

Desain dan Uji Validitas e-Modul Perkuliahan Kimia Fisika Berbasis *Problem Based Learning*

Mutiara D Cahyani^{1*)} dan Tania A Gusman²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Cirebon, Jawa Barat, Indonesia

^{*)}E-mail: mutiaradwicahyani92@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Received May 2023

Revised form June 2023

Accepted June 2023

Published online June 2023

Abstract: The rapid development of technology requires education to participate in the use of technology as an innovation in learning. The purpose of this research is to develop and test a surface tension e-module based on Problem Based Learning in the Chemistry Physics course. The research method used in this study is Research and Design using the ADDIE development model which is limited to the analysis, design and development stages. The instrument used to determine the feasibility of the e-module is a questionnaire to test the validity of media experts and material experts. Respondents for testing the validity of media experts and material experts were educators in university and high schools. The feasibility level of the e-module is based on the validation of material experts by 80% which states that the quality of the material in the e-module is feasible from the material aspect and is based on problem based learning, the validation of media experts is 86.7% which states that the quality of the display on the e-module is very decent from the aspect of the media. This shows that the surface tension e-module based on problem based learning is feasible to use and implement in the learning process for university and high school levels.

Keywords: electronic module, problem based learning, surface tension

Abstrak: Perkembangan teknologi yang sangat pesat menuntut pendidikan untuk turut serta dalam penggunaan teknologi sebagai inovasi dalam pembelajaran. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengembangkan dan uji coba e-modul tegangan permukaan berbasis *Problem Based Learning* pada mata kuliah Kimia Fisika. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Research and*

Design dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang dibatasi pada tahap analisis, desain dan pengembangan. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui kelayakan e-modul yaitu lembar angket uji validitas ahli media dan ahli materi. Responden untuk uji validitas ahli media dan ahli materi yaitu pendidik diperguruan tinggi dan sekolah menengah atas. Tingkat kelayakan e-modul berdasarkan validasi ahli materi sebesar 80% yang menyatakan bahwa kualitas materi pada e-modul sudah layak dari aspek materi dan berbasis problem based learning, validasi ahli media sebesar 86,7% yang menyatakan bahwa kualitas tampilan pada e-modul sudah sangat layak dari aspek media. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul tegangan permukaan berbasis problem based learning layak untuk digunakan dan diimplementasikan pada proses pembelajaran untuk jenjang universitas dan sekolah menengah atas.

Kata Kunci: modul elektronik, *problem based learning*, tegangan permukaan

PENDAHULUAN

Kemandirian belajar sangatlah penting dimiliki oleh peserta didik dan media pembelajaran merupakan salah satu cara yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik (Romadhona, 2021). Pemilihan jenis media pembelajaran yang akan dimanfaatkan adalah salah satu faktor yang memiliki peranan penting dalam tercapainya tujuan pembelajaran (Aghni, 2018), yang memiliki peran penting dalam tercapainya tujuan pembelajaran. Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 68 tahun 2014 untuk mewujudkan suasana dan proses pembelajaran yang aktif, pendidik diharapkan dapat memanfaatkan berbagai sumber belajar agar potensi peserta didik dapat dikembangkan secara maksimal.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat menuntut pendidikan untuk turut serta dalam penggunaan teknologi sebagai inovasi dalam pembelajaran. Teknologi yang terintegrasi pada pembelajaran merupakan salah satu strategi pencapaian tujuan pembelajaran. Menurut (Ardiansyah, 2017) dengan adanya perkembangan teknologi, maka media pembelajaran yang digunakan di sekolah tidak hanya berbentuk buku paket saja, tetapi juga terdapat media pembelajaran lainnya yang berbentuk digital contohnya seperti e-modul, mengingat pembelajaran kimia yang sangat kompleks sehingga dibutuhkannya media pembelajaran untuk menyederhanakan konsep yang rumit menjadi yang lebih mudah. E-modul merupakan media ajar yang mengandung penjabaran materi, langkah-langkah pembelajaran serta soal evaluasi yang dirancang sistematis dan menarik mungkin guna mencapai tujuan yang diharapkan (Priyanthi, 2017).

