.....	32
3.8.1 Analisis Validitas Perangkat Ajar	32
3.8.2 Analisis Kepraktisan Perangkat Ajar	32
3.8.3 Analisis Efektivitas Perangkat Ajar	33
3.8.4 Analisis Deskriptif N-gain	35
3.9 Kerangka Pelaksanaan Penelitian	36
BAB IV	37
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Deskripsi Hasil Pengembangan	37
4.1.1 Tahap Analisis	37
4.1.2 Tahap Desain	38
4.1.3 Tahap Pengembangan	48
4.1.4 Tahap Implementasi.....	52
4.2 Data Hasil Penelitian.....	62
4.2.1 Validitas Modul	62
4.2.2 Kepraktisan Modul.....	62
4.2.3 Efektivitas Modul.....	63

4.3 Pembahasan.....	64
4.3.1 Validitas Modul	64
4.3.2 Kepraktisan Modul.....	65
4.3.3 Efektivitas Modul.....	67
4.4 Kelemahan Penelitian	71
BAB V	73
PENUTUP.....	73
5.1 Simpulan	73
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Indikator STEM dalam proses pembelajaran	13
Tabel 2.2 Aspek literasi sains	18
Tabel 2.3 Kompetensi literasi sains dan indikatornya	19
Tabel 2.4 Tingkatan literasi sains.....	19
Tabel 2.5 Capaian pembelajaran setiap elemen mata pelajaran IPAS.....	20
Tabel 2.6 Aspek IPAS dan deskripsi mata pelajaran	21
Tabel 2.7 Sintesis penelitian	23
Tabel 3.1 Tahapan pelaksanaan model ADDIE	27
Tabel 3.2 Definisi operasional	29
Tabel 3.3 Teknik pengumpulan data penelitian	31
Tabel 3.4 Kriteria validitas perangkat pembelajaran	32
Tabel 3.5 Kriteria kepraktisan	33
Tabel 3.6 Kriteria N-gain	36
Tabel 3.7 Kerangka pelaksanaan penelitian	36
Tabel 4.1 Kegiatan dan hasil analisis	37
Tabel 4.2 Rancangan tujuan pembelajaran dan alokasi waktu	39
Tabel 4.3 Rancangan langkah pembelajaran	40
Tabel 4.4 Kegiatan proyek pada modul LKPD	43
Tabel 4.5 Aspek literasi sains pada modul	45
Tabel 4.6 Indikator validasi modul	46
Tabel 4.7 Saran perbaikan dari validator terhadap modul	48
Tabel 4.8 Daftar bahan masing-masing kelompok pembuatan Eco Enzyme	54
Tabel 4.9 Tanaman cabai setelah pemupukan Eco Enzyme	61
Tabel 4.10 Hasil validitas modul ajar	62
Tabel 4.11a Hasil kepraktisan modul ajar IPAS Eco Enzyme berdasarkan keterlaksanaan langkah pembelajaran di SMK Ma'arif NU Martapura	62
Tabel 4.11b Hasil kepraktisan modul ajar aplikasi Eco Enzyme berdasarkan keterlaksanaan langkah pembelajaran di SMK Ma'arif NU Martapura	63
Tabel 4.12 Hasil skor literasi sains berdasarkan indikator kelas kontrol dan kelas eksperimen	63
Tabel 4.13 Hasil uji normalitas kelas kontrol dan kelas eksperimen data literasi sains di SMK Ma'arif NU Martapura menggunakan SPSS	68
Tabel 4.14a Hasil uji paired sample t-test kelas kontrol data literasi sains di SMK Ma'arif NU Martapura	69
Tabel 4.14b Hasil uji paired sample t-test kelas eksperimen data literasi sains di SMK Ma'arif NU Martapura	70
Tabel 4.15 Hasil uji independen sampel test pada kelas kontrol dan kelas eksperimen	71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Langkah model pengembangan ADDIE	17
Gambar 2.2 Kerangka berpikir penelitian.....	25
Gambar 3.1 Desain penelitian ADDIE pada penelitian ini	26
Gambar 3.2 Desain eksperimen <i>Non-Equivalent Control Group Design</i>	30
Gambar 4.1a Implementasi pelaksanaan pre-test pada kelas kontrol.....	53
Gambar 4.1b Pelaksanaan pre-test kelas eksperimen di SMK Ma'arif NU Martapura	53
Gambar 4.2 Penentuan proyek dan pembagian kelompok peserta didik	54
Gambar 4.3 Pelaksanaan proyek pembuatan Eco Enzyme	55
Gambar 4.4 Penilaian hasil produk Eco Enzyme yang telah dibuat peserta didik	56
Gambar 4.5 Penentuan dan perencanaan proyek peserta didik	57
Gambar 4.6 Penyelesaian dan monitoring proyek pengolahan tanah sebagai media tanam cabai	58
Gambar 4.7 Pertumbuhan penyemaian cabai pada hari ketiga	58
Gambar 4.8 Tanaman cabai 10 HST	59
Gambar 4.9 Tanaman cabai 17 HST setelah pemupukan	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 E-modul ajar	80
Lampiran 2 Instrumen validasi modul	81
Lampiran 3 Lembar pengamatan keterlaksanaan RPP	86
Lampiran 4 Kisi-kisi instrumen literasi sains	104
Lampiran 5 Instrumen soal literasi sains	113
Lampiran 6 Hasil validitas modul	120
Lampiran 7 Hasil pengamatan keterlaksanaan RPP	123
Lampiran 8 Hasil skor literasi sains kelas kontrol	129
Lampiran 9 Hasil skor literasi sains kelas eksperimen	132
Lampiran 10 Surat pengantar validasi	135
Lampiran 11 Surat izin penelitian	138
Lampiran 12 Surat keterangan penelitian sekolah	139
Lampiran 13 Kartu konsultasi bimbingan tesis.....	140
Lampiran 14 Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	142