

VALIDITAS PERANGKAT PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODEL PJBL-STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KOLABORASI PESERTA DIDIK

The Validity of Learning Materials Using the PjBL-STEM Model to Improve Students' Critical Thinking and Collaboration Skills

Nurul Ulpah*, Atiek Winarti, Bambang Suharto, Syahmani, Muhammad Kusasi

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat,
Jl. Brigjend. H. Hasan Basry Banjarmasin 70123 Kalimantan Selatan Indonesia

*email: 1610120120010@mhs.ulm.ac.id

Informasi Artikel	Abstrak
Kata kunci: Perangkat pembelajaran, PjBL-STEM, keterampilan berpikir kritis, keterampilan kolaborasi, dan 3D	Penelitian pengembangan ini bertujuan menghasilkan perangkat pembelajaran PjBL-STEM yang valid untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik. Penelitian ini menggunakan model 4-D yang dimodifikasi menjadi 3-D dengan langkah yaitu <i>define</i> , <i>design</i> dan <i>develop</i> , sedangkan tahap <i>disseminate</i> atau tahap penyebaran tidak dilakukan karena penelitian ini hanya menghasilkan produk <i>prototype</i> . Kriteria kevalidan produk memuat validasi isi berupa kesesuaian komponen pembuatan produk. Penelitian dilakukan dengan melakukan validasi perangkat pembelajaran meliputi RPP, LKPD, instrumen tes dan instrumen non-tes oleh 3 orang dosen dan 2 orang guru kimia, serta membagikan angket respon kepada 6 orang guru yang dilakukan secara daring melalui <i>google form</i> . Pengukuran kepraktisan dan keefektifan tidak dilakukan karena keterbatasan sampel yang digunakan. Analisis data dilakukan secara deskriptif. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui lembar validasi ahli dan angket respon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi RPP, LKPD, instrumen tes dan instrumen non-tes dinyatakan valid dengan skor $0,8 < V$.
Keywords: <i>learning materials, PjBL-STEM, critical thinking skills, collaboration skills, and 3D</i>	Abstract. <i>This development research focused on producing a valid PjBL-STEM learning materials to improve students' critical thinking and collaboration skills. This study used a 4-D model that modified into 3-D standing for define, design and develop, while the dissemination stage is not hold because this research only produces prototype products. Product validity criteria contain content validation as conformity of product components. This research was conducted by validating learning materials in terms of lesson plans, student worksheet, test instruments and non-test instruments by 3 lecturers and 2 chemistry teachers through distributed response questionnaires to 6 teachers via online by google form. The practicality and effectiveness measurement did not hold due to the limitations of the sample used. The data analysis was carried out descriptively. Data collection techniques were carried out through expert validation sheets and response questionnaires. This research showed that the learning materials developed in terms of RPP,</i>

LKPD, test instruments and non-test instruments were valid with 0.8 < V score.

PENDAHULUAN

Pendidikan K-13 merupakan pendidikan dengan basis kompetensi yang menguatkan proses pendidikan serta evaluasi autentik menggapai kompetensi perilaku, pengetahuan serta keterampilan. Penguatan proses pendidikan lewat pendekatan saintifik mendorong peserta didik untuk mengamati, bertanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi/menalar, serta mengomunikasikan. Evaluasi autentik ialah evaluasi yang dicoba secara komprehensif dengan memperhitungkan *input*, proses, dan *output* pendidikan, pada ranah perilaku, pengetahuan, dan keterampilan (Kunandar, 2013).

Permendikbud nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Proses Pembelajaran Dasar dan Menengah menyimpulkan bahwa proses pembelajaran hendaknya dilaksanakan secara menyenangkan, interaktif, inspiratif, membangun semangat belajar dan keterlibatan aktif, mengasah pola pikir, serta melatih kreativitas, sikap mandiri dan rasa peduli terhadap jiwa dan psikologi peserta didik. Oleh sebab itu, pelaksanaan pendidikan membutuhkan rencana dan strategi yang baik serta dukungan fasilitas pembelajaran yang valid, praktis serta efisien (Nieveen, 1999) dengan pembenahan sistem pelajaran melalui penelitian pengembangan.

