

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS STEM-PBL DENGAN QR  
CODE UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS MATERI  
PENCEMARAN LINGKUNGAN**

**DEWI MULYATI DARAJATUN WINARKO  
NIM 2220132320005**



**PROGRAM STUDI MAGISTER  
PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN  
2024**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS STEM-PBL DENGAN QR  
CODE UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS MATERI  
PENCEMARAN LINGKUNGAN**

**DEWI MULYATI DARAJATUN WINARKO  
NIM 2220132320005**

**TESIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Magister Pendidikan**

**PROGRAM STUDI MAGISTER  
PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN  
2024**

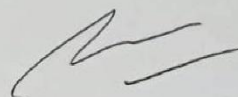
## PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TESIS

Tesis oleh Dewi Mulyati Darajatun Winarko, NIM 2220132320005, telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 03 Juli 2024

### Dewan Penguji

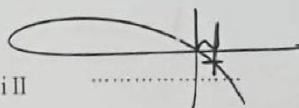
Dr. Ninis Hadi Haryanti, M.S.  
NIP 19621206 198601 2 001

Penguji I



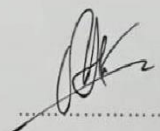
Dr. Andi Ichsan Mahardika, M.Pd  
NIP 19850331 201212 1 002

Penguji II



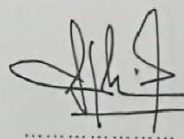
Prof. Dr. Abdullah, M.Si.  
NIP 19680807 199403 1 006

Penguji III



Dr. Syahmani, M.Si.  
NIP 19680123 199303 1 002

Penguji IV



Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Pendidikan IPA



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

Judul Tesis : Pengembangan Bahan Ajar Modul Pembelajaran IPA Berbasis STEM-PBL dengan QR Code untuk Meningkatkan Literasi Sains Materi Pencemaran Lingkungan  
Nama : Dewi Mulyati Darajatun Winarko  
NIM : 2220132320005

**Disetujui,**

Pembimbing I



Prof. Dr. Abdullah, M.Si  
NIP 19680807 199403 1 006

Pembimbing II



Dr. Syahmani, M.Si  
NIP 19680123 199303 1 002

**Diketahui,**

Koordinator 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

## **PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Mulyati Darajatun Winarko  
NIM : 2220132320005  
Program Studi : Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas : Program Pascasarjana  
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat  
Judul Tesis : Pengembangan Model Pembelajaran IPA Berbasis STEM-PBL dengan QR Code untuk Meningkatkan Literasi Sains Materi Pencemaran Lingkungan.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan 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, Juni 2024  
Yang membuat pernyataan

Dewi Mulyati Darajatun Winarko  
NIM. 2220132320005

## ABSTRAK

Dewi Mulyati Darajatun Winarko. 2024. Pengembangan bahan ajar modul pembelajaran IPA berbasis STEM-PBL dengan QR Code untuk meningkatkan literasi sains materi pencemaran lingkungan. Tesis. Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat.

Pembimbing : (I) Prof. Dr. Abdullah, M.Si  
(II) Dr. Syahmani, M.Si

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menghasilkan bahan ajar berbasis STEM-PBL dengan QR Code yang layak dalam meningkatkan kemampuan literasi sains. Hasil penelitian ditinjau berdasarkan uji validitas, kepraktisan dan keefektifan pada modul pembelajaran IPA berbasis STEM-PBL dengan fitur QR Code yang digunakan oleh peserta didik.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode ADDIE yang terdiri dari lima tahap yaitu 1) Analisis (*analyze*), 2) Perancangan (*design*), 3) Pengembangan (*development*), 4) Implementasi (*implementation*) dan 5) Evaluasi (*evaluation*). Penelitian ini dilaksanakan dua uji coba kelas terdiri dari uji coba kelas terbatas yaitu kelas VII C dan uji coba kelas luas terdiri dari kelas VII A dan VII B di SMP Negeri 35 Banjarmasin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran IPA berbasis STEM-PBL dengan fitur QR Code pada materi Pencemaran Lingkungan dinyatakan sangat valid. Modul pembelajaran IPA berbasis STEM-PBL dengan QR Code dinyatakan sangat praktis berdasarkan angket respon dari peserta didik. Modul pembelajaran IPA berbasis STEM-PBL dengan QR Code dinyatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains berdasarkan hasil rata-rata *n-gain* dengan kategori sedang pada kelas terbatas dan kategori tinggi pada kelas luas.  
Kata kunci : Bahan Ajar, Modul Pembelajaran, STEM-PBL, QR Code, Literasi Sains.

