



**PENGEMBANGAN E-MODUL LARUTAN PENYANGGA  
BERBASIS REPRESENTASI TETRAHEDRAL DENGAN  
PENDEKATAN *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK  
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata-1 Pendidikan Kimia

Oleh:

Dhea Suntia

NIM 2010120220011

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN  
JULI 2024**

# HALAMAN PENGESAHAN

## SKRIPSI

### PENGEMBANGAN E-MODUL LARUTAN PENYANGGA BERBASIS REPRESENTASI TETRAHEDRAL DENGAN PENDEKATAN *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK

Oleh:

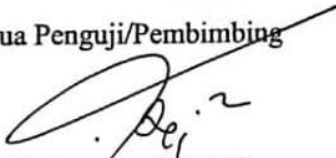
Dhea Suntia

NIM 2010120220011

Telah dipertahankan di hadapan dewan penguji pada tanggal 03 Juli 2024 dan dinyatakan lulus.

Susunan Dewan Penguji:

Ketua Penguji/Pembimbing

  
Drs. Parham Saadi, M.Si.  
NIP. 196210041989031002

Anggota Dewan Penguji

1. Almubarak, S.Pd., M.Pd.
2. Dr. Syahmani, M.Si.

Program Studi Pendidikan Kimia  
Koordinator,

  
Dr. H. Rusmansyah, M.Pd.  
NIP. 196808281993031001

  
Banjarmasin, Juli 2024  
Jurusan PMIPA FKIP ULM  
Ketua  
  
Dr. Syahmani, M.Si.  
NIP. 196801231993031002

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, 03 Juli 2024

Dhea Suintia  
NIM 2010120220011

PENGEMBANGAN E-MODUL LARUTAN PENYANGGA BERBASIS REPRESENTASI TETRAHEDRAL DENGAN PENDEKATAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK (Oleh: Dhea Suintia; Pembimbing: Parham Saadi; 2024; 205 Halaman)

### ABSTRAK

Rendahnya pemahaman konsep peserta didik menuntut perlunya pengembangan bahan ajar yang dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, dengan menggunakan representasi tetrahedral yang meliputi level berpikir makroskopis, mikroskopis, simbolis, dan elemen manusia ke dalam pembelajaran kimia dapat menjadi alternatif solusi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berupa e-modul larutan penyangga berbasis representasi tetrahedral dengan pendekatan *problem based learning* yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek uji coba penelitian ini adalah peserta didik kelas XI 2 SMA Negeri 1 Alalak. Pengumpulan data menggunakan instrumen tes dan non tes berupa angket dan lembar observasi. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis data deskriptif yaitu dengan mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan e-modul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul dikembangkan sangat valid dengan persentase validitas 96,10%, sangat praktis dari hasil 7 komponen kepraktisan dengan persentase rata-rata kepraktisan sebesar 87%, dan efektif meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dengan skor *N-gain* sebesar 0,90 dalam kategori tinggi. Hasil analisis menunjukkan e-modul larutan penyangga berbasis representasi tetrahedral dengan pendekatan *problem based learning* yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

Kata kunci: E-modul, representasi tetrahedral, *problem based learning*, pemahaman konsep.

DEVELOPMENT OF E-MODULES FOR BUFFER SOLUTION BASED ON TETRAHEDRAL REPRESENTATION WITH A PROBLEM-BASED LEARNING APPROACH TO IMPROVE STUDENTS' CONCEPT UNDERSTANDING (By: Dhea Suntia; Advisor: Parham Saadi; 2024; 205 Pages)

**ABSTRACT**

The low concept understanding of students requires the need for the development of teaching materials that can improve students' concept understanding, using tetrahedral representations which include macroscopic, microscopic, symbolic, and human element thinking levels into chemistry learning can be an alternative solution. This study aims to develop teaching materials in the form of tetrahedral representation-based buffer solution e-modules with a problem-based learning approach that are valid, practical, and effective to improve students' concept understanding. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE development model (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). The test subjects of this research were students of class XI 2 SMA Negeri 1 Alalak. Data collection used test and non-test instruments in the form of questionnaires and observation sheets. The data analysis technique used descriptive data analysis techniques, namely by describing the validity, practicality, and effectiveness of e-modules. The results showed that the e-module developed was very valid with a validity percentage of 96.10%, very practical from the results of 7 components of practicality with an average percentage of practicality of 87%, and effectively increased students' concept understanding with an N-gain score of 0.90 in the high category. The results of the analysis show that the e-module of buffer solution based on tetrahedral representation with problem-based learning approach developed is valid, practical, and effective so it is feasible to use as teaching material to improve students' concept understanding.

Keywords: E-module, tetrahedral representation, problem based learning, concept understanding.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Laju Reaksi Berbasis Representasi Tetrahedral dengan Pendekatan *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik” yang menjadi salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Program Strata-1 Pendidikan Kimia.

Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Rusmansyah, M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
2. Bapak Drs. Parham Saadi, M.Si. selaku pembimbing utama yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Almubarak, S.Pd., M.Pd. dan Bapak Dr. Syahmani, M.Si. selaku dosen penguji.
4. Bapak Dr. H. Rusmansyah, M.Pd., Bapak Drs. H. Muhammad Kusasi, M.Pd, Bapak Yogo Dwi Prasetyo, M.Pd., M.Sc., Bapak Agus Hadi Utama, M.Pd., dan Ibu Sri Rahayu, S.Pd. selaku validator instrumen penelitian.
5. Bapak H. Rasyidi, S.Pd. MM. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Alalak yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Alalak.

6. Ibu Sri Rahayu, S.Pd. selaku guru mata pelajaran kimia SMA Negeri 1 Alalak.
7. Peserta didik kelas XI 2 SMA Negeri 1 Alalak Tahun Ajaran 2023/2024 yang telah membantu dan bekerja sama dalam pelaksanaan penelitian skripsi.
8. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang selalu mendoakan, memberikan kasih sayang, cinta, dukungan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan di dalamnya. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan dari semua pihak. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas pendidikan kimia di masa mendatang. Aamiin.

Banjarmasin, Juli 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....	8
1.5 Manfaat Penelitian .....	8
1.6 Penjelasan Istilah, Asumsi, dan Batasan Penelitian .....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>12</b>
2.1 E-Modul .....	12
2.2 Representasi Tetrahedral .....	17
2.3 <i>Problem Based Learning</i> .....	18
2.4 Pemahaman Konsep .....	21
2.5 Materi Larutan Penyangga .....	22
2.6 Penelitian Relevan .....	28
2.7 Kerangka Berpikir .....	29
<b>BAB III METODE PENGEMBANGAN</b> .....	<b>31</b>
3.1 Desain Penelitian Pengembangan .....	31
3.2 Definisi Operasional Variabel .....	37
3.3 Subjek dan Objek Penelitian .....	39
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian .....	39
3.5 Perangkat dan Instrumen Penelitian .....	40
3.6 Tahap Uji Coba Produk .....	46
3.7 Teknik Analisis Data .....	47

<b>BAB IV HASIL PENGEMBANGAN .....</b>	<b>56</b>
4.1 Hasil Pengembangan .....	56
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian.....	76
4.3 Kelemahan Penelitian .....	102
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>	<b>104</b>
5.1 Simpulan.....	104
5.2 Saran .....	104
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>106</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>111</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Perbedaan Modul Cetak dan Modul Elektronik.....	13
2. 2 Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i> .....	20
3. 1 Kisi-Kisi Instrumen Validitas E-Modul .....	41
3. 2 Kisi-Kisi Instrumen Angket Keterbacaan E-Modul.....	43
3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Peserta Didik.....	43
3. 4 Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Guru .....	44
3. 5 Kisi-Kisi Instrumen Lembar Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E-Modul.....	44
3. 6 Kisi-Kisi Instrumen Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	44
3. 7 Kisi-Kisi Instrumen Tes Pemahaman Konsep.....	45
3. 8 Kriteria Penskoran Validasi E-Modul .....	47
3. 9 Kriteria Validitas E-Modul.....	48
3. 10 Kriteria Penskoran Validasi Modul Ajar .....	48
3. 11 Kriteria Validitas Modul Ajar .....	49
3. 12 Kriteria Penskoran Validasi Angket dan Lembar Observasi.....	49
3. 13 Kriteria Validitas Angket dan Lembar Observasi.....	50
3. 14 Validitas Instrumen Tes Berdasarkan Skala Aiken's V .....	51
3. 15 Kategori Reliabilitas Instrumen Tes .....	52
3. 16 Kriteria Penskoran Kepraktisan E-Modul.....	52
3. 17 Kriteria Praktikalitas .....	53
3. 18 Indikator Instrumen Tes Pemahaman Konsep.....	53
3. 19 Kategori Pemahaman Konsep .....	54
3. 20 Kriteria Tingkat <i>N-Gain</i> Skor .....	55
4. 1 Hasil Uji Validitas E-Modul.....	66
4. 2 Hasil Uji Coba Perorangan .....	68
4. 3 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil .....	69
4. 4 Hasil Uji Coba Terbatas .....	70
4. 5 Hasil Uji Respon Peserta Didik .....	71
4. 6 Hasil Uji Respon Guru .....	71
4. 7 Hasil Uji Kemampuan Guru Menggunakan E-Modul .....	72
4. 8 Hasil Uji Keterlaksanaan Pembelajaran.....	73
4. 9 Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Pemahaman Konsep .....	74
4. 10 Sebaran Hasil Pemahaman Konsep Peserta Didik .....	75
4. 11 Hasil Rata-Rata Tes Pemahaman Konsep Peserta Didik Per Indikator.....	75
4. 12 Hasil Revisi Aspek Kelayakan Media.....	82
4. 13 Rekapitulasi Uji Kepraktisan .....	88

