

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *PROBLEM  
BASED LEARNING* PADA MATERI KONSEP DASAR,  
PENENTUAN MASSA MOLAR POLIMER DAN  
POLIMER KRISTAL SEBAGIAN**

**SKRIPSI**

Oleh

**Wulandari Savitri**

**NIM : 06101182025015**

**Program Studi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI KONSEP DASAR, PENENTUAN MASSA MOLAR POLIMER DAN POLIMER KRISTAL SEBAGIAN**

**SKRIPSI**

Oleh

Wulandari Savitri  
NIM. 06101182025015  
Program Studi Pendidikan Kimia

Mengesahkan

Koordinator Program Studi



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

Pembimbing



Dr. Sanjaya, M. Si  
NIP.196303071986031003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,  
  
Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.  
NIP.197905222005011005

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wulandari Savitri

Nim : 06101182025015

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Konsep Dasar, Penentuan Massa Molar Polimer Dan Polimer Kristal Sebagian” ini adalah benar-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 di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karyaini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

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

Indralaya, 27 Mei 2024

Yang membuat pernyataan,



Wulandari Savitri

06101182025015

## PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Konsep Dasar, Penentuan Massa Molar Polimer Dan Polimer Kristal Sebagian” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Sanjaya, M.Si., sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Hartono, M.A, Dekan FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono, M.Pd., Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Diah Kartika Sari, S.Pd, M.Si., Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia, yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Ibu Eka Ad’hiya, S.Pd, M.Pd., anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.

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

Indralaya, 27 Mei 2024

Penulis,



Wulandari Savitri

06101182025015

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil áalamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang senantiasa memberikan pertolongan. Walaupun banyak sekali cobaan. Namun, Allah datangkan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul *Berbasis Problem Based Learning* Pada Materi Konsep Dasar, Penentuan Massa Molar Polimer Dan Polimer Kristal Sebagian” dengan baik. Shalawat serta salam tak hentinya tercurahkan kepada junjungan dan suri tauladan yaitu Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya menuju kebaikan. Dengan ketulusan hati, Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tuaku yang menjadi alasan utama untuk diriku belajar dan berproses hingga sekarang yaitu papa Yoyon Suharja dan mama Partini. Terima kasih sedari kecil telah senantiasa melangitkan do'a-do'a baik untukku, memberikan kasih sayang, arahan dan dukungan. Orang tua hebat yang selalu menjadi insprirasi.
2. Anggota keluarga cemara, kakak dan ayukku. Terima kasih selalu membantu dan turut memberikan bimbingan kepada ku. Mohon maaf jika terkadang sering merepotkan. Semoga Allah senantiasa membalas kebaikan kalian.
3. Para bocil kesayangan yaitu keponakanku. Terima kasih sudah menemani dan sering membuatku terhibur . Semoga kalian semua bisa juga merasakan menempuh pendidikan yang lebih tinggi.
4. Bapak Dr. Sanjaya, M.Si sebagai dosen pembimbing ku. Terima kasih banyak selalu sabar memberikan bimbingan, dukungan dan nasihat selama ini, selalu mengajarkan arti kebersamaan.
5. Ibu Dr. Diah Kartika sari, S.Pd, M.Si, sebagai Kaprodi FKIP UNSRI sekaligus validator E-modul ku. Terima kasih telah memberikan arahan, masukan dan ketersediaan ibu untuk menandatangani dan membantu proses skripsi ku.
6. Ibu Eka Ad'hiya, S.Pd, M.Pd., Sebagai Validator sekaligus penguji. Terima kasih atas segala komentar dan saran yang telah ibu berikan untuk skripsi ini.