## ABSTRACT

Dewi Mulyati Darajatun Winarko. 2024. Development of STEM-PBL based science learning module teaching materials with QR Code to increase scientific literacy regarding environmental pollution. Thesis. Master of Natural Sciences Education, Postgraduate Program at Lambung Mangkurat University.

Advisors : (I) Prof. Dr. Abdullah, M.Si  
(II) Dr. Syahmani, M.Si

This research aims to produce STEM-based teaching materials with QR Codes suitable for improving scientific literacy skills. The research results were reviewed based on validity, practicality, and effectiveness tests on STEM-based science learning modules with the QR Code feature used by students.

The research method used is the ADDIE method, which consists of five stages, namely 1) Analysis, 2) Design, 3) Development, 4) Implementation, and 5) Evaluation. This research carried out two class trials consisting of a limited class trial, namely class VII C, and a wide class trial consisting of classes VII A and VII B at SMP Negeri 35 Banjarmasin.

The research results showed that the STEM-based science learning module with the QR Code feature on Environmental Pollution material was declared very valid. Based on the student's response questionnaire, the STEM-based science learning module with QR Code was stated to be very practical. Based on the average n-gain results with the medium category in the limited class and the high category in the broad class, the STEM-based science learning module with QR Code was declared effective in improving scientific literacy skills.

**Keywords:** Teaching Materials, Learning Modules, STEM, QR Code, Scientific Literacy.

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi Allah karena berkat rahmat dan karunia-Nya lah, penulis dapat menyelesaikan penulisan Tesis yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis STEM-PBL-PBL dengan QR Code untuk Meningkatkan Literasi Sains Materi Pencemaran Lingkungan”. Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyusunan Tesis ini, terkhusus kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat
2. Bapak Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc. Tech selaku Koordinator Program Magister Pendidikan IPA Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Prof. Dr. Abdullah, M.Si dan Bapak Dr. Syahmani, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan, nasihat, serta masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Ninis Hadi Hariyanti, M.S dan Bapak Dr. Andi Ichsan Mahardika, M.Pd selaku dosen penguji yang telah memberikan komentar, saran, penilaian dan perbaikan dalam penyusunan Tesis ini.
5. Bapak Dr. Arif Sholahuddin, M.Si, Bapak Dr. Suyidno, M.Pd dan Ibu Mustika Wati, M.Sc selaku validator ahli yang telah memberikan masukan, penilaian dan saran dalam penyusunan modul pembelajaran.
6. Ahmad Chaidir Ali, S.Pd dan Fahmi, M.Pd selaku staf tenaga kependidikan Program Pascasarjana Pendidikan IPA Universitas Lambung Mangkurat yang

telah membantu penulis dalam melaksanakan kegiatan tugas akhir Tesis sampai selesai.