Implementasi e-modul sebagai media pembelajaran dikelas telah dibuktikan manfaatnya melalui beberapa penelitian yang telah dilakukan. Penggunaan e-modul dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik karena menyediakan materi yang

bersifat interaktif wnggunaan e-modul dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didi karena menyediakan materi yang bersifat interaktif (Zulvianda, 2013). Komponen pada modul elektronik seperti teks, gambar, video, simulasi, pertanyaan dan umpan balik yang disajikan secara online dianggap efektif sebagai pengalaman belajar peserta didik (McIntyre, 2018).

Studi pengembangan e-modul Kimia telah banyak dilakukan sebelumnya yaitu pada materi ikatan kimia (Silaban, 2021), Termokimia (Desiyanti, 2020), dan konsep Redoks (Putra, 2018). Sedangkan, pada penelitian pengembangan ini e-modul yang dikembangkan pada materi Tegangan Permukaan. Terdapat 48% peserta didik yang tidak mampu menganalisis peristiwa penerapan tegangan permukaan (Yolanda, 2017). Oleh karena itu, pengintegrasian model pembelajaran ke dalam e-modul dirasakan sangat penting karena untuk mewujudkan suasana dan proses pembelajaran yang aktif yang telah ditetapkan pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 68 tahun 2014.

Kurikulum yang diterapkan pada Prodi Pendidikan Kimia UMC merupakan kurikulum KKNi berbasis MBKM. Salah satu deskripsi jenjang kualifikasi KKNi untuk lulusan sarjana yaitu harus mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau senipada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi. Model pembelajaran yang mampu mencetak lulusan sesuai dengan kualifikasi KKNi yaitu *Problem Based Learning*. Pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan salah satu pendekatan yang menyajikan suatu permasalahan yang terjadi pada kehidupan sehari-hari untuk merangsang peserta didik pada proses pembelajaran (Daryanto, 2013). Permasalahan yang diberikan pada proses pembelajaran merupakan permasalahan yang ditemui pada kehidupan sehari-hari.

Tujuan mengangkat permasalahan pada proses pembelajaran yaitu untuk mengikat rasa ingin tahu peserta didik. Dalam pembelajaran Kimia, (Sulastry, 2015) telah mengemukakan efektivitas media pada pembelajaran Kimia lingkungan berbasis masalah pembelajaran dengan pendekatan kontekstual. mendorong terciptanya proses pembelajaran yang efektif, menyenangkan dan berkesan. Permasalahan yang diberikan kepada peserta didik harus dipecahkan dengan mempelajari konsep atau materi yang berkaitan dengan permasalahan tersebut. Pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam memecahkan masalah nyata (Gunantara, 2014).

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Design*. E-modul Tegangan Permukaan berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan dengan menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementastion and Evaluation*) (Sugiyono, 2011).

Sasaran Penelitian

Responden pada penelitian ini yaitu responden ahli media dan ahli materi yang merupakan pendidik diperguruan tinggi dan sekolah menengah atas untuk melakukan uji validasi terhadap e-modul yang dikembangkan.

Data Penelitian

Data yang diperoleh pada penelitian ini yaitu berupa data kuantitatif dan data kualitatif yang diperoleh dari validator ahli media dan ahli materi. Data kuantitatif berupa data penilaian pada lembar validasi ahli media dan ahli materi terhadap e-modul tegangan permukaan berbasis problem based learning. Data kualitatif berupa saran yang diberikan oleh ahli materi dan ahli materi pada kolom komentar pada lembar validasi.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu berupa lembar angket yang terdiri dari angket uji validitas ahli media, angket uji validitas ahli materi. Angket uji validitas ahli media terdiri dari 5 aspek penilaian berdasarkan kelayakan desain tampilan layar, kelayakan kemudahan pengguna, kelayakan konsistensi, kelayakan kemanfaatan dan kelayakan kegrafikan. Pada angket uji validitas ahli materi terdiri 3 aspek penilaian yaitu kelayakan isi, kelayakan bahasa dan kelayakan penyajian.