7. Seluruh dosen Pendidikan Kimia FKIP UNSRI. Terima kasih telah memberikan bimbingan dan berbagai ilmu pengetahuan . Semoga ilmu tersebut dapat bermanfaat dan menjadi amal jariyah seluruh dosen.
8. Pak Hadi Cahyono, S.T., Ibu Sari Leni BR Bangun, S.Si., Ibu Ernawati, S.Pd., dan Papi Budi Santoso, A.Md. Terima kasih telah menjadi Motivator terbaikku sejak di Madrasah Aliyah dan bersedia membantu ku hingga sekarang.
9. *Support system* terbaik dan kebanggaanmu yaitu Ahmad Saiful Arifin, Oktaria Indriani, dan Vanesa Klijuwalta Kimewa. Terima kasih telah bersatu menjadi paket komplit untuk membuatku terus maju dan bertahan, selalu ada dan menemaniku apapun keadaannya.
10. Teman seperbimbinganku yaitu Rani Safitri, Ayu putri dan kak Rahmad. Terima kasih telah bersama-sama menjalani proses skripsi ini, saling membantu dan menguatkan.
11. Teman dekatku sejak perkuliahan yaitu Ersi Puteri Amalia yang sudah sarjana duluan. Terima kasih telah membantu, menghibur dengan segala bentuk kelolaan ini dan memperkenalkan apapun yang ada di indralaya.
12. Teman baik sejak sekolah yaitu Muhammad Zamroni, Laily, Nilam, Diah, Indah, Amel, Putri terima kasih pernah membantu dan memberikan dukungan hingga sekarang.
13. Teman kos-kosan damri yaitu Agustina W, Sekar, Mutiara, Fitri, Fera. Terima kasih atas segala bantuan dan seperjuangan kita kuliah PP Palembang-Indralaya yang penuh candaan dan keluhan.
14. Teman Aliansi ku yaitu Kana, Musdalifah, Leni, Dedek . Terima kasih telah menemani dan memberikan bantuan selama perkuliahan.
15. Teman HMK 2020, Terima kasih telah menjadi teman seperjuangan dan tempat berbagi cerita. semoga kita semua bisa meraih apa yang telah diharapkan.
16. Almamater kebanggaan, Universitas Sriwijaya
17. *Last but not least*, Penulis skripsi ini yaitu Wulandari Savitri. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini, berusaha menjawab tidak untuk kata menyerah dan mampu mengendalikan diri di berbagai situasi. “ Teruslah menjadi kuat”.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>PRAKATA.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Bahan Ajar .....	6
2.2 Modul dan E-Modul.....	7
2.3 Model Pembelajaran Based Learning (PBL) .....	8
2.4 Model Pengembangan 4S TMD.....	10
2.4.1 Seleksi .....	10
2.4.2 Strukturisasi.....	10
2.4.3 Karakterisasi.....	11
2.4.4 Reduksi Didaktik.....	11
2.5 Konsep Dasar, Penentuan Massa Molar Polimer Dan Polimer Kristal Sebagian .....	11
2.5.1 Pengantar dan Konsep Dasar.....	11
2.5.2 Penentuan Massa Molar Polimer .....	12
2.5.3 Polimer Kristal Sebagian.....	12
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	13
3.2 Subjek dan Objek Penelitian .....	13
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian .....	13
3.4 Prosedur Penelitian.....	13

