

PENGEMBANGAN E-MODUL MATEMATIKA BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Juitaning Mustika¹

¹ Institut Agama Islam Negeri Metro, Metro, Indonesia

*Corresponding author.

E-mail: juita.tika@gmail.com¹⁾

Received 10 August 2022; Received in revised form 06 December 2022; Accepted 17 December 2022

Abstrak

Pada era digital, dibutuhkan media pembelajaran berbasis elektronik serta proses pembelajaran yang sifatnya melatih peserta didik untuk berpikir kreatif dan berbasis proyek. Salah satu media yang dibutuhkan yaitu e-modul dengan metode pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) untuk melatih berpikir kreatif peserta didik. Sehingga tujuan dibuat penelitian ini yaitu mengetahui kevalidan dan kepraktisan e-modul matematika Berbasis PjBL ditinjau dari kemampuan berpikir kreatif. Metode Penelitian yang dilakukan merupakan *research and development* (R&D). Langkah-langkah identifikasinya yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk awal, serta revisi produk. Penelitian ini menghasilkan validasi ahli materi matematika dengan skor kualitas 3,15 pada kriteria valid. Sedangkan hasil validasi ahli media mendapatkan skor kualitas 3,22 pada kriteria valid. Setelah di uji cobakan e-modul berbasis PjBL didapatkan sebesar 2,98 pada aspek tampilan, sebesar 3,08 pada aspek penyajian materi serta pada aspek kemenarikan dan manfaat diperoleh hasil 2,73. Nilai rata-rata semuanya e-modul yang dikembangkan adalah 2,93 dalam kategori praktis. Peserta didik pun tuntas dalam belajarnya ditinjau dari berpikir kreatifnya. Kesimpulannya e-modul matematika Berbasis PjBL ditinjau dari kemampuan berpikir kreatif sangat valid dan praktis untuk pembelajaran matematika khususnya pada materi Bangun Ruang.

Kata kunci: E-modul, kemampuan berpikir kreatif, *project based learning* (PjBL)

Abstract

In the digital era, electronic learning media and learning processes which train students' creative thinking and are based on a certain project are needed. One of the media needed is an e-module with Project Based Learning (PjBL) method to train students' creative thinking. The purpose of this research is to investigate the validity and practicality of the Project Based Learning (PjBL) mathematics e-module in terms of creative thinking skills. This research is a research and development (R&D). The identification steps are potentials and problems, data collection, product design, design validation, design revisions, initial product testing, and product revisions. The result of the study reveals validation result of mathematicians with a quality score of 3.15 on the valid criteria, while the results of the validation of the media experts obtain a quality score of 3.22 on the valid criteria. After testing the PjBL-based e-module, it was obtained 2.98 for the display aspect, 3.08 for the material presentation aspect and 2.73 for attractiveness and advantage aspect. The average score of those aspects is 2.93. It proves that this e-module is in practical category. Students also completed their learning in terms of their creative thinking. In conclusion, the PjBL-Based mathematics e-module in terms of creative thinking skills is very feasible and practical for learning mathematics, especially in the solid figure material.

Keywords: Creative thinking ability, e-module, *project based learning* (PjBL)



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Era sekarang menuntut untuk serba teknologi, tidak terkecuali dengan dunia pendidikan. Salah satunya yaitu e-

modul sebagai bahan ajar mandiri yang disusun sistematis dan ditampilkan elektronik memuat navigasi, animasi dan audio (Sugianto et al., 2013). E-

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5929>

modul yaitu modul yang dicetak kemudian dirancang menggunakan aplikasi yang sesuai, sehingga dapat dibaca lewat komputer atau media pembaca buku elektronik (Wibowo & Pratiwi, 2018). E- modul akan lebih baik lagi jika berbasis PjBL. Karena e-modul mempengaruhi model pembelajaran (Nisa et al., 2020) (Sriwindari et al., 2022). Dalam proses pembelajaran dengan model PjBL, guru berperan sebagai fasilitator yang baik, kondusif dan terarah dalam belajar (Safaruddin et al., 2020). Setiap tahapan pembelajarannya membutuhkan kerjasama anggota kelompok (Zahroh, 2020). E-modul berbasis PjBL menjadikan peserta didik lebih paham dengan materi yang diajarkan, serta proses pembelajarannya lebih aktif (Wirawan et al., 2017). Model PjBL adalah model pembelajaran yang mendorong keterampilan mengambil keputusan, keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan kreativitas peserta didik (Sudjimat et al., 2020). Model pembelajaran PjBL kiranya dapat melatih kemampuan berpikir kreatif (Islamiati & Kreatif, 2022) dan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik (Wahyuni & Rahayu, 2021). Peserta didik dilatih bereksplorasi, mampu memecahkan masalah sehingga kreativitas meningkat (Pratiwi et al., 2021). Kemampuan dalam berpikir kreatif dibutuhkan untuk belajar matematika (Astuti et al., 2020) (Rachmantika et al., 2022).