Analisis Data

Pengolahan data hasil uji validitas ahli materi dan ahli media terhadap e-modul dilakukan dengan menggunakan acuan Skala Likert dengan skor yang ditetapkan yaitu kategori Sangat Setuju (4), Setuju (3), Tidak Setuju (2) dan Sangat Tidak Setuju (1). Setelah mendapatkan jumlah skor dari uji validitas ahli media dan materi dari responden, kemudian dilakukan perhitungan persentase

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} 100 \%$$

Data hasil persentase uji validitas ahli media dan materi kemudian digunakan untuk menentukan kesimpulan sesuai aspek penilaian yang diteliti. Klasifikasi kelayakan pada validasi dikategorikan sebagai berikut :

Tabel 1. Klasifikasi Uji Kelayakan Validasi E-Modul

Kategori	Persentase
Sangat Layak	>81%-100%
Layak	>61%-80%
Cukup Layak	>41%-60%
Tidak Layak	>21%-40%
Sangat Tidak Layak	0%-20%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk yaitu e-modul perkuliahan kimia fisika berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Tegangan Permukaan yang sudah divalidasi. E-Modul ini dapat diterapkan sebagai media pembelajaran mandiri ataupun dikelas. Model pengembangan ADDIE adalah model pada penelitian ini, yang disederhanakan menjadi 3 tahap penelitian yaitu *Analyze, Design, Development*. Penyederhanaan penelitian yang dilakukan tanpa mengurangi nilai penelitian dan pengembangan itu sendiri, dengan tujuan untuk mengetahui

kelayakan media dengan mempertimbangkan kendala waktu, (Simatupan, 2021).

1. Analisis dan Pengumpulan Informasi

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan cara studi lapangan dan studi pustaka. Studi lapangan dilakukan melalui wawancara dosen mata kuliah kimia fisika pada salah satu universitas di daerah Cirebon. Hasil wawancara didapatkan bahwa penggunaan e-modul pembelajaran sangat jarang, media yang sering digunakan adalah PowerPoint. Sebagian besar mahasiswa calon guru kimia sulit dalam menjelaskan konsep tegangan permukaan pada level submikroskopik (Wiji., 2014). Hal ini sejalan dengan penelitian lain bahwa level submikroskopik pada konsep tegangan permukaan jauh lebih sulit dibandingkan level makroskopik dan simbolik (Yayla, 2011).

Studi pustaka dilakukan analisis capaian pembelajaran pada mata kuliah kimia fisika pada materi tegangan permukaan serta mengkaji konsep teori yang berkaitan dengan e-modul berbasis problem based learning dengan tujuan mengumpulkan berbagai informasi yang akan dilakukan dan menemukan dasar teoritis terkait media e-modul pembelajaran kimia.

2. Desain

Ada beberapa hal yang dikerjakan pada tahap desain, antara lain penentuan judul, sub judul e-modul dengan mempertimbangkan kemampuan dasar dan penguasaan capaian pembelajaran dengan membuat analisis konsep materi tegangan permukaan, menyusun sebuah storyboard sebagai gambaran awal dari e-modul yang akan dikembangkan dengan tujuan dapat menyampaikan pemikiran secara jelas kepada mahasiswa, menyusun instrumen penelitian berupa lembar angket sebagai alat yang digunakan dalam mengumpulkan data penelitian.

3. Pengembangan Draft Awal Produk

Beberapa hal yang dikerjakan pada tahap ini adalah untuk mengembangkan rancangan e-modul yang disusun dengan menggunakan software Canva. Penjabaran materi tegangan permukaan pada e-modul ini disusun berdasarkan sintaks pembelajaran *Problem Based Learning*. E-modul tegangan permukaan berbasis Problem Based Learning (PBL) ini dikembangkan dengan mengikuti sintak model pembelajaran PBL antaranya orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Ariana, 2019)

Dalam e-modul disajikan permasalahan yang merupakan implementasi konsep tegangan permukaan seperti, serangga yang mampu berdiri diatas air, minyak dan air yang tidka dapat bersatu, dan penggunaan deterjen sebagai bahan pencuci baju. Penggunaan pendekatan kontekstual dalam perkuliahan belajar dan pembelajaran akan lebih memberi pemahaman kepada mahasiswa (Monica, 2021). Kemudian mahasiswa diminta untuk menganalisis proses terjadinya tegangan permukaan setelah itu dilakukan pembuktian tegangan permukaan melalui kegiatan praktikum. Pembelajaran dengan menggunakan kegiatan praktikum dapat meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) peserta didik (Sanova, 2013).