7. Ibu Syahidah, M.Pd selaku Kepala SMP Negeri 35 Banjarmasin yang telah memberikan izin penelitian.
8. Ibu Sri Maulana, S.Pd selaku guru IPA SMP Negeri 35 Banjarmasin yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.
9. Kedua orang tua dari penulis, Heri Winarko dan Isnaeni Kalqausari Anggakusumah yang selalu memberikan motivasi, kasih sayang, doa, nasehat, kesabaran serta dukungan yang luar biasa dalam menyusun Tesis ini.
10. Kedua adik dari penulis, Muhammad Gigih Raharjo Winarko, S.AP dan Muhammad Yusuf Al Muhtadin Winarko yang telah memberikan semangat dan dukungan yang luar biasa dalam membantu penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
11. Arifah Budiarti, S.Pd selaku saudara sepupu dari penulis yang telah memberikan dukungan penuh dalam menyelesaikan tugas akhir tesis ini.
12. Nurrohman, S.Kom, teman terdekat dari penulis yang telah memberikan semangat, motivasi dan dukungan penuh dalam membantu menyelesaikan penyusunan naskah tesis yang telah dibuat.
13. Seluruh guru dan staf tata usaha dari SMP IT Anak Sholeh Mandiri Banjarmasin dan SMP Kreatif Tahfidzul Qur'an Batulicin yang telah memberikan dukungan dan kesempatan untuk melakukan penelitian di luar sekolah sampai selesai.

14. Seluruh teman-teman pendidikan IPA angkatan 2022 yang telah memberikan dukungan serta bantuan sehingga saya bisa bertahan sampai sekarang yang tidak disebut satu per satu.

Atas semua yang mereka lakukan, semoga Allah SWT membalas segala amal baiknya. Pada kesempatan ini, Penulis mengharapkan saran dan kritik untuk perbaikan laporan penelitian tesis ini agar menjadi lebih baik. Semoga laporan penelitian tesis ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Manfaat penelitian .....	8
1.5 Definisi Istilah .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Bahan Ajar .....	10
2.2 QR Code .....	13
2.3 Pendekatan STEM-PBL .....	15
2.4 Literasi Sains .....	17
2.5 Analisis STEM-PBL dengan materi Pencemaran Lingkungan .....	20
2.6 Penelitian Relevan .....	22
2.7 Kerangka Berpikir .....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis Penelitian .....	26
3.2 Definisi Operasional Variabel Penelitian .....	37

3.3 Subjek dan Objek Penelitian .....	38
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian .....	38
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	39
3.6 Instrumen Penelitian .....	40
3.7 Teknik Analisis Data .....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	45
4.1.1 Validitas Modul Pembelajaran IPA berbasis STEM-PBL dengan QR Code .....	45
4.1.2 Kepraktisan Modul Pembelajaran .....	51
4.1.3 Keefektifan Modul Pembelajaran .....	55
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian .....	63
4.2.1 Validitas Modul Pembelajaran berbasis STEM-PBL dengan QR Code .....	63
4.2.2 Kepraktisan Modul Pembelajaran .....	65
4.2.3 Keefektifan Modul Pembelajaran .....	71
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	79
5.2 Saran .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>81</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>89</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Tampilan bentuk QR Code .....	13
Gambar 2. Tahap Penelitian Model ADDIE .....	27
Gambar 3. Tampilan halaman sampul modul pembelajaran .....	46
Gambar 4. Tampilan pendahuluan pada modul pembelajaran .....	47
Gambar 5. Tampilan halaman “ayo kita diskusi” pada awal materi .....	48
Gambar 6. Tampilan tes formatif dan penilaian diri .....	49
Gambar 7. Sebelum dan sesudah perbaikan pada modul pembelajaran .....	51