Hasil penelitian sebelumnya oleh (Raehanah et al., 2020), bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran PjBL terhadap kreativitas berpikir untuk mata pelajaran IPA. Selain itu, (Zhou et al., 2012) mengkaji pengembangan kreativitas kelompok pada mahasiswa teknik dengan *project-based learning* di lingkungan Universitas Aalborg di

Denmark secara kualitatif. Sehingga PjBL banyak digunakan untuk mata pelajaran IPA dan teknik karena dituntut untuk praktek. Belum ada yang mengembangkan bahan ajar berbasis PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif pada mata pelajaran matematika, khususnya materi bangun ruang berbentuk e-modul.

Berdasarkan hasil *pra survey* di SMP N 3 Metro bahwa 93% peserta didik sudah memiliki gadget masing-masing yang mendukung pembelajaran berbasis elektronik, tetapi jarang digunakan karena memakai buku cetak dari sekolah. Sebanyak 77,3% peserta didik mengalami kesulitan memahami materi dari buku yang diberikan. Peserta didik juga belum memiliki modul sehingga 81,8 % peserta didik menginginkan bahan ajar berbentuk modul elektronik, untuk memaksimalkan manfaat penggunaan gadget dan menurunkan dampak negatif penggunaan gadget. Selain itu, masalah lain yang ditemukan sebagian besar peserta didik cenderung menggunakan metode penyelesaian soal yang seragam, dan kurang mampu memahami maksud dari soal matematika yang ditanyakan. Hal ini mengidentifikasi bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik masih belum baik. Jika dilihat dari daya serap ujian nasional pada pelajaran matematika khususnya materi bangun ruang pada tingkat satuan pendidikan sebesar 27,60% sehingga belum memenuhi standar minimal 55% (Kemendikbud, 2019).

Berdasarkan latar belakang dan beberapa penelitian yang relevan, perlu dikembangkan E-modul yang memuat model *Project Based Learning* (PjBL) pada materi Bangun Ruang kelas VIII, agar peserta didik lebih kreatif dan proses pembelajaran lebih praktis. Tujuan penelitian ini adalah untuk

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5929>

menganalisis kevalidan dan kepraktisan e-modul matematika berbasis PjBL ditinjau dari kemampuan berpikir kreatif.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan atau *research and development* (R&D). Sugiyono (2015) menyatakan bahwa *research and development* memiliki prosedur menurut Borg and Gall yang harus dilaksanakan tahap demi tahap dalam proses menghasilkan suatu produk. Adapun langkah-langkah R&D yang digunakan dalam penelitian yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk awal, dan revisi produk. Penjelasan sebagai berikut:

1. Potensi dan masalah dikumpulkan dengan melakukan observasi pembelajaran di SMP Negeri 3 Metro melalui wawancara dengan peserta didik.
2. Mengumpulkan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk yang dikembangkan dengan harapan dapat mengatasi masalah tersebut.
3. Desain produk yang akan dihasilkan pada penelitian ini berupa bahan ajar berbentuk e-modul. E-modul yang dikembangkan berisi pendahuluan, langkah pembelajaran berbasis proyek, lembar evaluasi untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif.
4. Validasi Desain dilakukan oleh validator ahli materi matematika serta validator ahli media.
5. Setelah desain produk diketahui kelemahan dan kekurangannya, selanjutnya dilakukan perbaikan desain. E-modul akan diperbaiki sesuai dengan penilaian dari validator untuk menentukan kelayakan e-modul.

6. Uji Coba Produk dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik setelah menggunakan e-modul. Uji coba dilakukan kepada peserta didik kelas VIII D di SMP N 3 Metro sebanyak 25 peserta didik.

Teknik pengumpulan data yang digunakan terdiri dari dua, yaitu: 1) Teknik nontes menggunakan lembar validasi ahli media dan ahli materi, dan angket respon peserta didik. 2) Teknik pengumpulan data dengan tes menggunakan tes uraian yang bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif pesertadidik.

