

**PENGEMBANGAN E-MODUL *BERBASIS PROBLEM BASED
LEARNING* PADA MATERI POLIMERISASI RADIKAL DAN
POLIMERISASI IONIK**

SKRIPSI

Oleh :

Ayu Putri Dishendra

061012820265017

Program Studi Pendidikan Kimia



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSIAS SRIWIJAYA

2024

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED*
LEARNING PADA MATERI POLIMERISASI RADIKAL DAN
POLIMERISASI IONIK**

SKRIPSI

oleh
Ayu Putri Dishendra
NIM. 06101282025017
Program Studi Pendidikan Kimia

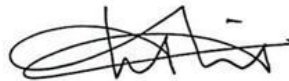
Mengesahkan:

Koordinator Program Studi,



Dr. Diah Kartika Sari, S.Pd., M.Si.
NIP. 198405202008012010

Pembimbing,



Dr. Sanjaya, M.Si.
NIP. 196303071986031003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd
NIP. 197905222005011005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ayu Putri Dishendra

NIM : 06101282025017

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Polimerisasi Radikal dan Polimerisasi Ionik" ini adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia nomor 17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi. Apabila dikemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terdapat keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Mei 2024
Yang Membuat Pernyataan



Ayu Putri Dishendra
NIM. 06101282025017

PRAKARTA

Skripsi ini berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Polimerisasi Radikal dan Polimerisasi Ionik” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Untuk mewujudkan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Sanjaya, M.Si., selaku dosen pembimbing atas semua bimbingan yang telah diberikan pada penulisan skripsi ini. Penulis juga berterimakasih kepada Bapak Dr. Hartono, M.A., selaku Dekan FKIP UNSRI, Bapak Dr. Ismet, S.Pd., M.Si., selaku ketua jurusan Pendidikan MIPA, Ibu Dr. Diah Kartika Sari, M.Si., selaku koordinator Prodi Pendidikan Kimia yang sudah memberikan kemudahan saat pengurusan administrasi pada penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini juga ditunjukkan kepada Eka Ad’hiya, S.Pd., M.Pd sebagai anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi kimia dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Indralaya, Mei 2024

Penulis

Ayu Putri Dishendra

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Pertama-tama kita panjatkan puji dan syukur kepada ALLAH SWT, atas kehadiran, nikmat, dan karunia-Nya lah penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dan tidak lupa kita kirimkan shalawat dan salam kepada nabi besar kita Nabi Muhammad salallahu alayhi wa sallam, semoga kita selalu diberikan syaffaatnya Aamiin.

Panjang proses yang sudah ditempuh oleh penulis selama menulis skripsi ini, setelah menempuh banyak proses dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis (saya) ingin mengucapkan terimakasih atas semua doa dan dukungan yang sudah diberikan kepada saya, penulis (saya) mempersembahkan skripsi ini untuk orang yang saya sayangi, yang sudah selalu mendukung saya, dan memberikan saya motivasi selama penulisan skripsi ini.

1. Terimakasih kepada cinta pertama saya, Ayahanda H. Suhendra SE., MM., Ayah hebat saya. Terimakasih kerana sudah selalu menjadi panutan sehingga saya dapat berada ditempat ini. Terimakasih atas kepercayaan dan pengorbanan untuk saya sehingga saya bisa melanjutkan pendidikan di rantau. Terimakasih karena sudah menjadi sandaran terkuat dari kerasnya dunia. Terimakasih karena selalu bekerja keras dan berjuang tanpa kenal lelah untuk kehidupan saya.
2. Terimakasih kepada kepada ibu saya tercinta, ibunda Hj. Hadisila Pindaria SE., ibu hebat saya. Terimakasih karena sudah melahirkan, merawat, dan membesarkan saya dengan penuh cinta. Terimakasih atas limpahan doa yang tiada henti, terimakasih atas segala dukungan dan nasihat yang selalu diberikan walau terkadang pikiran kita tak sejalan. Terimakasih atas kesabaran dan kebesaran hati dalam menghadapi saya yang keras kepala. Terimakasih karena sudah selalu mengusahakan yang terbaik untuk saya sampai saya berhasil menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