3.4.1 Tahap Seleksi .....	14
3.4.2 Tahap Strukturisasi.....	15
3.4.3 Tahap Karakterisasi.....	15
3.4.4 Tahap Reduksi Didaktik.....	16
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	18
3.5.1 Wawancara.....	18
3.5.2 Angket.....	18
3.5.3 Validasi Ahli .....	18
3.5.4 Tes Hasil Belajar.....	19
3.6 Teknik Analisa Data.....	19
3.6.1 Analisa Data Wawancara .....	19
3.6.2 Analisa Kevalidan .....	19
3.6.3 Analisa Data Angket .....	21
3.6.4 Analisa Data Tes Hasil Belajar .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	23
4.1.1 Analisis Pengembangan 4S-TMD.....	23
4.1.1.1 Tahap Seleksi .....	23
4.1.1.2 Tahap Strukturisasi.....	27
4.1.1.3 Tahap Karakterisasi.....	28
4.1.1.4 Tahap Reduksi Didaktik.....	30
4.1.2 Penyusunan E-Modul.....	34
4.1.3 Validitas E-Modul.....	35
4.1.4 Uji Coba Lapangan .....	39
4.1.4.1 Analisis Kepraktisan .....	39
4.1.4.2 Analisis Keefektifan.....	39
4.2 Pembahasan.....	40
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>50</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintaks Model Problem Based Learning.....	10
Tabel 3.1 Skala Likert.....	21
Tabel 3.2 Kategori Persentase Kevalidan.....	20
Tabel 3.3 kriteria pemahaman.....	22
Tabel 3.4 Kategori Kepraktisan.....	21
Tabel 3.4 Kriteria Perolehan Skor Gain.....	22
Tabel 4.1 indikator pembelajaran.....	25
Tabel 4.2 Sumber Referensi yang Digunakan.....	26
Tabel 4.3 konteks susbtansi terkait konsep/materi.....	27
Tabel 4.4 konteks pedagogik terkait konsep/materi.....	27
Tabel 4.5 Penyusunan Materi.....	29
Tabel 4.6 karakterisasi konsep sulit dari mahasiswa terhadap materi.....	30
Tabel 4.7 Hasil karakterisasi konsep sulit oleh mahasiswa terhadap materi.....	30
Tabel 4.8 Karakterisasi Konsep Dari Komentar Dan Saran Validator Terhadap Materi.....	31
Tabel 4.9 Hasil Validasi Materi.....	31
Tabel 4.10 Hasil Reduksi Didaktik oleh mahasiswa.....	32
Tabel 4.11 hasil reduksi dudaktik oleh validator.....	34
Tabel 4.12 Penyusunan E-Modul.....	36
Tabel 4. 13 Komentar dan Saran Validator dan Hasil Perbaikan.....	37
Tabel 4.14 Hasil Uji Validasi Pedagogik.....	39
Tabel 4.15 Hasil Uji Validasi Desain.....	39
Tabel 4.16 Rata-Rata Validasi yang Diperoleh.....	40
Tabel 4.17 Hasil Data Uji Kepraktisan E-Modul.....	40
Tabel 4.18 Hasil Data Uji Kefektifan dengan Rumus N-Gain.....	41

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1 Alur Penelitian 4S-TMD.....17  
Gambar 4.1 Peta Konsep.....27  
Gambar 4.2 Hasil Belajar Mahasiswa.....40

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Wawancara Bersama Dosen.....	52
Lampiran 2. Lembar Angket Pra-Penelitian.....	54
Lampiran 3. Data Angket Pra-Penelitian .....	56
Lampiran 4. Penyusunan E-Modul .....	59
Lampiran 5. Lembar Validasi Materi 1 .....	65
Lampiran 6. Lembar Validasi Ahli Materi 2 .....	68
Lampiran 7. Lembar Validasi Ahli Pedagogik 1 .....	71
Lampiran 8. Lembar Validasi Ahli Pedagogik 2 .....	74
Lampiran 9. Lembar Validasi Ahli Desain 1 .....	77
Lampiran 10. Lembar Validasi Ahli Desain 2 .....	79
Lampiran 11. Rekapitulasi Validasi materi .....	81
Lampiran 12. Rekapitulasi Validasi Pedagogik .....	81
Lampiran 13. Rekapitulasi Validasi desain .....	82
Lampiran 14. Rekapitulasi Skor Penilaian Validasi Dari Tiap Validator .....	82
Lampiran 15. Angket Kepraktisan .....	83
Lampiran 16. Rekapitulasi Hasil kepraktisan .....	86
Lampiran 17. Lembar Pre-Test .....	87
Lampiran 18. Lembar Postest .....	89
Lampiran 19. Hasil Perhitungan Nilai Pretest dan Postest .....	91
Lampiran 20. Lembar Karakterisasi materi.....	92
Lampiran 21. Lembar Jawaban orientasi masalah pada E-modul.....	93
Lampiran 22. Dokumentasi .....	95
Lampiran 23. SK Pembimbing.....	96
Lampiran 24. Surat usulan Judul.....	97
Lampiran 25. SK Penelitian.....	98
Lampiran 26. Surat Keterangan Bebas Pustaka Unsri.....	99
Lampiran 27. Buku bimbingan Skripsi.....	100
Lampiran 28. Turnitin.....	101