Data hasil penelitian terbagi menjadi dua yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes belajar peserta didik, sedangkan data kualitatif diperoleh dari pengisian lembar validasi. Data-data hasil penelitian ini akan dianalisis untuk menentukan kategori kualitas dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Analisis data tersebut dibagi menjadi 3 kriteria yaitu analisis kevalidan e-modul, analisis kepraktisan e-modul dan analisis keefektifan e-modul. Teknik analisis yang digunakan untuk memberikan kategori kualitas terhadap e-modul yang dikembangkan berdasarkan analisis kevalidan dan kepraktisan sebagai berikut:

Kriteria skor penilaian yang digunakan untuk instrumenvalidasi ahli dan respon peserta didik berdasarkan skala *likert* dengan rentang nilai 1-4 seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman penskoran validasi ahli dan respon peserta didik

Skor	Pilihan Jawaban
4	Sangat layak/ Sangat setuju
3	Layak/ Setuju
2	Kurang layak/ Tidak Setuju
1	Sangat kurang layak/Sangat tidak setuju

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5929>

Selanjutnya menghitung persentasenya:

$$x_i = \frac{\sum s}{S_{maks}} \times 4 \quad (1)$$

Keterangan:

x_i : Nilai angket tiap aspek

$\sum s$: Jumlah skor

S_{maks} : Jumlah skor maksimal

Untuk menghitung persentase rata-rata seluruh responden menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

\bar{x} : Rata-rata akhir

x_i : nilai angket tiap aspek

n : Banyaknya pertanyaan

Setelah rata-rata akhir, maka diubah menjadi nilai kualitatif yang sesuai dengan kriteria penilaian pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria validasi

Rerata Skor Jawaban	Klasifikasi Kevalidan/Kepraktisan
$1 \leq \text{skor} < 1,75$	Tidak Valid/ Tidak Praktis
$1,75 \leq \text{skor} < 2,5$	Kurang Valid/ Kurang Praktis
$2,5 \leq \text{skor} < 3,25$	Valid/ Praktis
$3,25 \leq \text{skor} < 4$	Sangat Valid/ Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 2, untuk kelayakan/ kevalidan *e-modul* matematika yang dikembangkan, penulis mempunyai target minimal pada kriteria Valid. Sedangkan Respon peserta didik pada target minimal kriteria praktis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian dan pengembangan bahan ajar ini berupa *e-modul* matematika berbasis *Project*

Based Learning (PjBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada materi bangun ruang sisi datar. Prosedur pengembangan yang dilakukan menggunakan prosedur pengembangan Borg and Gall, namun dalam pelaksanaannya terbatas sampai langkah ke tujuh saja. Adapun hasil dari setiap tahapan prosedur pengembangan yang sudah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Potensi dan Masalah

Potensi dan masalah pada penelitian ini diperoleh melalui analisis kebutuhan di SMP Negeri 3 Metro dengan melakukan wawancara dan pengisian google form analisis kebutuhan bersama guru mata pelajaran matematika dan 25 peserta didik di sekolah tersebut serta melakukan observasi kelas. Dari hasil wawancara dan observasi kelas diketahui bahwa:

- Sebagian besar, sekitar 63,6% peserta didik tidak memiliki buku teks atau buku pegangan lain selain dari sekolah untuk belajar matematika.
- Dalam proses pembelajaran, 77,3% peserta didik mengalami kesulitan memahami materi dari buku yang diberikan dari sekolah. Saat pembelajaran sebelumnya dengan daring peserta didik belum terbiasa untuk membangun pengetahuannya sendiri. Peserta didik diberi arahan untuk membuka dan mempelajari buku yang telah diberikan melalui WA dan Classroom, selanjutnya diberikan latihan soal-soal yang harus di foto dan dikirimkan. Selain itu, peserta didik tidak memiliki modul dan 81,8 % peserta didik menginginkan bahan ajar berbentuk elektronik, untuk memaksimalkan manfaat penggunaan gadget dan menurunkan dampak negatif penggunaan gadget.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5929>

- c. Sebagian besar peserta didik mempunyai pemahaman materi terhadap suatu rumus tetapi belum dapat memahami konsepnya. Sehingga peserta didik tidak mampu mengeksplorasi jawabannya sendiri, peserta didik cenderung menggunakan metode penyelesaian yang seragam, dan kurang mampu memahami maksud serta tujuan dari soal yang ditanyakan. Hal ini mengidentifikasi bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik masih belum baik.
- d. Peserta didik belum pernah melakukan praktikum matematika yang menghasilkan produk. Padahal, hal ini dapat memaksimalkan nilai Psikomotorik peserta didik dalam pembelajaran, yang menghendaki peserta didik untuk aktif.

Uraian di atas merupakan salah satu yang melandasi perlunya dikembangkan e-modul matematika berbasis PjBL yang berorientasi pada kemampuan berpikir kreatif. E-modul yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum 2013.