3. Terimakasih kepada kedua adik saya yang sangat saya sayangi, Raisyah Putri Dishendra dan Siti Zahra. Terimakasih karena sudah selalu menjadi alasan saya untuk lebih keras lagi berjuang, alasan saya untuk selalu menjadi kuat dan lebih semangat. Jangan pernah menyerah atas cita-cita yang kalian impikan dan yang akan kalian raih.
4. Terimakasih kepada kakek saya yang sangat saya sayangi H. Emron Serapin yang selalu memberi saya wejangan yang sangat bermanfaat, terimakasih atas segala motivasi dan pembelajaran hidup yang selalu engkau ajarkan. Terimakasih karena tidak pernah lupa dengan cucunya kalau sedang mendapatkan rezeki yang berlebih. Terimakasih juga kepada Almarhumah nenek saya Hj. Darma, karena sudah menjadi sosok orang tua yang sangat menyayangi cucunya dan berhasil membuat saya bangkit dari kata menyerah. Alhamdulillah kini saya bisa berada ditahap ini meskipun pada akhirnya perjalanan ini harus saya lewati tanpa lagi kau temani. Semoga ALLAH SWT memberikan tempat yang terbaik untukmu, Aamiin.
5. Terimakasih kepada bapak Dr. Sanjaya., M.Si selaku dosen pembimbing, karena sudah selalu membimbing, menasihati, mendukung saya selama penulisan skripsi ini. Semoga selalu diberikan kesehatan dan umur yang panjang oleh ALLAH SWT.
6. Terimakasih kepada kepada Ibu Drs. Diah Kartika Sari, S.Pd., M.Si selaku kepala program studi pendidikan kimia periode 2022-2026, atas segala bantuan urusan akademik selama saya menjalani perkuliahan.
7. Terimakasih kepada seluruh dosen KBK atas segala bimbingannya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
8. Terimakasih kepada dosen Validator saya bapak Drs. A. Rachman Ibrahim, M.Ed., Ph.D dan ibu Eka Ad'hiya, S.Pd., M.Pd karena sudah memberikan saran dan komentar untuk E-Modul yang sudah saya kembangkan. Terimakasih untuk segala ilmu dan segala pesan baik yang selalu disampaikan.
9. Terimakasih kepada sahabat tersayang dan terbaik saya Tiara Lestari yang sebentar lagi akan menyandang gelar S.Si nya. Terimakasih karena selalu

menyediakan pundak untuk saya menangis dan selalu memberikan bantuan yang tiada henti disaat saya membutuhkan. Terimakasih karena selalu sabar mendengarkan keluh kesah saya, terimakasih karena tidak pernah memilih meninggalkan saya walaupun dalam keadaan terpuruk sekalipun. Terimakasih karena sudah hadir dalam wujud sahabat. Semoga segala kebaikan dan kebahagiaan menyertaimu.

10. Terimakasih kepada Buddy Alien teman suka duka saya. Teman sedari masa SMA sampai masa sekarang (Monica oktaviani, Monica al-shafira, Eva nurfabela, Tri meisyah putri, Shifa rizqiyah agustina, Almh. Shalsa dera saputri). Terimakasih karena selalu memberi dukungan dan semangat tiada henti kepada saya sampai saya bisa menyelesaikan skripsi saya. Terimakasih karena sudah selalu menjadi pendengar yang baik untuk saya. Terimakasih karena selalu mengingatkan kebaikan dan selalu menemani penulis disisi terburuknya. Semoga kalian selalu bahagia dimanapun itu.
11. Terimakasih kepada teman-teman Alumni Covid yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terimakasih karena sudah memberikan banyak pengalaman, dan banyak bantuannya selama ini. Terimakasih karena selalu memberikan semangat disaat saya sedang merasa gagal.
12. Terimakasih kepada teman seperjuangan Wulandari Savitri dan Rani Safitri. Terimakasih karena telah bersedia membantu saya, selalu memberi semangat dan dukungan. Tanpa bantuan kalian skripsi ini tidak akan selesai tepat pada waktunya.
13. Terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
14. Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all time. Kepada diri saya sendiri Ayu Putri Dishendra. Terimakasih karena sudah mampu bertahan sejauh ini, terimakasih karena selalu merayakan diri sendiri dan tidak pernah henti berusaha dan mencoba. Walau tak pernah henti merasa putus asa karena apa yang diusahakan belum kunjung berhasil.