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Transformasi Representasi Tetrahedral Kimia .....	18
2. 2 Kerangka Berpikir.....	30
3. 1 Model ADDIE .....	32
3. 2 Tahapan Pengembangan Model ADDIE .....	33
4. 1 <i>QR Code</i> E-Modul .....	58
4. 2 Halaman Sampul E-Modul.....	59
4. 3 Halaman Awal E-Modul.....	61
4. 4 Halaman Isi E-Modul.....	64
4. 5 Halaman Akhir E-Modul.....	65
4. 6 Halaman Sampul E-Modul.....	65
4. 7 Kegiatan Uji Coba Perorangan.....	68
4. 8 Kegiatan Uji Coba Kelompok Kecil .....	69
4. 9 Kegiatan Uji Coba Terbatas .....	70
4. 10 Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E-Modul.....	72
4. 11 Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	73
4. 12 Persentase Lembar Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E-Modul	85
4. 13 Persentase Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	87
4. 14 Hasil Tes Pemahaman Konsep Peserta Didik .....	89
4. 15 Nilai Pemahaman Konsep Peserta Didik Saat <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> pada Tiap Indikator .....	90
4. 16 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Terendah Soal Nomor 1 .....	92
4. 17 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Tertinggi Soal Nomor 1 .....	92
4. 18 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Terendah Soal Nomor 8 .....	92
4. 19 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Tertinggi Soal Nomor 8 .....	92
4. 20 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Terendah Soal Nomor 2 .....	94
4. 21 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Tertinggi Soal Nomor 2 .....	94
4. 22 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Terendah Soal Nomor 9 .....	94
4. 23 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Tertinggi Soal Nomor 9 .....	94
4. 24 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Terendah Soal Nomor 3 .....	96
4. 25 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Tertinggi Soal Nomor 3 .....	96
4. 26 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Terendah Soal Nomor 4 .....	97
4. 27 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Tertinggi Soal Nomor 4 .....	97
4. 28 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Terendah Soal Nomor 5 .....	98
4. 29 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Tertinggi Soal Nomor 5 .....	98
4. 30 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Terendah Soal Nomor 6 .....	100
4. 31 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Tertinggi Soal Nomor 6 .....	100
4. 32 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Terendah Soal Nomor 7 .....	101
4. 33 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Tertinggi Soal Nomor 7 .....	101
4. 34 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Terendah Soal Nomor 10 .....	102
4. 35 Jawaban Peserta Didik dengan Skor Tertinggi Soal Nomor 10 .....	102

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. E-Modul Larutan Penyangga .....	111
2. Lembar Validasi E-Modul .....	112
3. Perhitungan Hasil Validasi E-Modul.....	117
4. Modul Ajar Pertemuan 1 .....	120
5. Modul Ajar Pertemuan 2 .....	129
6. Modul Ajar Pertemuan 3 .....	137
7. Lembar Validasi Modul Ajar .....	146
8. Perhitungan Hasil Validasi Modul Ajar.....	149
9. Instrumen Tes Pemahaman Konsep .....	150
10. Kisi-Kisi Instrumen Tes Pemahaman Konsep.....	157
11. Rubrik Penilaian Instrumen Tes Pemahaman Konsep .....	158
12. Lembar Validasi Instrumen Tes Pemahaman Konsep .....	159
13. Perhitungan Hasil Validasi Instrumen Tes Pemahaman Konsep.....	162
14. Perhitungan Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Pemahaman Konsep .....	164
15. Tabel R .....	166
16. Perhitungan Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Pemahaman Konsep dengan SPSS.....	167
17. Angket Keterbacaan E-Modul.....	168
18. Perhitungan Hasil Validasi Angket Keterbacaan E-Modul .....	170
19. Angket Respon Peserta Didik .....	171
20. Perhitungan Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik.....	173
21. Angket Respon Guru .....	174
22. Perhitungan Hasil Validasi Angket Respon Guru .....	176
23. Lembar Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E-Modul .....	177
24. Perhitungan Hasil Validasi Lembar Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E-Modul .....	179
25. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	180
26. Perhitungan Hasil Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	182
27. Perhitungan Hasil Uji Coba Perorangan Keterbacaan E-Modul.....	183
28. Perhitungan Hasil Uji Coba Kelompok Kecil Keterbacaan E-Modul .....	184
29. Perhitungan Hasil Uji Terbatas Keterbacaan E-Modul .....	185
30. Perhitungan Hasil Angket Respon Peserta Didik.....	187
31. Perhitungan Hasil Angket Respon Guru .....	189
32. Perhitungan Hasil Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E-Modul ...	190
33. Perhitungan Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	191
34. Perhitungan Nilai <i>Pre-Test</i> Pemahaman Konsep .....	192
35. Perhitungan Nilai <i>Post-Test</i> Pemahaman Konsep .....	194
36. Perhitungan Hasil <i>N-Gain</i> Pemahaman Konsep .....	196
37. Perhitungan Hasil <i>N-Gain</i> Pemahaman Konsep Per Indikator .....	198

38. Dokumentasi Penelitian .....	199
39. Surat Izin Penelitian ke SMA Negeri 1 Alalak .....	200
40. Surat Rekomendasi Penelitian dari SMA Negeri 1 Alalak.....	201
41. Surat Keterangan Penelitian di SMA Negeri 1 Alalak.....	202
42. Berita Acara Seminar Proposal Skripsi .....	203
43. Lembar Pengesahan Perbaikan Skripsi .....	205