## ABSTRAK

Penelitian pengembangan ini dilakukan untuk menghasilkan E-Modul konsep dasar, penentuan massa molar polimer dan polimer kristal sebagian berbasis *problem based learning* yang valid, praktis dan efektif. Dalam pengembangan E-Modul digunakan model 4 S-TMD terdiri dari 4 tahap yaitu, tahap seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi didaktik. Hasil dari penelitian E-modul pada kevalidan materi menunjukkan nilai koefisien V aiken's sebesar 1, kevalidan pedagogik sebesar 1 dan kevalidan desain sebesar 1. Hal ini menunjukkan baik dari segi materi, pedagogik dan desain termasuk kategori tinggi, sehingga E-Modul ini dapat dikatakan valid. Pada uji lapangan dilakukan uji kepraktisan dengan diperoleh nilai sebesar 92,4 % yang dikategorikan sangat praktis. Pada uji Kefektifan E-Modul ditinjau dari tes hasil belajar dengan melakukan pretest dan posttest dengan memperoleh nilai pretest sebesar 41,42% dan nilai posttest sebesar 91,07%. kemudian hasil tersebut diolah menggunakan rumus N-Gain dengan diperoleh hasil sebesar sebesar 0,86 yang dikategorikan tinggi sehingga dapat dikatakan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul yang telah dikembangkan telah mencapai kriteria valid, praktis dan efektif.

**Kata kunci:** Penelitian Pengembangan, 4S TMD, E-Modul berbasis *Problem based learning* konsep dasar, penentuan massa molar polimer dan polimer kristal sebagian

## ABSTRACT

*This development research was conducted to produce E-Modules of basic concepts, determination of molar mass of polymers and partially crystalline polymers based on problem-based learning that are valid, practical and effective. In the development of E-Modules, the 4S TMD model consists of 4 stages, namely, selection, structuring, characterisation, and didactic reduction. The results of the E-module research on the validity of the material showed aiken's V coefficient value of 1, pedagogical validity of 1 and design validity of 1. This shows that both in terms of material, pedagogics and design are in the high category, so that this E-Module can be said to be valid. In the field test, a practicality test was carried out with a score of 92.4% which was categorised as very practical. In the E-Module Effectiveness test, it was reviewed from the learning outcomes test by conducting a pretest and posttest by obtaining a pretest value of 41.42% and a posttest value of 91.07%. then the results were processed using the N-Gain formula with a result of 0.86 which was categorised as high so that it could be said to be effective to be used in the learning process. This shows that the E-Module that has been developed has achieved valid, practical and effective criteria.*

**Keywords:** *Development Research, 4S TMD, E-Module based on Problem based learning basic concepts, determination of polymer molar mass and partially crystalline polymer*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Salah satu sektor yang sangat terdampak oleh pandemi Covid-19 pada tahun 2020 adalah sektor pendidikan. Surat edaran MENDIKBUD nomor 36962/MPK.A/HK/2020 menyatakan bahwa untuk mencegah penyebaran virus COVID-19, semua kegiatan belajar mengajar dilakukan secara virtual (Kemendikbud, 2020). Pendidikan selama pandemi COVID-19 tentu memiliki tantangan tersendiri. Proses pembelajaran mengalami perubahan dengan tidak memperbolehkan adanya pembelajaran tatap muka. Seluruh kegiatan pembelajaran dilakukan secara daring. Namun, seiring berjalannya waktu pada tahun 2023, *World Health Organization* (WHO) mengumumkan bahwa Covid-19 dihapuskan dari darurat kesehatan global. Pembelajaran pasca pandemi saat ini masih menggunakan pembelajaran daring, meskipun pembelajaran sudah tatap muka (Yudi Firmansyah & Fani Kardina, 2020). Pada kondisi normal, Pembelajaran daring masih dapat membantu pembelajaran secara efektif dan efisien. (Megawanti dkk., 2020). Efisiensi pembelajaran tidak dapat dilepaskan dari tanggung jawab para pendidik. Pendidik harus mampu menggunakan teknologi dalam pembelajaran untuk mengembangkan esensi materi pelajaran dari sekian banyak informasi. Peserta didik juga dituntut untuk inovatif dalam belajar karena jika tidak, maka peserta didik akan mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran (Nur, 2022).