Terimakasih karena selalu kuat dan tidak pernah menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini. Ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan diri sendiri. Berbahagialah selalu dimanapun dirimu berada, Ayu Putri Dishendra. Apapun kekurangan dan kelebihanmu mari tetap selalu merayakan diri sendiri.

MOTTO

”Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi ALLAH berjanji, bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan (QS. Al-Insyirah :5-6)”

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	i
PRAKARTA	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1. Bagi Peneliti	4
1.4.2. Bagi Peneliti Lain	4
1.4.3. Bagi Mahasiswa.....	4
1.4.4. Bagi Dosen	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Bahan Ajar.....	6
2.2. Modul dan E-Modul	7
2.3. Modul Pembelajaran Problem Based Learning (PBL)	9
2.4. Four Steps Teaching Material Development (4S TMD).....	11
2.5. Polimerisasi Radikal dan Polimerisasi Ionik	12
2.5.1 Polimerisasi Radikal	12
2.5.2 Mekanisme	12
2.5.3 Kinetika Polimerisasi Radikal	12
2.5.4 Derajat Polimerisasi	12
2.5.5 Distribusi Massa Molar	12
2.5.6 Polimerisasi Radikal Terkendali	12

2.6. Polimerisasi Ionik	12
2.6.1 Polimerisasi Ionik	12
2.6.2 Polimerisasi Anionik	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1. Jenis Penelitian	13
3.2. Subjek dan Objek Penelitian	13
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.4. Prosedur Penelitian	13
3.5. Teknik Pengumpulan Data	17
3.5.1. Wawancara	17
3.5.2. Angket	17
3.5.3. Validasi Ahli	18
3.5.4. Tes Hasil Belajar	18
3.6. Teknik Data Wawancara	18
3.6.1. Analisa Data Wawancara	18
3.6.2. Analisa Kevalidan	19
3.6.3. Analisa Data Angket	20
3.6.4. Analisa Data Tes Hasil Belajar	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Hasil Pembahasan	23
4.1.1. Analisis Pengembangan 4S TMD	23
4.1.2. Penyusunan Modul	37
4.1.3. Validasi E-Modul	38
4.1.4. Uji Coba Lapangan	41
4.2. Pembahasan	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sintaks Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem Based Learning)	10
Tabel 3.1. Skala Likert	19
Tabel 3.2 Kategori Persentase Kevalidan.....	20
Tabel 3.3 Kriteria Pemahaman	21
Tabel 3.4. Kategori Kepraktisan	21
Tabel 3.5 Kriteria Perolehan Skor Gain	22
Tabel 4.1 Indikator Pembelajaran	24
Tabel 4.2 Sumber Referensi yang Digunakan	24
Tabel 4.3 Konteks Substansi Terkait Konsep Materi	29
Tabel 4.4 Konteks Pedagogik Terkait Konsep/Materi	30
Tabel 4.5 Struktur Makro	31
Tabel 4.6 Karakterisasi Konsep Sulit dari Mahasiswa terhadap Materi.....	32
Tabel 4.7 Hasil Karakterisasi Konsep Sulit Oleh Mahasiswa Terhadap Materi....	33
Tabel 4.8 Karakterisasi Konsep dari Komentar dan Saran Validator Terhadap Materi.....	33
Tabel 4.9 Hasil Validasi Materi Menggunakan Rumus V'Aiken	34
Tabel 4.10 Hasil Reduksi Didaktik Mahasiswa.....	35
Tabel 4.11 Hasil Reduksi Didaktik Validator	35
Tabel 4.12 Penyusunan E-Modul.....	37
Tabel 4.13 Komentar dan Saran Validator dan Hasil Perbaikan.....	38
Tabel 4.14 Hasil Uji Validasi Pedagogik.....	40
Tabel 4.15 Hasil Uji Validasi Desain	40
Tabel 4.16. Rata-rata Validasi yang Diperoleh	40
Tabel 4.17 Hasil Data Uji Kepraktisan E-Modul	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian 4S TMD	17
Gambar 4.1. Peta Konsep E-Modul	31
Gambar 4.2 Graik Pre Test dan Post Test	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Wawancara Bersama Dosen	54
Pengampuh Mata Kuliah Kimia Polimer	54
Lampiran 2. Lembar Angket Pra-Penelitian.....	56
Lampiran 3. Data Angket Penelitian.....	58
Lampiran 4. Hasil Validasi Desain dan Pedagogik.....	60
Lampiran 5. Hasil Karakterisasi Konsep	60
Lampiran 6. Hasil Reduksi Didaktik	63
Lampiran 7. Penyusunan E-Modul	67
Lampiran 8. Lembar Validasi Materi 1	74
Lampiran 9. Lembar Validasi Ahli Materi 2.....	77
Lampiran 10. Lembar Validasi Ahli Pedagogik 1.....	80
Lampiran 11. Lembar Validasi Ahli Pedagogik 2.....	83
Lampiran 12. Lembar Validasi Ahli Desain 1.	86
Lampiran 13. Lembar Validasi Ahli Desain 2.	88
Lampiran 14. Rekapitulasi Validasi Materi.	90
Lampiran 15. Rekapitulasi Validasi Pedagogik.....	90
Lampiran 16. Rekapitulasi Validasi Desain	91
Lampiran 17. Rekapitulasi Skor Penilaian Validasi Dari Tiap Validator.	91
Lampiran 18. Lembar Karakterisasi Materi	92
Lampiran 19. Angket Kepraktisan.	97
Lampiran 20. Rekapitulasi Hasil Kepraktisan.....	100
Lampiran 21. Lembar Pre-Test.....	101
Lampiran 22. Lembar Post-Test	103
Lampiran 23. Hasil Perhitungan Nilai Pre-Test dan Post-Test.....	106
Lampiran 24. Dokumentasi	107
Lampiran 25. Lembar Jawaban Orientasi Masalah Pada E-Modul	108
Lampiran 26. SK Pembimbing	109
Lampiran 27. Surat Usulan Judul	112
Lampiran 28. SK Penelitian	113