Pendidikan abad 21 menuntut peserta didik bisa menggunakan teknologi serta informasi di berbagai bidang dalam proses pendidikan. Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 bahwa, kurikulum 2013 mewajibkan guru mempraktikkan pendidikan yang menuntut peserta didik mempunyai kompetensi 4C ialah *communication, creative thinking, critical thinking*, serta *collaboration* (Wahyu et al., 2017). *National Research Council Washington DC* (2013) menyatakan bahwa peserta didik dalam pembelajaran perlu adanya berkolaborasi. Proses mengajar pada praktik penerapannya kurang mendorong pada pencapaian berpikir kritis (Zivkovic, 2016). Menurut Prasetyowati & Suyanto (2016) rendahnya keahlian berpikir kritis bisa diakibatkan oleh proses pendidikan yang diterapkan oleh guru tidak berorientasi kepada pengembangan berpikir tingkat tinggi tetapi menekankan uraian konsep. Hal ini menimbulkan berpikir kritis kurang tumbuh dalam permasalahan serta mengaplikasikan konsep-konsep dalam kehidupan nyata.

PjBL ialah model yang dianjurkan dalam K-13, sementara pendekatan STEM ialah suatu strategi. PjBL dengan PjBL-STEM memiliki persamaan karakteristik, tetapi PjBL-STEM lebih berfokus *design process*. *Design process* ialah pendekatan sistematis dalam meningkatkan pemecahan dari permasalahan dengan hasil akhir yang jelas (Caprano et al., 2013). Pembelajaran berbasis proyek ini, peserta didik diberikan kesempatan lebih mengeksplorasi area. Salah satu modul kimia yang sesuai buat perihal tersebut merupakan modul yang bertabiat kontekstual. Menurut Pradita et al. (2015) materi sistem koloid merupakan materi yang bersifat kontekstual. Sebagian besar dari sub-bab materi sistem koloid diterapkan pada kehidupan sehari-hari, sehingga diperlukan penyesuaian perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan karakteristik peserta didik sebagai objek pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian dan pengembangan (R&D) (Sugiyono, 2016) ini menggunakan model 4-D (*define, design, develop* dan *disseminate*) yang dimodifikasi menjadi 3D atau hanya sampai tahap *develop*. Penelitian ini dilakukan pada guru di wilayah Kalimantan Selatan sebanyak 6 responden. Pengambilan data dilakukan secara daring/online berkenaan dengan upaya pencegahan penyebaran COVID-19 Data

diperoleh melalui penilaian validitas oleh pakar dan angket respon oleh guru. Pengukuran kepraktisan dan keefektifan tidak dilakukan karena keterbatasan sampel yang digunakan.

Adapun angket validasi mengacu pada indikator variabel pengecekan dan instrumennya menggunakan angket dengan skala likert.

- 1) Melakukan rekapitulasi data dari 5 orang validator ahli, yakni 3 orang dosen kimia dan 2 orang guru mata pelajaran kimia.
- 2) Menghitung nilai validitas dengan Statistik Aiken's V menurut persamaan (1) dan mengkategorikan hasil yang diperoleh berdasarkan Tabel 1.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]}$$

(Aiken, 1985)

Keterangan :

s = r-lo

r = angka yang diberikan penilai

lo = angka penilaian terendah (1)

c = angka penilaian tertinggi (5)

n = jumlah penilai

Tabel 1 Validitas skala Aiken's V

No.	Skala	Validitas
1	$V \leq 0,4$	Kurang
2	$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang
3	$0,8 < V$	Valid

(Nugroho & Ruwanto, 2017)

- 3) Kevalidan produk ditentukan dengan menghitung nilai validitas produk perangkat pembelajaran. Produk yang dikembangkan dinyatakan valid apabila nilai yang diperoleh $0,8 < V$.

