



**PENGEMBANGAN E-MODUL LAJU REAKSI *PROBLEM BASED*
LEARNING TERINTEGRASI TPACK UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memeroleh Gelar Sarjana Strata-1
Pendidikan Kimia

Oleh:

Fasha Devina

NIM.2210120220008

**JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
JULI 2026**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGEMBANGAN E-MODUL LAJU REAKSI *PROBLEM BASED LEARNING* TERINTEGRASI TPACK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

Oleh:

Fasha Devina

NIM.2210120220008

Telah dipertahankan di hadapan dewan penguji pada tanggal 16 Juli 2026 dan dinyatakan lulus

Susunan Dewan Penguj
Ketua Penguji/Pembimbing I



Dra. Hj. Rilia Iriani, M.Si.
NIP. 196601151991112001

Anggota Dewan Penguji

1. Prof. Dr. Syahmani, M.Si.
2. Drs. H. Muhammad Kusasi, M.Pd.

Banjarmasin, 31 Juli 2026
Jurusan Pendidikan Kimia FKIP ULM



Prof. 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 tidak terdapat karya atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, Juli 2026



Fasha Devina

NIM.2210120220008

PENGEMBANGAN E-MODUL LAJU REAKSI *PROBLEM BASED LEARNING* TERINTEGRASI TPACK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK (Oleh Fasha Devina; Pembimbing: Dra. Hj. Rilia Iriani, M.Si; 2026)

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam topik laju reaksi masih rendah karena belajar masih bergantung pada guru dan memanfaatkan bahan ajar cetak yang kurang menarik serta tidak interaktif. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik kurang aktif berpartisipasi dalam kegiatan belajar dan mengalami kesulitan dalam menelaah informasi, menentukan masalah serta menetapkan solusi yang tepat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul dengan model *Problem Based Learning* (PBL) dan terintegrasi dengan pengetahuan teknologi, pedagogi, serta konten (TPACK) agar kemampuan berpikir kritis peserta didik meningkat. Subjek penelitian ini terdiri dari 5 orang validator dan 30 peserta didik kelas XI-3 SMAN 4 Banjarmasin. Penelitian ini merupakan penelitian *Research & Development* (R&D) menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Pengumpulan data melalui lembar validasi, angket kepraktisan, observasi, serta *pre-test* dan *post-test*. Penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dibuat memiliki tingkat validitas 98%, yang artinya sangat valid. Selain itu, e-modul tersebut sangat praktis dengan tingkat kepraktisan mencapai 92,55%. E-modul ini juga efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, dengan nilai N-Gain sebesar 0,86, yang termasuk dalam kategori tinggi. Oleh karena itu, e-modul yang berbasis PBL dan terintegrasi TPACK cocok digunakan sebagai bahan ajar yang inovatif dalam proses belajar mengajar kimia.

Kata Kunci: E-modul, PBL, TPACK, kemampuan berpikir kritis, laju reaksi.

DEVELOPMENT OF AN E-MODULE ON REACTION RATES OF PROBLEM-BASED LEARNING INTEGRATED WITH TPACK TO IMPROVE STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS (By Fasha Devina; Supervisor: Dra. Hj. Rilia Iriani, M.Si; 2026)

ABSTRACT

Students' critical thinking skills in the topic of reaction rates are still low because learning is still dependent on teachers and utilizes printed teaching materials that are less interesting and not interactive. This condition causes students to be less active in participating in learning activities and experience difficulties in analyzing information, identifying problems and determining appropriate solutions. This study aims to develop an e-module with a Problem Based Learning (PBL) model and integrated with knowledge of technology, pedagogy, and content (TPACK) to improve students' critical thinking skills. The subjects of this study consisted of 5 validators and 30 students of class XI-3 SMAN 4 Banjarmasin. This study is a Research & Development (R&D) study using the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) model. Data collection through validation sheets, practicality questionnaires, observations, and pre-tests and post-tests. The study shows that the e-module created has a validity level of 98%, which means it is very valid. In addition, the e-module is very practical with a practicality level reaching 92.55%. This e-module is also effective in improving students' critical thinking skills, with an N-Gain value of 0.86, which is considered high. Therefore, this PBL-based and TPACK-integrated e-module is suitable for use as an innovative teaching material in the chemistry teaching and learning process.

Keywords: E-module, PBL, TPACK, critical thinking skills, reaction rate.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Laju Reaksi *Problem Based Learning* Terintegrasi TPACK Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik” untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1 Pendidikan Kimia.