Lampiran 29. Surat Keterangan Bebas Pustaka Unsri	114
Lampiran 30. Surat Keterangan Bebas Pustaka FKIP	115
Lampiran 31. Turnitin	116
Lampiran 32. Kartu Bimbingan.....	117
Lampiran 33. Bukti Similarity.....	118

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan e-modul polimerisasi radikal dan polimerisasi ionik berbasis problem based learning yang valid, praktis dan efektif. Penelitian ini menggunakan model 4S TMD (*Four Steps Teaching Material Development*) yang terdiri dari 4 tahap yaitu tahap seleksi, tahap strukturisasi, tahap karakterisasi, dan tahap reduksi didaktik. E-Modul berbasis PBL divalidasi oleh para ahli menggunakan rumus V'Aiken didapatkan ahli materi dengan nilai rata-rata sebesar 1 (tinggi), ahli pedagogik dengan nilai rata-rata 1 (tinggi), dan ahli desain dengan nilai rata-rata 1 (tinggi). Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa e-modul yang telah dikembangkan valid. Dari lembar angket kepraktisan mahasiswa e-modul berbasis PBL didapatkan nilai rata-rata presentase sebesar 96,1% (sangat praktis). Uji keefektifan e-modul dilihat dari tes hasil belajar yang diperoleh nilai N-gain sebesar 0,950 yang (tinggi), jadi disimpulkan bahwa e-modul polimerisasi radikal dan polimerisasi ionik berbasis problem based learning yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif.

Kata kunci : *Penelitian Pengembangan, 4S TMD, E-Modul berbasis PBL, Kimia Polimer.*

ABSTRACT

The aim of this research is to produce an e-module for radical polymerization and ionic polymerization based on problem based learning that is valid, practical and effective. This research uses the 4S TMD (*Four Steps Teaching Material Development*) model which consists of 4 stages, namely the selection stage, structuring stage, characterization stage, and didactic reduction stage. The PBL-based E-Module was validated by experts using the V'aiken formula, obtaining material experts with an average value of 1 (high), pedagogical experts with an average value of 1 (high), and design experts with an average value of 1 (high). From these results it is concluded that the e-module that has been developed is valid. From the PBL-based e-module student practicality questionnaire sheet, the average percentage score was 96.1% (very practical). The effectiveness test of the e-module was seen from the learning outcomes test which obtained an N-gain value of 0.950 (high), so it was concluded that the problem based learning-based radical polymerization and ionic polymerization e-modules developed were declared valid, practical and effective.