Tabel 2 Kriteria skor angket validasi

Skor	Keterangan
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup baik
2	Kurang baik
1	Tidak baik

(Widoyoko, 2018)

Angket respon menggunakan skala Likert, dimana setiap pernyataan bersifat positif (*favorable*) bernilai 5, 4, 3, 2, 1, sementara pernyataan bersifat negatif (*unfavorable*) bernilai 1, 2, 3, 4, 5. Berikut disajikan tahapan serta rumus yang digunakan untuk analisis data, yaitu:

- 1) Melakukan rekapitulasi data yang diperoleh dari guru kimia. Pedoman angket respon ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pedoman skor angket respon guru

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	R	TS	STS
1.	Negatif	1	2	3	4	5
2.	Positif	5	4	3	2	1

- 2) Mengetahui level respon guru yang diberikan, kemudian diinterpretasikan jumlah angka respon tersebut dalam memberikan kategori level respon ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori level respon guru

Skor	Kategori
64 – 75	Sangat Baik
52 – 63	Baik
40 – 51	Sedang
28 – 39	Kurang
15 – 27	Sangat Kurang

(Widoyoko, 2018)

- 3) Menghitung nilai total. Produk yang dikembangkan minimal klasifikasi yang dicapai adalah *Baik*.
Kriteria penskoran jawaban pernyataan ditunjukkan Tabel 5.

Tabel 5 Kriteria skor angket respon

Skor	Keterangan
5	Sangat setuju
4	Setuju
3	Ragu-ragu
2	Tidak setuju
1	Sangat tidak setuju

(Widoyoko, 2018)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengembangan perangkat pembelajaran dilakukan validasi pada 5 validator untuk menghasilkan produk yang dikatakan valid, kemudian dilakukan pembagian angket untuk mengetahui respon guru terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Pembagian angket respon kepada guru dilakukan dengan berbantuan *google form* atau dilakukan secara daring karena pembagian angket ini dilakukan saat pandemi COVID-19 dan pemberlakuan PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar), pengumpulan data respon yang guru isi dilakukan pada laman <https://forms.gle/RKnsgK5z1VGxwmyH8> dengan 6 responden guru yang mengajar pelajaran kimia.

Menurut Nieveen (1999) produk yang dikembangkan harusnya valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini hanya dilakukan dalam mengukur kevalidan perangkat pembelajaran dengan 5 validator. Pengukuran kepraktisan dan keefektifan tidak dilakukan karena keterbatasan sampel yang digunakan. Penelitian pengembangan ini dilakukan sesuai prosedur penelitian dari Thiagarajan, Semmel, & Semmel (1974) yaitu dengan desain model penelitian pengembangan 4D yang dimodifikasi menjadi model pengembangan 3D. Hal ini dikarenakan pada tahap penyebaran (*disseminate*) memerlukan waktu lama dan memerlukan keterlibatan banyak orang serta penelitian ini hanya sebatas menghasilkan *prototype*. Penelitian ini menghasilkan produk berupa RPP, LKPD, instrumen tes dan instrumen non-tes yang dapat digunakan dalam pembelajaran.

Validasi bertujuan menilai produk yang telah dikembangkan. Validator memberikan saran dan perbaikan. Hasil skor validitas RPP diatas 0,8 ($0,8 < V$) dengan skor 0,89 yang berarti RPP dinyatakan **valid**. Hasil validasi RPP dari kelima validator disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil validasi RPP

Butir Aspek	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5	V
1	5	5	4	5	4	0,90
2	5	5	4	5	4	0,90
3	5	5	4	5	4	0,90
4	5	5	4	5	4	0,90
5	4	5	4	5	4	0,85
6	4	5	4	5	4	0,85
7	5	5	4	5	5	0,95

Hasil skor validitas LKPD diatas 0,8 ($0,8 < V$) dengan skor 0,88 yang berarti LKPD dinyatakan **valid**. Hasil validasi LKPD dari kelima validator disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil validasi LKPD