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

1. Dekan FKIP Universitas Lambung Mangkurat.
2. Ketua Jurusan Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
3. Ibu Drs. Hj. Rilia Iriani, M.Si. selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Syahmani, M.Si. selaku dosen penelaah I dan Bapak Drs. H. Muhammad Kusasi, M.Pd. selaku dosen penelaah II.
5. Bapak Dr. H. Rusmansyah, M.Pd., Ibu Hestu Anggrah Eny, M.Pd., Ibu Ade Rahmawati Idris, S.Pd., M.Si., Ibu Ayu Tri Khodizah, M.Si.P dan Ibu Aulia Fitriana, S.Pd. selaku tim validator instrumen penelitian.
6. Seluruh bapak dan ibu dosen Jurusan Pendidikan Kimia yang telah banyak memberi ilmu pengetahuan dan bimbingan selama masa perkuliahan.
7. Kepala Sekolah SMAN 4 Banjarmasin.

8. Bapak Taufik Ridani, S.Pd., M.Pd. selaku guru mata pelajaran kimia di SMAN 4 Banjarmasin.
9. Bapak Aliansyah, S.Pd., Ibu Aulia Fitriana, S.Pd., dan Bapak Taufik Ridani, S.Pd., M.Pd. selaku observer dalam pembelajaran menggunakan e-modul yang dikembangkan.
10. Peserta didik kelas XI-3 SMAN 4 Banjarmasin yang telah bekerja sama dan membantu dalam pelaksanaan penelitian skripsi ini.
11. Seluruh mahasiswa/I Jurusan Pendidikan Kimia yang telah membantu dan teman-teman Pendidikan Kimia angkatan 2022 yang memberikan dukungan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu meberikan do'a, semangat, serta pemikiran demi kelancaran dan keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belumlah sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat konstruktif, guna perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini demi mendukung perbaikan mutu pendidikan. Atas bantuan, petunjuk, bimbingan, dan fasilitas serta bahan-bahan masukan dalam penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih.

Banjarmasin. Juli 2026



Fasha Devina
NIM.2210120220008

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Spesifikasi Produk yang Diharapkan	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Penjelasan Istilah, Asumsi dan Batasan Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Tinjauan Pustaka	12
2.2 Penelitian Relevan.....	30
2.3 Penelitian dan Pengembangan.....	30
2.4 Kerangka Berpikir	31
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Desain Penelitian Pengembangan.....	31
3.2 Definisi Operasional Variabel	35
3.3 Subjek dan Objek Penelitian	36
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.5 Perangkat dan Instrumen Penelitian	37
3.6 Tahap Uji Coba Produk.....	42
3.7 Teknik Analisis Data	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Hasil Pengembangan	48
4.2 Pembahasan Hasil Pengembangan	74
4.3 Temuan Penelitian	121

BAB V PENUTUP	123
5.1 Kesimpulan.....	123
5.2 Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA	125
LAMPIRAN.....	136

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sintak model PBL	15
Gambar 2.2 Peta Konsep Laju reaksi	24
Gambar 2.3 Tumbukan dengan Energi Aktivasi yang Cukup	25
Gambar 2.4 Grafik Produk Dan Reaktan dalam konsep laju reaksi	26
Gambar 2.5 Grafik orde reaksi nol.....	27
Gambar 2.6 Grafik orde reaksi satu	27
Gambar 2.7 Grafik orde reaksi dua	27
Gambar 2.8 Bagan kerangka berpikir	31
Gambar 3.1 Tahapan model ADDIE.....	31
Gambar 4.1 Halaman Sampul Depan.....	53
Gambar 4.2 Halaman Kata Pengantar dan Daftar Isi.....	54
Gambar 4.3 Halaman Daftar Gambar dan Daftar Video.....	54
Gambar 4.4 Halaman Petunjuk Penggunaan E-Modul dan Petunjuk Bagi Guru ..55	
Gambar 4.5 Halaman Petunjuk Bagi Peserta Didik dan Pengertian TPACK	55
Gambar 4.6 Halaman Pengertian PBL dan Pengertian Berpikir Kritis.....	55
Gambar 4.7 Halaman CP, TP dan ATP.....	56
Gambar 4.8 Halaman Peta Konsep	56
Gambar 4.9 Lembar Kegiatan dengan Sintaks PBL	57
Gambar 4.10 Uraian Materi	57
Gambar 4.11 Video Pembahasan dan Lembar Kerja	58
Gambar 4.12 Rangkuman dan Lembar Evaluasi.....	58
Gambar 4.13 Glosarium dan Daftar Pustaka.....	58
Gambar 4.14 QR Code E-Modul	59
Gambar 4.15 Uji Coba Perorangan	61
Gambar 4.16 Uji Coba Kelompok Kecil.....	62
Gambar 4.17 Uji Coba Kelompok Terbatas.....	63
Gambar 4.18 Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	66
Gambar 4.19 Hasil Analisis Validitas E-Modul	78
Gambar 4.20 Hasil Validitas Aspek Kelayakan Isi.....	79
Gambar 4.21 Hasil Validitas Aspek Kelayakan Penyajian	82
Gambar 4.22 Hasil Validasi Aspek Bahasa	83
Gambar 4.23 Hasil Validasi Aspek Kelayakan Media.....	85