Keywords: *Research Development, 4S TMD, PBL-based E-Module, polymer chemistry.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Pada bulan maret ditahun 2020 indonesia mempunyai satu kasus yaitu positif Covid-19 dan sudah diumumkan oleh pemerintah Indonesia. Sektor Pendidikan khususnya pada perguruan tinggi merupakan salah satu sektor yang terpengaruhi oleh kasus Covid-19 ini. Karena kasus Covid-19 ini pemerinah mengeluarkan kebijakan sosial dan *physical distancing* untuk menganttisipasi penularan virus Covid-19. Kebijakan ini memiliki dampak pada proses pembelajaran, dampaknya adalah diadakannya proses pembelajaran jarak jauh (*daring*). Pembelajaran dalam jaringan (*daring*) ini sendiri merupakan proses pembelajaran yang dapatt dilakukan melalui platform seperi Gmeet, Zoom Meeting, dan platform lainnya dengan waku yang berbeda. Pembelajaran *daring* sendiri memiliki dampak yaitu siswa menjadi kurang memahami materi yang diberikan (Mustika, 2015).

Pembelajaran daring (*e-learning*) adalah pembelajaran yang menggunakan media digital canggih berbasis teknologi informasi komunikasi. Dampak dari pembelajaran daring pada perkuliahan yaitu mahasiswa dituntut untuk belajar mandiri dan mempunyai inisiatif dalam pengembangan potensi dan wawasan. Kelemahan dari proses pembelajaran daring adalah pada saat proses penyampaian dan penerimaan materi tidak maksimal yang menyebabkan proses belajar dan mengajar menjadi kurang dimengerti oleh mahasiswa, ditambah lagi akses yang kurang memadai. Oleh sebab itu, dosen maupun tenaga pendidik harus bisa mengembangkan bahan ajar atau modul guna untuk mengefektifkan proses pembelajaran secara daring. Pada kasus Covid-19 ini, salah satu bahan ajar yang digunakan tenaga pendidik dan dosen adalah e-modul (elektronik modul) (Agarwal dan Pandey, 2013).

Sekarang kasus Covid-19 sudah mulai mereda bahkan sudah hamper tidak ada lagi, meskipun begitu penggunaan e-modul tetap diperlukan karena pada era globalisasi ini sangatlah penting untuk selalu berusaha meningkatkan

sumber daya Pendidikan yang berkualitas (Sisdiknas, 2003). Tak hanya itu, kemajuan teknologi saat ini menuntut inovasi untuk penyempurnaan sistematis terhadap seluruh komponen Pendidikan, khususnya pada media pembelajaran. Media pembelajaran sangat berkaitan dengan tenaga pendidik karena pada proses pembelajaran media pembelajaran ini sendiri merupakan salah satu faktor pendukung yang sangat penting untuk mewujudkan pembelajaran yang efektif dan efisien (Ahmed dan Ahmed, 2005). Modul memiliki peranan penting pada proses pembelajaran, dengan adanya modul peserta didik memiliki kesempatan untuk menguji keterampilan dengan mengisi Latihan yang telah disediakan didalam modul (Mulyasa, 2019).

E-Modul (Modul Elektronik) adalah modul cetak yang dikembangkan dalam bentuk digital. E-modul memiliki kelebihan dibanding modul cetak, kelebihanya yaitu pada modul elektronik kita bisa melihat video, audio, gambar dan juga animasi. E-modul sendiri merupakan hasil dari modul cetak berbasis TIK (*Teknologi Informasi dan Komunikasi*) (Cheva dan Zainul, 2019). Dengan penggunaan e-modul interaktif mahasiswa bukan hanya melibatkan indra pengelihatan tetapi juga indra pendengaran, maka semakin besar kemungkinan informasi tersebut dapat diingat dan dimengerti semakin banyak (Arsyad, 2014). Adanya perbedaan yang besar dari hasil pembelajaran yang didapatkan melalui indra pengelihatan dan pendengaran menurut para ahli (Prihantana, dkk. 2014).

E-Modul (Modul Elektronik) berbasis *Problem Based Learning (PBL)* merupakan metode instruksional untuk mengajak peserta didik belajar dan berkolaborasi mencari Solusi dalam kelompok juga meningkatkan rasa ingin tahu, kemampuan analisis dan inisiatif. Dengan banyaknya pengalaman yang dimiliki peserta didik akan membuat proses pembelajaran berbasis *problem based learning* dalam pemecahan masalah semakin meningkat (Alfiantara, 2016). Dengan berbasis *problem based learning* e-modul yang disajikan menyediakan alat pembelajaran yang sangat inovatif guna untuk menjadikan pembelajaran menjadi lebih efektif, juga menjadikan siswa aktif belajar (Jaenudin, 2017).