Berikut ini adalah gambaran isi dari e-modul tegangan permukaan berbasis learning problem based learning, yaitu:



Gambar 1. Desain dan Materi e-Modul yang telah dikembangkan

E-modul yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh 3 orang ahli media dan ahli materi guna melihat tingkat validitas dari produk e-modul sebelum dilanjutkan ketahap uji coba terbatas. Penilaian validitas e-modul oleh ahli media dilakukan dengan cara pengisian lembar angket validitas media, terdiri 5 aspek penilaian yaitu kelayakan desain tampilan layar, kelayakan kemudahan pengguna, kelayakan konsistensi, kelayakan kemanfaatan dan kelayakan kegrafikan. Sedangkan lembar angket validitas materi, terdiri dari 3 aspek yaitu kelayakan isi, kelayakan bahasa dan kelayakan penyajian. Angket tersebut kemudian dianalisis dengan cara memberikan skor pada setiap jawaban. Berikut hasil uji validasi e- modul oleh ahli media dan ahli materi.

Tabel 2. Persentase Rata-rata Hasil Uji Validasi Ahli

Validator	Rata-rata Persentase (%)	Kategori
Validasi Ahli Media	86,7	Sangat Layak
Validasi Ahli Materi	80	Layak

Berdasarkan hasil uji validasi ahli yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa e-modul tegangan permukaan berbasis *problem based learning* layak diujicobakan di perguruan tinggi dan Sekolah Menengah Atas. Rata-rata persentase

untuk validasi ahli materi yaitu 80 % dengan kategori Layak. Hal ini berarti bahwa e-modul yang dikembangkan telah sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai (Sari, 2018).

Beberapa saran perbaikan terhadap media pembelajaran masih diberikan oleh ahli media yaitu terkait dengan desain cover. Menurut ahli media, desain cover e-modul sebaiknya menjelaskan objek materi pembelajaran tersebut, dengan menambahkan keterangan mata kuliah pada desain cover agar lebih jelas. Saran perbaikan yang diperoleh dari ahli materi yaitu menyarankan agar penyajian materi yaitu dengan menambahkan peta konsep serta sintaks problem based learning lebih rinci ditampilkan. E-modul bersifat interaktif dan dapat dilengkapi gambar maupun animasi (Hafsah, 2016) yang memudahkan peserta didik untuk memahami materi pembelajaran. Saran yang diberikan oleh ahli media dan materi diterima baik dan dilakukan tindak lanjut perbaikan sesuai yang disarankan.

4. Revisi Awal Produk

Revisi produk dilakukan dengan mempertimbangkan saran dan masukan dari validator ahli media dan ahli materi. Saran-saran tersebut seluruhnya sudah ditindak lanjuti sesuai dengan apa yang sarankan, dengan harapan agar e-modul yang dikembangkan dalam penelitian ini menjadi lebih baik.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian pengembangan dengan model ADDIE ini menghasilkan e-modul tegangan permukaan berbasis *problem based learning* yang layak digunakan sebagai media pembelajaran di kelas. Nilai rata-rata uji kelayakan media e-modul tegangan permukaan berbasis *problem based learning* yakni kategori “sangat layak” pada uji kelayakan media dan kategori “layak” pada uji kelayakan materi. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu analisis miskonsepsi mahasiswa setelah menggunakan e-modul pada kegiatan pembelajaran sehingga mengetahui seberapa pengaruhnya e-modul terhadap pemahaman mahasiswa terhadap konsep tegangan permukaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghni, R., I. 2018. Fungsi Dan Jenis Media Pembelajaran Akuntansi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, Vol. 16, No. 1 (98-107).
- Ariana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamroni. (2019). Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Jakarta: Ditjen Guru dan Tenaga Kependidikan
- Ardiansyah, R., Corebima, A.D., Rohman, F. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Mutasi Genetik Pada Matakuliah Genetika. *Jurnal Pendidikan*. 2(7): 927-933.
- Daryanto. (2013). Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru Mengajar. Yogyakarta: Gava Media.
- Desiyanti, M. 2020. Pengembangan e-Modul Interaktif Berbasis Mind Map Pada Materi Termokimia Untuk Siswa SMA Kelas XI. Skripsi. Universitas Jambi
- Gunantara, G., Suarjana, M., & Riastini, P. N. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan

- Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, 2(1), 1-10.
- Hafsah, N. R. J., Rohendi, D., & Purnawan. (2016). Penerapan media pembelajaran modul elektronik untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran teknologi mekanik. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 3(1), 106–112.
- McIntyre, T., Wegener, M., & McGrath, D. 2018. Dynamic e-learning modules for student lecture preparation. *Teaching & Learning Inquiry*, 6(1), 126–145.
- Monica, Garbrie E., Sari, Diah K., Edi, Rodi., 2021. Modul Belajar Dan Pembelajaran Untuk Topik Masalah-Masalah Dalam Pembelajaran Kimia. *Orbital : Jurnal Pendidikan Kimia, Volume 5*, Nomor 1 (28-37).
- Priyanthi, K.A., Agustini, K., Santyadiputra, D,S. 2017. Pengembangan E-Modul Berbantuan Simulasi Berorientasi Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data (Studi Kasus: Siswa Kelas XI TKJ SMK Negeri 3 Singaraja). *Karmapati*. 6(1): 40-49.
- Putra, A.H. 2018. Pengembangan E - Modul Berbasis Komputer Untuk Pembelajaran Kimia Materi Konsep Redoks Di Kelas X SMA. Skripsi. Universitas Sriwijaya
- Romadhona, G.P., Dwiningsing, K. 2021. Hybrid. Prosiding Seminar Nasional Kimia (SNK) 2021,241-247. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
- Sanova, Aulia., Bakar, Abu., 2013. Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Melalui Metode Praktikum Kimia Fisika I. *Jurnal Sainmatika, Vol 7, No. 1*, 1-12.
- Sari, S.D., Z, R., & Guspatni. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Hidrolisis Garam untuk Siswa Kelas XI SMA/MA. *Journal of Residu*, 139-146.
- Silaban, T.R.L. 2021. Pengembangan E-Modul Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMAN 5 Kota Jambi. Skripsi. Univeristas Jambi
- Simatupang, L., Santika, I. 2021. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Pokok Bahasan Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 3(1): 76-85.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulastry, T. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Lingkungan berbasis Masalah dengan Pendekatan Kontekstual The Development of Environmental Chemistry Learning Tool based Problems with Contextual Approach. *Jurnal Chemica*, 16(1), 72–83.
- Wiji., Liliyasi., Mulyani, Sri., (2014). Implementasi Model Pembelajaran TIK Untuk Mengembangkan Model Mental Mahasiswa Calon Guru Kimia Pada Konsep Gaya Antar Partikel. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, Tahun II, No. 2, 145-153.
- Yayla, R.G., Eyceyurt, B., 2011. Mental Model of Pre-Service Science Teachers About Basic Concept in Chemistry. *Western Anatolia Journal Of Educational Sciences*, Special Issues: Selected papers presented at WCNTSE, 285-294

- Yolanda, Valina., Fakhruddin., Yennita. 2017. Analysis Of Student Misconceptions In Physics Learning Of Static Fluid Materials Using Certain Of Response Index (Cri) Method In SMAN 7 Pekanbaru. *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. 4(2), 1-9.
- Zulvianda, H., Hanum, L., & Nazar, M. 2013. Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Mata Pelajaran “ Sistem Komputer ” Untuk Siswa Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Mata Pelajaran “ Sistem Komputer ” Untuk Siswa Kelas X Multime. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*, 1(January), 223–230.