Gambar 4.24 Sebelum dan Sesudah Revisi 1 Oleh Validator.....	86
Gambar 4.25 Sebelum dan Sesudah Revisi 2 Oleh Validator.....	87
Gambar 4.26 Sebelum dan Sesudah Revisi 3 Oleh Validator.....	87
Gambar 4.27 Hasil Uji Keterbacaan pada Tahap Uji Coba	88
Gambar 4.28 Komentar dan Saran Peserta Didik Uji Perorangan	89
Gambar 4.29 Komentar dan Saran Peserta Didik Uji Kelompok Kecil.....	90
Gambar 4.30 Komentar dan Saran Peserta Didik Uji Kelompok Terbatas.....	90
Gambar 4.31 Hasil Uji Keterbacaan Berdasarkan Butir Soal	91
Gambar 4.32 Hasil Respon Peserta Didik Berdasarkan Aspek.....	92
Gambar 4.33 Komentar dan Saran Angket Respon Peserta didik	94
Gambar 4.34 Hasil Penilaian Angket Respon Guru Berdasarkan Aspek	94
Gambar 4.35 Hasil Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E-Modul	97
Gambar 4.36 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	99
Gambar 4.37 Rekapitulasi Hasil Analisis Kepraktisan E-Modul.....	100
Gambar 4.38 Sebaran Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Peserta Didik.....	102
Gambar 4.39 Sebaran Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan N-gain	104
Gambar 4.40 Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Berdasarkan Butir Soal	107
Gambar 4.41 Perbandingan Rata-Rata Nilai Indikator <i>Focus</i>	108
Gambar 4.42 Sampel Jawaban Kemampuan Berpikir Kritis No.1	109
Gambar 4.43 Perbandingan Rata-Rata Nilai Indikator <i>Reason</i>	110
Gambar 4.44 Sampel Jawaban Kemampuan Berpikir Kritis No 2	111
Gambar 4.45 Perbandingan Rata-Rata Nilai Indikator <i>Inference</i>	112
Gambar 4.46 Sampel Jawaban Kemampuan Berpikir Kritis No 3	113
Gambar 4.47 Perbandingan Rata-Rata Nilai Indikator <i>Situation</i>	114
Gambar 4.48 Sampel Jawaban Kemampuan Berpikir Kritis No 4	115
Gambar 4.49 Perbandingan Rata-Rata Nilai Indikator <i>Clarity</i>	116
Gambar 4.50 Sampel Jawaban Kemampuan Berpikir Kritis No 5	117
Gambar 4.51 Perbandingan Rata-Rata Nilai Indikator Overview	118
Gambar 4.52 Sampel Jawaban Kemampuan Berpikir Kritis No 6	119