Metode Four Steps Teaching Material Development (4S TMD) adalah metode yang digunakan untuk menganalisis kualitas bahan ajar dan memperoleh bahan ajar yang ideal. Metode ini merupakan metode penganalisisan kualitas buku teks yang akan digunakan. Pada metode 4S TMD ini memiliki empat tahap, yaitu tahap seleksi, tahap penataan, tahap karakterisasi, dan tahap reduksi.

Pada penelitian kali ini dilakukan wawancara melalui angket terbuka dengan dosen pengampuh mata kuliah Kimia Polimer, didapatkan hasil bahwa pada saat proses pembelajaran selama ini yang sudah dilakukan hanya menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* belum menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*. Dosen pengampuh memberikan bahan ajar seperti E-Book baik dalam Bahasa Inggris maupun Bahasa Indonesia pada saat proses kegiatan pembelajaran. Pada proses kegiatan pembelajaran ini belum memanfaatkan media pembelajaran elektronik seperti E-Modul. Selain dilakukan wawancara melalui angket terbuka dengan dosen pengampuh mata kuliah Kimia Polimer dilakukan juga penyebaran angket analisis kebutuhan kepada 28 orang mahasiswa Pendidikan kimia Angkatan 2020 didapatkan hasil sebanyak 96,4% dari responden tersebut menyatakan bahwa mereka membutuhkan bahan ajar alternatif seperti E-modul yang dapat digunakan pada perkuliahan kimia polimer agar lebih menarik dan materi dapat lebih mudah untuk dipahami terutama dalam pembelajaran mandiri. Oleh karena itu peneliti melakukan pengembangan bahan ajar dengan menerapkan pembelajaran menggunakan pendekatan *Problem Based Learning*. Dengan pendekatan pembelajaran PBL ini dapat membantu peserta didik dalam menganalisis dan memecahkan masalah yang berorientasi nyata didalam kehidupan sehari-hari. Keterbaruan penelitian ini merupakan pengembangan E-modul perkuliahan Kimia Polimer berbasis *Problem Based Learning (PBL)* sehingga bisa mempermudah mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan mata kuliah Kimia Polimer.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimanakah Pengembangan E-Modul Polimerisasi Radikal dan Polimerisasi Ionik berbasis *Problem Based Learning* Program Studi Pendidikan Kimia yang Valid, Praktis, dan Efektif?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah diperolehnya E-Modul Polimerisasi Radikal dan Polimerisasi Ionik berbasis *Problem Based Learning* Program Studi Pendidikan Kimia yang Valid, Praktis, dan Efektif.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi Peneliti

Adapun manfaat penelitian bagi peneliti adalah :

2. Menambah wawasan dan pengetahuan peneliti tentang pengembangan e-modul polimerisasi radikal dan polimerisasi ionik berbasis *problem based learning* pada perkuliahan kimia polimer program studi Pendidikan Kimia.
3. Peneliti dapat mengimplementasikan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang didapat selama masa perkuliahan.

1.4.2. Bagi Peneliti Lain

Adapun manfaat penelitian bagi peneliti lain yaitu untuk menjadi bahan ajar acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.4.3. Bagi Mahasiswa

Adapun manfaat penelitian bagi mahasiswa adalah :

1. Menambah wawasan dan pengetahuan baru.
2. Menambah referensi belajar dan menambah sumber belajar yang bisa meningkatkan kemandirian mahasiswa.
3. Meningkatkan pengalaman belajar mahasiswa menjadi luas dengan bahan ajar yang inovatif seperti e-modul berbasis *problem based learning*.