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Hubungan STEM-PBL-PBL dengan Indikator Literasi Sains .....	20
Tabel 2.2 Analisis STEM-PBL dengan Materi Pencemaran Lingkungan .....	21
Tabel 3.1 Hasil analisis kurikulum .....	30
Tabel 3.2 Desain uji coba kelas terbatas .....	35
Tabel 3.3 Desain uji coba kelas luas .....	36
Tabel 3.4 Kriteria Validitas Bahan Ajar .....	40
Tabel 3.5 Rubrik Penilaian Respon Bahan Ajar .....	41
Tabel 3.6 Rubrik Penilaian Kepraktisan Bahan Ajar .....	41
Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Kepraktisan Bahan Ajar .....	41
Tabel 3.8 Kriteria Penilaian Kemampuan Literasi Sains .....	42
Tabel 3.9 Kriteria Nilai <i>n-gain</i> pada Kemampuan Literasi Sains .....	43
Tabel 4.1 Skor Validasi Modul Pembelajaran IPA .....	49
Tabel 4.2 Saran dan Masukan dari Validator .....	48
Tabel 4.3 Hasil Respon Peserta Didik Uji Coba Kelas Terbatas .....	52
Tabel 4.4 Hasil Respon Peserta Didik Uji Coba Kelas Luas (VII A) .....	53
Tabel 4.5 Hasil Respon Peserta Didik Uji Coba Kelas Luas (VII B) .....	54
Tabel 4.6 Hasil Analisis Literasi Sains Kelas Terbatas .....	55
Tabel 4.7 Hasil Analisis Indikator Literasi Sains Kelas Terbatas .....	55
Tabel 4.8 Hasil Analisis <i>N-gain</i> Kelas Terbatas .....	56
Tabel 4.9 Hasil Analisis Literasi Sains Kelas Luas .....	56
Tabel 4.10 Hasil Analisis Indikator Literasi Sains Kelas Luas (VII A) .....	57
Tabel 4.11 Hasil Analisis Indikator Literasi Sains Kelas Luas (VII B) .....	57
Tabel 4.12 Hasil Analisis <i>N-gain</i> Kelas Luas .....	58
Tabel 4.13 Analisis <i>N-gain</i> kelas VII B .....	58
Tabel 4.14 Analisis <i>N-gain</i> kelas VII A .....	58
Tabel 4.15 Hasil Uji Normalitas .....	60
Tabel 4.16 Uji Homogen pada kelas VII A dan VII B .....	61

Tabel 4.17 Uji <i>Wilcoxon</i> Literasi Sains pada kelas VII A .....	61
Tabel 4.18 Uji <i>Wilcoxon</i> Literasi Sains pada kelas VII B .....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Modul Ajar Pembelajaran .....	89
Lampiran 2. Modul Pembelajaran Peserta Didik .....	117
Lampiran 3. Hasil Validasi Modul Pembelajaran STEM-PBL dengan QR Code .....	169
Lampiran 4. Lembar Angket Respon Peserta Didik .....	173
Lampiran 5. Hasil Angket Respon Peserta Didik kelas Terbatas .....	175
Lampiran 6. Hasil Angket Respon Peserta Didik Kelas VII B .....	176
Lampiran 7. Hasil Angket Respon Peserta Didik Kelas VII A .....	177
Lampiran 8. Kisi-kisi soal literasi sains .....	179
Lampiran 9. Hasil Pre-test dan Post-test Peserta Didik kelas Terbatas .....	190
Lampiran 10. Hasil Pre-test dan Post-test Peserta Didik Kelas VII B .....	191
Lampiran 11. Hasil Pre-test dan Post-test Peserta Didik Kelas VII A .....	193
Lampiran 12. Hasil uji prasyarat kemampuan literasi sains .....	195
Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian .....	198
Lampiran 14. Surat Undangan Proposal Tesis .....	199
Lampiran 15. Surat Ijin Penelitian Dinas Pendidikan .....	200
Lampiran 16. Surat Pengajuan Validasi .....	201
Lampiran 17. Surat Undangan Seminar Hasil Tesis .....	204
Lampiran 18. Surat Undangan Sidang Tesis .....	205
Lampiran 19. Sertifikat Bebas Plagiasi .....	206
Lampiran 20. Sertifikat Hak Cipta (HKI) .....	207
Lampiran 21. Surat Keterangan <i>Review Abstract</i> .....	209