Dengan pesatnya kemajuan teknologi informasi dan komunikasi saat ini, dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai bahan ajar oleh para pendidik untuk peserta didiknya. Ketersediaan bahan ajar yang memadai adalah salah satu komponen yang mempengaruhi kualitas pembelajaran. Dalam meningkatkan kegiatan pembelajaran agar tujuan pembelajaran tercapai, bisa menggunakan bahan ajar yang memanfaatkan teknologi dalam pembuatannya yaitu bahan ajar berupa E-modul (Linda dkk., 2021). E-modul, juga disebut sebagai modul elektronik, adalah modul digital yang terdiri dari teks, grafik, atau keduanya yang mencakup simulasi dan konten elektronik digital yang dapat digunakan selama pembelajaran (Herawati

& Muhtadi, 2018). E-modul adalah versi modifikasi dari modul cetak (tradisional). Adapun perbedaan antara keduanya hanya terlihat dari segi penyajian fisik. E-Modul lebih efisien karena lebih hemat biaya untuk mencetaknya, jika ditinjau dari segi ekonomi. E-modul juga dapat digunakan sebagai sumber pembelajaran alternatif yang efektif dan menarik. (Aprileny Hutahaean dkk., 2019).

Model pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk belajar yaitu model pembelajaran *problem based learning* merupakan teknik pembelajaran yang dimulai dengan penyajian masalah dalam kehidupan sehari-hari kemudian digunakan untuk membuat atau memecahkan masalah (Maryati, 2018). Adanya unsur animasi, audio dan video di dalam E-modul, sangat membantu jika metode *problem based learning* diimplementasikan dalam E-modul sehingga informasi dijelaskan dengan lebih menarik, memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif dan mendalam bagi peserta didik. Selain itu, dapat meningkatkan keterampilan peserta didik dalam pemecahan masalah, dan mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini selaras dengan keterampilan yang harus dikuasai seiring perkembangan teknologi di abad ke-21 seperti sekarang ini. Menurut Redhana, (2019) di abad ke-21 seseorang harus menguasai literasi teknologi, dan komunikasi serta kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, inovasi dan kolaborasi.

Dalam mengembangkan E-modul agar berkualitas dapat menggunakan metode 4S-TMD (*Four Steps Teaching Material Development*) yang terdiri dari 4 tahap yaitu tahap seleksi, strukturisasi, karakterisasi dan reduksi didaktik. E-modul ini menggunakan metode tersebut agar bahan ajar yang dihasilkan sesuai dengan tuntutan kurikulum dan peserta didik dapat terlibat langsung dalam pemecahan masalah (Anwar, 2019).

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Kimia Polimer di Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sriwijaya menyatakan bahwa proses pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. Materi kegiatan pembelajaran yang diberikan oleh dosen menggunakan sumber belajar berupa E-book dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Bahan ajar berbentuk elektronik seperti E-Modul masih belum digunakan

selama proses pembelajaran. Model pembelajaran juga belum berbasis *problem based learning*. Selain itu, belum ada peneliti yang melakukan penelitian pada bahan ajar seperti E-modul berbasis masalah yang mengajarkan kimia polimer khususnya materi konsep dasar, penentuan massa molar polimer dan polimer kristal sebagian. Alasan memilih model pembelajaran berbasis masalah karena dalam mata kuliah kimia polimer, khususnya materi konsep dasar, penentuan massa molar polimer dan polimer kristal sebagian adalah bahan ajar yang berbasis masalah biasanya dikaitkan dengan lingkungan kehidupan sehari-hari, yang membuat belajar menjadi lebih mudah. Untuk itu, *problem based learning* dapat menghubungkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari melalui pemecahan masalah. Hal ini akan membantu mahasiswa dalam memahami relevansi dari materi yang dipelajari dan pemahaman konsep yang mendalam sehingga mahasiswa dapat merasakan manfaat pembelajaran karena mahasiswa terlibat langsung dalam pemecahan masalah. Kemudian, berdasarkan hasil kuesioner analisis kebutuhan yang diberikan kepada 28 mahasiswa angkatan 2020 Program Studi Pendidikan Kimia, 89,2% responden mengatakan bahwa mata kuliah kimia polimer termasuk kategori pelajaran yang sulit khususnya pada materi konsep dasar, penentuan massa molar polimer dan polimer kristal sebagian dan 96,4% responden mengatakan membutuhkan bahan ajar alternatif, seperti E-modul berbasis *problem based learning* yang dapat digunakan dalam perkuliahan kimia polimer. Berdasarkan analisis tersebut, maka perlu dikembangkannya E-Modul berbasis *problem based learning* pada materi konsep dasar, penentuan massa molar polimer dan polimer kristal sebagian agar pembelajaran lebih menarik, efektif dan praktis sehingga materi kuliah dapat lebih mudah digunakan dan dipahami.