Butir Aspek	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5	V
1	5	5	4	5	5	0,95
2	5	5	4	5	4	0,90
3	5	5	4	5	4	0,90
4	4	5	4	5	4	0,85
5	4	5	4	5	4	0,85
6	4	5	4	5	4	0,85
7	5	5	4	5	5	0,90

Hasil skor validitas instrumen tes diatas 0,8 ($0,8 < V$) dengan skor 0,92 yang berarti dinyatakan **valid**. Hasil validasi instrumen tes berpikir kritis dari kelima validator disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil validasi instrumen tes

Butir Soal	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5	V
1	5	5	4	5	5	0,95
2	4	5	4	5	4	0,85
3	4	5	4	5	4	0,85
4	5	5	4	5	5	0,95
5	5	5	5	5	5	1,00
6	5	5	4	5	4	0,90

Hasil skor validitas instrumen non tes diatas 0,8 ($0,8 < V$) dengan skor 0,97 yang berarti lembar observasi keterampilan kolaborasi dinyatakan **valid**. Hasil validasi instrumen non tes yaitu lembar observasi keterampilan kolaborasi peserta didik dari kelima validator ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil validasi instrumen non tes

Butir Kegiatan	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5	V
1	5	5	5	5	5	1,00
2	5	5	5	5	5	1,00
3	4	5	4	5	5	0,90

Tabel 10 menunjukkan hasil validasi angket respon dari kelima validator .

Tabel 10. Hasil validasi angket respon

Butir Pernyataan/ Pertanyaan	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5	V
1	5	5	4	5	5	0,95
2	5	5	5	5	5	1,00

Butir Pernyataan/ Pertanyaan	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5	V
3	5	5	4	5	5	0,95
4	5	5	4	5	5	0,95
5	4	5	5	5	5	0,95
6	5	5	5	5	5	1,00
7	5	5	4	5	5	0,95
8	5	5	5	5	5	1,00
9	4	5	4	5	5	0,90
10	5	5	4	5	5	0,95
11	5	5	4	5	5	0,95
12	5	5	5	5	5	1,00
13	5	5	5	5	5	1,00
14	5	5	5	5	5	1,00
15	5	5	4	5	5	0,95

Nilai validitas berdasarkan butir kegiatan yang dinilai, maka didapatkan hasil skor validitas diatas 0,8 ($0,8 < V$) dengan skor 0,97 yang berarti angket respon dinyatakan **valid**. Dengan demikian angket respon ini dapat digunakan untuk mengetahui respon guru terhadap perangkat pembelajaran menggunakan model PjBL-STEM yang dikembangkan.

Perhitungan angket respon dari guru untuk responden pertama (R1) dengan total skor 60, maka respon terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan peneliti berkategori baik. Responden kedua (R2) dengan total penilaian 67, maka respon terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan peneliti berkategori sangat baik. Responden ketiga (R3) dengan total penilaian 62, maka respon terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan peneliti berkategori baik. Responden keempat (R4) dengan total penilaian 54, maka respon terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan peneliti berkategori baik. Responden kelima (R5) dengan total penilaian 61, maka respon terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan peneliti berkategori baik. Responden keenam (R6) dengan total penilaian 58, maka respon terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan peneliti berkategori baik. Penilaian jika dihitung dari rerata respon guru dengan total skor 60,32 dapat dikategorikan baik.

SIMPULAN

Pengembangan perangkat pembelajaran model PjBL-STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi peserta didik dinyatakan valid dengan hasil validitas di atas 0,8 ($0,8 < V$). Dengan demikian, perangkat tersebut layak digunakan dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi sistem koloid.