1.4.4. Bagi Dosen

Adapun manfaat penelitian ini bagi dosen adalah :

1. Memperoleh bahan ajar tambahan yang bisa digunakan sebagai alternatif dalam kegiatan belajar mengajar.
2. Memperoleh bahan ajar yang inovatif yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid. (2006). *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT RemajaRosdakarya. 60.
- Ahmed, Y.A. & Ahmed, H.A. (2005). Utilisation and Benefits of Instructional Media in Teaching Social Studies Courses as Perceived by Omani Students. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*, Vol 2 No 1
- Aiken, L. R. (1985). Three coefficient for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 131–142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya.
- Alfiantara, A., Kusumo, E., & Susilaningsih, E. (2016). Pengembangan Modul Berorientasi Problem Based Learning Berbantuan Aplikasi Android. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 1769 - 1777.
- Amalia, L. N., Saefan, J., & Siswanto, J. (2019). Keefektifan Model Project Based Learning (Pjbl) untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa Kelas X SMA Kesatrian 2 Semarang pada Materi Usaha dan Energi. *Prosiding Seminar Nasional Lontar Physics Forum*, 106–112.
- Anwar, S. (2019). *Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung : Sekolah Pasca Sarjana UPI
- Anwar, S. (2020). Kelayakan E-Book Interaktif sebagai Bahan Ajar E-Learning pada Materi Elektrokimia yang Dikembangkan Melalui 4S TMD, 228–235.
- Agarwal, H., & Pandey, G. N. (2013). Impact of E-Learning in Education. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. India: Indian Institute of Information Technology, Allahabad211012. 2(12).
- Arsyad. A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali.

- Ashri, N. & Lilik, H. 2015. Pengembangan bahan ajar IPA terpadu pada tema energi dan lingkungan. SNIPS 2015.
- Cheva, V. K., & Zainul, R. (2019). Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sifat Keperiodikan Unsur Untuk Sma/Ma Kelas X. *EduKimia*, 1(1), 28–36. <https://doi.org/10.24036/ekj.v1i1.104077>
- Cheva, V. K., & Zainul, R. (2019). Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Sifat Keperiodikan Unsur untuk SMA/MA Kelas X. *Jurnal EduKimia*, 28-36.
- Daryanto. (2013). Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar. Yogyakarta: Gava Media
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. Pengembangan Bahan Ajar dan Media. Jakarta: Departmen Pendidikan Nasional.
- Handhika, Jeffry I.P. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Smartphone Pada Materi Hukum Biot Savart.
- Hmelo-Silver, C. E., & Barrows, H. S. (2006). Goals and strategies of a problembased learning facilitator. *The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*. 1 (1). 21-39. Tersedia pada: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1004>
- Jaenudin, A., Baedhowi, & Murwaningsih, T. (2017). The Effectiveness of the EModule of Economics Learning on Problem-Based Learning used to Improve Students' Learning Outcomes. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 30-36.
- Kurnia, U., Rifai, H., & Nurhayati, N. 2015. Efektivitas Penggunaan Gambar pada Brosur dalam Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Kelas Xi Sman 5 Padang. *Pillar Of Physics Education*, 6 (2).

- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3), 306–315. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang: Akademia.
- Mustika, Z. 2015. “Urgenitas Media Dalam Mendukung Proses Pembelajaran Yang Kondusif. CIRCUIT”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*. Vol, 1. No. 1 (hlm. 60–73).
- Pannen, P. 2001. *Konstruktivisme dalam Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- Prihantana, M. A. S, Santyasa, I W., & Warpala, I W. S. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis Pendidikan Karakter pada Mata Pelajaran Animasi Stop Motion untuk Siswa SMK. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 4, 1-12.
- Ridwan, & Sunarto. (2013). *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta
- Sani, Abdullah Ridwan. 2019. *Strategi Belajar Mengajar*. Depok: Rajawali Press.
- Santosa, A. S. E., Santyadiputra, G. S., & Divayana, D. G. H. (2017). Pengembangan EModul Berbasis Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Administrasi Jaringan Kelas XII Teknik Komputer dan Jaringan di SMK TI Bali Global Singaraja. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 6(1), 1–11.
- Sisdiknas. 2003. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional* (hlm. 147–173).

- Suarsana, I. M. dan Mahayukti. G. A. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 2(2) : 266.
- Sudarman. 2007. Problem Based Learning: Model Pembelajaran untuk Mengembangkan dan Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah. *Jurnal Pendidikan Inovatif*. 2 (2): 68-73.
- Wulandari, F., Pemanfaatan Lingkungan sebagai Sumber Belajar Anak Sekolah Dasar (Kajian Literatur), *Journal Of Educational Review And Research*, 2020, 3(2): 105 – 110.