Berdasarkan studi sebelumnya yang dilakukan oleh Hutabarat dkk. (2020) menyatakan bahwa bahan ajar berupa E-modul berbasis *problem based learning* layak, valid dan efektif untuk digunakan. Begitu juga dengan studi yang telah dilakukan oleh Waruwu dkk. (2022) menyatakan bahwa E-modul dengan pembelajaran berbasis masalah termasuk sangat valid, sangat praktis dan cukup efektif untuk digunakan. Atas dasar tersebut, akan dilakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi**

## **Konsep Dasar, Penentuan Massa Molar Polimer Dan Polimer Kristal Sebagian”**

### **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah pengembangan E-modul berbasis *problem based learning* pada materi konsep dasar, penentuan massa molar polimer dan polimer kristal sebagian yang valid, praktis dan efektif.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-modul yang berbasis *problem based learning* pada konsep dasar, penentuan massa molar dan polimer kristal sebagian yang valid, praktis dan efektif.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu :

#### **1. Bagi Mahasiswa**

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memudahkan mahasiswa untuk memahami materi konsep dasar, penentuan massa molar polimer dan polimer kristal sebagian dan dapat meningkatkan keaktifan peserta didik.

#### **2. Bagi Dosen**

Untuk bahan ajar pendukung buku teks kimia pada mata kuliah kimia polimer pada materi konsep dasar, penentuan massa molar polimer dan polimer kristal sebagian dan memudahkan dosen menyampaikan materi pembelajaran.

#### **3. Bagi Prodi**

Mampu menambah bahan ajar sebagai sarana pendukung dalam kegiatan belajar mengajar pada mata kuliah kimia polimer untuk materi konsep dasar, penentuan massa molar polimer dan polimer kristal sebagian.



#### **4. Bagi Peneliti Lain**

Dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk melakukan penelitian berikutnya yang memakai model pengembangan 4S-TMD dalam membuat E-Modul pada mata kuliah kimia polimer untuk materi konsep dasar, penentuan massa molar polimer dan polimer kristal sebagian agar lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : Rosdakarya.
- Anwar, S. (2019). *Kelayakan E-Book Interaktif sebagai Bahan Ajar E-Learning pada Materi Elektrokimia yang Dikembangkan Melalui 4S TMD The Validity of Interactive E-Books as E-Learning Teaching Materials on Electrochemistry Developed Through 4S TMD*.
- Arends, R. I. (2008). *Learning to Teaching*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Aprileny Hutahaean, L., Pendidikan Ekonomi, P., & Sebelas Maret Surakarta, U. (2019). *Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana Unimed Pemanfaatan E-Module Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Di Era Digital*. 298-305.
- E, Charles., & Jr, Carraher. (2017). *Introduction to Polymer Chemistry Fourth Edition (Fourth)*. CRC Press.
- E, Charles., & Jr, Carraher. (2018). *Carraher's Polymer Chemistry Tenth Edition (Tenth)*. CRC Press.
- Erdi, P. N., Padwa, T. R., Teknologi, P., & Kejuruan, D. (2022). *Penggunaan E-Modul Dengan Sistem Project Based Learning*. <https://doi.org/10.24036/javit.v2i1>
- Gedde, U. W., & Hedenqvist, M. S. (2019). *Graduate Texts in Physics Fundamental Polymer Science (second)*. Springer. <http://www.springer.com/series/8431>
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>
- Hutabarat, S., Simamora, D. P., & Si, M. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Fluida Statis Di Kelas Xi Sma Swasta Hkbp Sibolga. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 9(2).
- Kemendikbud. 2020. *Permedikbud Nomor 36962/MPK.A/HK/2020 tentang pembelajaran secara daring dan bekerja dari rumah untuk mencegah penyebaran covid-19*. Jakarta.
- Koltzenburg, S., Maskos, M., & Nuyken, O. (2017). *Polymer Chemistry*. Springer.