DAFTAR RUJUKAN

- Academies, N. R. (2013). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills for 21st Century*. Washington DC: The National Academies Press.
- Aiken, L. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity. *Educational and Psychological Measurement*, 131-142.
- Anjaini, N., & Kusasi, M. (2021, November). Development of e-modules colloid materials based on PjBL-STEM to improve scientific literature and student learning outcomes of wetlands context. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2104, No. 1, p. 012026). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2104/1/012026>

- Azwar, S. (1995). *Sikap Manusia : Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. (2013). *STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*. USA: Sense Publishers.
- Fajriani, A., Saadi, P., & Almubarak, A. (2021). MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN LEARNING CYCLE 6E BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI PADA MATERI ASAM-BASA. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 4(3), 84-92. <https://doi.org/10.20527/jcae.v4i3.779>
- Kunandar. (2013). *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013) Suatu Pendekatan Praktis Disertai dengan Contoh*. Jakarta: Rajawali Press.
- Mahdian, M., Almubarak, A., & Hikmah, N. (2019). IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN ICARE (INTRODUCTION-CONNECT-APPLY-REFLECT-EXTEND) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(1). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i1.184>
- Nieveen, N. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality*. Jan Van den Akker, Robert Maribe Branek, Ken Gustafson, and Tjeerd Plomp (Ed). London: Kluwer Academic Publishers.
- Nugroho, I. R., & Ruwanto, B. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Media Sosial Instagram Sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Fisika Siswa Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(6), 460-470.
- Pradita, Y., Mulyani, B., & Redjeki, T. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Prestasi Belajar dan Kreativitas Siswa pada Materi Pokok Sistem Koloid Kelas XI IPA Semester Genap Madrasah Aliyah Negeri Klaten Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 1(4), 89-96.
- Prasetyowati, E. N., & Suyanto. (2016). Peningkatan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri pada Materi Pokok Larutan Penyangga. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 1(1), 67-74.
- Rahimah, R., Winarti, A., & Saadi, P. (2020). PENERAPAN PEMBELAJARAN DENGAN “CHEMISTRY MYSTERY BOX” PADA MATERI SISTEM KOLOID UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN KOLABORASI SISWA. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 3(2), 74-81. <https://doi.org/10.20527/jcae.v3i2.344>
- Rahman, M., Suharto, B., & Iriani, R. (2020). MENINGKATKAN BERPIKIR KREATIF DAN HASIL BELAJAR MENGGUNAKAN MODEL PjBL BERBASIS STEAM PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 3(1), 10-22. <https://doi.org/10.20527/jcae.v3i1.306>
- Rilia, I., & Indah, K. (2019). The difference in critical thinking and learning outcome using problem based learning assisted with sasirangan ethnoscience student worksheet. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 7.

- Rima, R. Y., & Iriani, R. (2024). A Validity and Effectiveness PBL-Based Dilemma Story E-Module Colloid Topic to Improve Critical Thinking Ability. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 18(2), 89-94. <https://doi.org/10.15294/mbs7e444>
- Rusmansyah, Almubarak, Hamid, A., & Analita, R. N. (2021, April). Analyze mental model of prospective chemistry teachers with chemical representation teaching material based on 8E cycle learning model. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2331, No. 1, p. 040032). AIP Publishing LLC. <https://doi.org/10.1063/5.0041732>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Thiagrajan, S., Semmel, M. I., & Semmel, D. S. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- Wahyu, W., Rusmansyah, R., & Sholahuddin, A. (2017). Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan self efficacy siswa menggunakan model creative problem solving pada materi sistem koloid. *Vidya Karya*, 32(1).
- Widoyoko, E. P. (2018). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Winarti, A., Rahmini, A., & Almubarak, A. (2019). THE EFFECTIVENESS OF MULTIPLE INTELLIGENCES BASED COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING TO IMPROVE CRITICAL THINKING. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 3(2), 172–186. <https://doi.org/10.21831/jk.v3i2.24714>
- Winarti, A., Prasetyo, Y. D., Iriani, R., Saadi, P., Bakti, I., Kusasi, M., & Rahmawati, A. I. (2025). Integrating Environmental STEM Training by Wetland Local Potential to Improve Environmental Literacy of Science Teachers. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(3), 619-628. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v7i3.14542>
- Zivkovic. (2016). A Model of Critical Thinking as an Important Attribute for Success in the 21st Century. *Journal Social and Behavioral Science*, 102-108.