2. Mengumpulkan Informasi

Setelah tahap potensi dan masalah selesai dilakukan, selanjutnya yaitu mengumpulkan informasi. Tahap pertama dalam mengumpulkan informasi yaitu penulis mengumpulkan masalah yang ada di SMP Negeri 3 Metro melalui wawancara dan pengisian google form dengan guru mata pelajaran matematika serta peserta didik khususnya kelas VIII D. Setelah hasil wawancara diketahui, selanjutnya penulis mengumpulkan sumber referensi yang berkaitan dengan potensi dan masalah seperti jurnal-jurnal matematika, buku matematika kelas VIII serta sumber-sumber lain yang relevan.

3. Desain Produk

Pada tahap desain produk, penulis merancang e-modul yang akan dikembangkan agar sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai peserta didik. Adapun e-modul matematika berbasis PjBL berorientasi pada kemampuan berpikir kreatif pada materi bangun ruang sisi datar disusun sebagai berikut:

a. Halaman Depan (Cover)

Halaman cover dibuat untuk mengetahui gambaran awal materi yang akan dipelajari.

b. Kata Pengantar

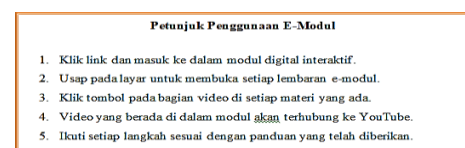
Kata pengantar memiliki fungsi untuk mengantarkan pembaca kepada isi atau uraian-uraian yang terdapat pada e-modul.

c. Daftar Isi

Daftar isi memuat informasi berupa daftar bagian-bagian yang pada e-modul yang disusun secara berurutan. Daftar isi pada e-modul ini berfungsi mempermudah para pembaca untuk menemukan bagian-bagian e-modul yang akan dituju.

d. Bagian Pendahuluan

Bagian pendahuluan pada e-modul disajikan pada Gambar 1.



Tabel. Langkah Pembelajaran Berbasis PjBL Pada Modul

No	Tahapan	Icon	Aktivitas Peserta Didik
1.	Mengarahkan peserta didik untuk menganalisis suatu permasalahan.		Mengarahkan peserta didik untuk menganalisis suatu permasalahan.
2.	Mengarahkan peserta didik untuk membuat kelompok		1. Membentuk kelompok (4-5 orang), mengikuti petunjuk guru 2. Merencanakan kegiatan investigasi a. Pemilihan topic b. Pembuatan rincian terhadap tahapan proses d. Monitoring kerja proyek
3.	Melakukan investigasi		Melakukan investigasi sebuah proyek/produk
4.	Menyusun dan menyajikan hasil karya		Menyusun dan mempresentasikan laporan kegiatan proyek
5.	Evaluasi hasil karya yang disajikan		Mendokumentasikan masukan-masukan guru yang berhubungan dengan proyek

Gambar 1. Bagian pendahuluan e-modul

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5929>

Gambar 1 berfungsi sebagai petunjuk bagi para pembaca apa yang harus dilakukan sebelum menggunakan e-modul. Serta petunjuk penggunaan dan langkah-langkah pembelajaran berbasis PjBL pada e-modul.

e. Bagian Isi

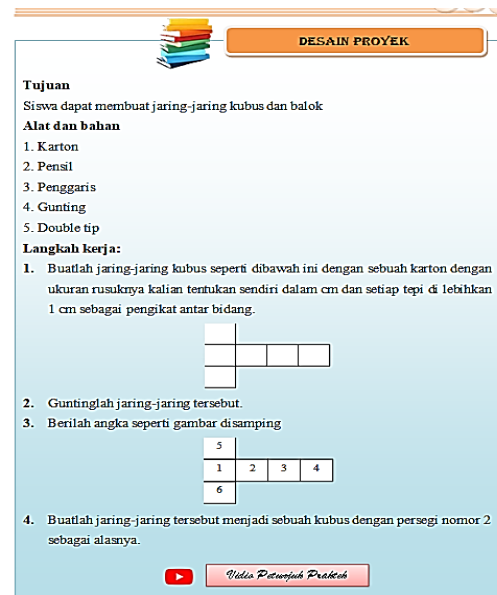
Bagian isi merupakan bagian paling utama dari e-modul karena di dalamnya terdapat pokok bahasan yang akan dipelajari peserta didik. Pada bagian isi ini memuat pembahasan materi berisi tentang materi bangun ruang. Peserta didik diarahkan pada aktivitas penemuan konsep bangun ruang yang dibagi menjadi sub bab kubus, balok, limas dan prisma. Kemudian mereka dihadapkan dengan contoh soal dan penyelesaian. Setelah itu peserta didik diberi permasalahan secara berkelompok pada forum diskusi, dilanjutkan investigasi pada desain proyek yang telah diberi petunjuk. Terdapat juga tempat penulisan hasil diskusi. Bagian isi dapat dilihat pada Gambar 2, 3, dan 4.