- Linda, R., Zulfarina, Z., Mas'ud, M., & Putra, T. P. (2021). Peningkatan Kemandirian dan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Implementasi E-Modul Interaktif IPA Terpadu Tipe Connected Pada Materi Energi SMP/MTs. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 191–200. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i2.19012>.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis Pengembangan Bahan Ajar. Dalam *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* (Vol. 2, Nomor 2). <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Maryati, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Pola Bilangan Di Kelas Vii Sekolah Menengah Pertama. *Mushaarafa*. 7(1), 63. <http://e-mosharafa.org/index.php/mosharafa>
- Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019). *Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis*. Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA. 924-932
- Megawanti, P., Megawati, E., & Nurkhafifah, S. (2020). Persepsi Peserta Didik Terhadap Pjj Pada Masa Pandemi Covid 19. *Faktor Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(2), 75-82.
- Meille, S. V., Allegra, G., Geil, P. H., He, J., Hess, M., Jin, J. Il, Kratochvíl, P., Mormann, W., & Stepto, R. (2011). Definitions of terms relating to crystalline polymers (IUPAC Recommendations 2011). *Pure and Applied Chemistry*, 83(10), 1831–1871. <https://doi.org/10.1351/PAC-REC-10-11-13>
- Meira, G. R., & Oliva, H. M. (2011). Molecular Weight Distributions In Ideal Polymerization Reactors. An Introductory Review. *Latin American Applied Research*, 41, 389–401.
- Nur, K. (2022). Efektivitas Pembelajaran Pasca Pandemi Covid-19 Di Mts Negeri 1 Makassar. *Journal Educandum*. 121-128.
- Nuryasana, E., & Desiningrum, N. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Strategi Belajar Mengajar Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(5), 967-974.

- Oberlerchner, J. T., Rosenau, T., & Potthast, A. (2015). Overview of methods for the direct molar mass determination of cellulose. In *Molecules*, 20(6), 10313–10341. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/molecules200610313>.
- Redhana, W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*.13(01). 2239 – 2253.
- Ridwan., & Sunarto. (2013). *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Rochmadi, & Permono, A. (2018). Mengenal Polimer dan Polimerisasi. Gadjra Mada University Press.
- Siburian, R. A. F., Raja, T., Kerista, S., Crystina, S., Harlem, S., Basuki, M., Tamrin, W., & Supeno, M. (2017). Ilmu Material. USU Press. <http://usupress.usu.ac.id>.
- Supardi. (2020). *Landasan Pengembangan Bahan Ajar* : Sanabil.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Syamsidah, & Suryani, H. (2018). *Buku Model Problem Based Learning (PBL)* : Deepublish .
- Umoren, S. A., & Solomon, M. M. (2016). Polymer Characterization: Polymer Molecular Weight Determination. *Polymer Science: Research Advances, Practical Applications and Educational Aspects*, 412–419. <https://www.researchgate.net/publication/311438189>.
- Waruwu, R., Anas, N., & Rohani, R. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning pada Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMP. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 1054. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.6295>.
- Wisnu Pramana, M., Nyoman Jampel, I., & Pudjawan, K. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis Problem Based Learning. Dalam *Jurnal EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha* , 8(20). <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEU>.
- Yudi Firmansyah, & Fani Kardina. (2020). Pengaruh New Normal Ditengah Pandemi Covid-19 Terhadap Pengelolaan Sekolah Dan Peserta Didik. *Buana Ilmu*, 4(2), 99–112. <https://doi.org/10.36805/bi.v4i2.1105>.