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator dan deskripsi kemampuan berpikir kritis berdasarkan FRISCO	13
Tabel 3.1 Kisi-kisi instrumen Validitas E-modul	38
Tabel 3.2 Kategori penskoran lembar validasi kelayakan e-modul	39
Tabel 3.3 Kategori Penskoran Instrumen Kepraktisan	39
Tabel 3.4 Kisi-kisi instrumen tes kemampuan berpikir kritis.....	40
Tabel 3.5 Kriteria penskoran validitas instrumen berdasarkan skala Aiken's V ...	41
Tabel 3.6 Kriteria koefisien reliabilitas berdasarkan Cronbach's Alpha	42
Tabel 3.7 Desain Uji Coba Terbatas	44
Tabel 3.8 Kategori hasil validitas e-modul	45
Tabel 3.9 Kategori hasil analisis praktisitas e-modul	45
Tabel 3.10 Kriteria nilai kemampuan berpikir kritis.....	46
Tabel 3.11 Kategori nilai N-gain	46
Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas E-Modul	60
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Perorangan	61
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil	62
Tabel 4.4 Hasil Uji Kelompok Terbatas	63
Tabel 4.5 Hasil Uji Respon Peserta Didik Berdasarkan Aspek	64
Tabel 4.6 Rata-Rata Hasil Respon Peserta Didik.....	65
Tabel 4.7 Hasil Uji Respon Guru Berdasarkan Aspek.....	65
Tabel 4.8 Rata-Rata Hasil Respon Guru	66
Tabel 4.9 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Berdasarkan Observer .	67
Tabel 4.10 Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran Berdasarkan Aspek.....	68
Tabel 4.11 Hasil Observasi Kemampuan Guru Berdasarkan Observer	69
Tabel 4.12 Hasil Observasi Kemampuan Guru Berdasarkan Aspek	69
Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Uji Kepraktisan.....	70
Tabel 4.14 Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> pada Kelompok Terbatas.....	71
Tabel 4.15 Sebaran Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	71
Tabel 4.16 Nilai N-gain Tes Kemampuan Berpikir Kritis	72
Tabel 4.18 Hasil Tes Berdasarkan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 E-Modul yang dikembangkan	136
Lampiran 2 Lembar Validasi E-Modul	137
Lampiran 3 Perhitungan Hasil Validasi E-Modul.....	142
Lampiran 4 Modul Ajar Pertemuan 1	147
Lampiran 5 Modul Ajar Pertemuan 2	154
Lampiran 6 Modul Ajar Pertemuan 3	161
Lampiran 7 Lembar Validasi Modul Ajar.....	169
Lampiran 8 Perhitungan Hasil Validitas Modul Ajar	172
Lampiran 9 Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis	173
Lampiran 10 Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	184
Lampiran 11 Lembar Validasi Instrumen Tes	188
Lampiran 12 Perhitungan Hasil Validasi Instrumen Tes	191
Lampiran 13 Perhitungan Pre-Test	192
Lampiran 14 Perhitungan Post-Test.....	194
Lampiran 15 Perhitungan Hasil N-gain	196
Lampiran 16 Hasil Uji Reliabilitas	198
Lampiran 17 Angket Keterbacaan E-Modul	200
Lampiran 18 Lembar Validasi Angket Keterbacaan.....	202
Lampiran 19 Perhitungan Hasil Uji Coba Perorangan Terhadap Keterbacaan E-Modul	205
Lampiran 20 Perhitungan Hasil Uji Coba Kelompok Kecil Terhadap Keterbacaan E-Modul	206
Lampiran 21 Perhitungan Hasil Uji Coba Kelompok Terbatas Terhadap Keterbacaan E-Modul	207
Lampiran 22 Perhitungan Hasil Validitas Angket Keterbacaan	209
Lampiran 23 Angket Respon Peserta Didik.....	210
Lampiran 24 Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik	212
Lampiran 25 Perhitungan Hasil Angket Respon Peserta Didik	215
Lampiran 26 Perhitungan Hasil Validitas Angket Respon Peserta Didik	217
Lampiran 27 Angket Respon Guru	218
Lampiran 28 Lembar Validasi Angket Respon Guru	221
Lampiran 29 Perhitungan Hasil Angket Respon Guru	224
Lampiran 30 Perhitungan Hasil Validitas Angket Respon Guru	225

Lampiran 31 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	226
Lampiran 33 Hasil Perhitungan Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan 1.....	231
Lampiran 34 Hasil Perhitungan Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan 2.....	234
Lampiran 35 Hasil Perhitungan Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan 3.....	237
Lampiran 36 Hasil Perhitungan Validitas Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	240
Lampiran 37 Lembar Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E-Modul.....	241
Lampiran 38 Lembar Validasi Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E- Modul	243
Lampiran 39 Hasil Perhitungan Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E- Modul Pertemuan 1	246
Lampiran 40 Hasil Perhitungan Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E- Modul Pertemuan 2	248
Lampiran 41 Hasil Perhitungan Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E- Modul Pertemuan 3	250
Lampiran 42 Hasil Perhitungan Validitas Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E-Modul Pertemuan 3	252
Lampiran 43 Surat Izin Penelitian.....	253
Lampiran 44 Surat Rekomendasi Penelitian	254
Lampiran 45 Surat Izin Penelitian Dinas	255
Lampiran 46 Lembar Berita Acara Seminar Proposal	256
Lampiran 47 Lembar Konsultasi Skripsi	258
Lampiran 48 Lembar Pengesahan Perbaikan Skripsi	261
.....	261