Gambar 2. Forum diskusi e-modul bagian dari PjBL

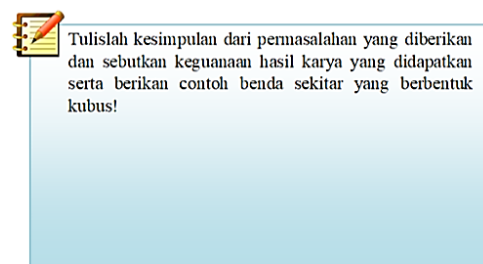
Dilihat dari Gambar 2, disajikan materi dan video agar peserta didik memahami tentang materi bangun

ruang. Kemudian, berdasarkan langkah-langkah PjBL terdapat forum diskusi sehingga diberikan permasalahan pembelajaran.



Gambar 3. Desain proyek e-modul bagian dari PjBL

Gambar 3 merupakan petunjuk desain proyek atau praktek pembelajaran. Agar peserta didik lebih mudah memahami walaupun belajar secara mandiri maka disertai video petunjuk praktek yang dapat di klik pada layar e-modul.



Gambar 4. Tempat hasil diskusi

Pada Gambar 4, merupakan tempat untuk menuliskan kesimpulan praktek pembelajaran. Selain itu, dituliskan pula kaitan hasil proyek dengan kehidupan sehari-hari.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5929>

f. Bagian Evaluasi

Evaluasi bertujuan untuk mengukur sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap materi yang sudah dipelajari sekaligus untuk mengetahui sejauh mana kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Bagian evaluasi disajikan pada Gambar 5.

LATIHAN

1. Jaring-jaring kubus pada gambar di atas dapat dibuat dengan beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu mengulangkan 24 buah persegi. Bagaimanakah langkah tersebut yang mungkin dilakukan agar gambar di bawah menjadi jaring-jaring kubus? (masing-masing membuat 2)

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30

2. Suatu Prisma yang alasnya bentuk segitiga memiliki panjang sisi 4 cm dan 3 cm.

- Susunlah satu pertanyaan atau masalah berkaitan dengan ukuran prisma diatas! Jika diperlukan dapat menambah informasi baru. (sisi luas volume, jika perlu tinggi bisa ditambahkan masing-masing).
- Kemudian jawab pertanyaan tersebut disertai rumus yang digunakan!

3. Susunlah soal cerita Sebuah bangun datar dapat dibentuk dari bangun datar lainnya? Sebutkan nama bangun penyusunnya?

4. Sebuah bangun datar memiliki luas 144cm^2 , tetapi bangun tersebut belum diketahui apakah persegi, persegi panjang, jajar genjang atau bangun datar lainnya.

- Tentukan bangun datar tersebut
- Tentukan ukuran bangun datar
- Buktikan bahwa luasnya tepat 144cm^2

Gambar 5. Latihan berdasarkan kemampuan berpikir kreatif

Gambar 5 merupakan soal latihan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Soal tersebut telah

disusun berdasarkan indikator berpikir kreatif yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality and elaboration*

4. Validasi Desain

Validasi desain dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa validator atau pakar yang sudah berpengalaman dalam dunia pendidikan untuk menilai produk yang dikembangkan. Validator pada tahap ini terdiri dari ahli materi matematika, dan ahli media untuk memberikan penilaian terhadap e-modul yang dikembangkan agar diketahui kelemahan dan kekurangannya. Penilaian yang akan dilakukan oleh validator meliputi tiga komponen yang meliputi kelayakan isi, kebahasaan, dan penyajian.

a. Validasi Produk

1) Validasi Ahli Materi Matematika

Validasi ini dilakukan oleh seorang ahli yaitu Dr. Irma Ayuwanti, M.Pd merupakan salah satu dosen pendidikan matematika di Universitas Nahdlatul Ulama Lampung Dr. Irma Ayuwanti, M.Pd. Adapun hasil validasi lembar penilaian ahli disajikan pada Table 3.

Tabel 3. Hasil validasi ahli materi matematika

Aspek	Indikator Penilaian	Skor
1. Kelayakan Isi	a. Kesesuaian Materi dengan SK dan KD	6
	b. Keakuratan Materi	13
	c. Kemutakhiran Materi	6
2. Kesesuaian Penyajian	a. Hakekat PjBL	6
	b. Komponen PjBL	16
3. Kelayakan Bahasa	a. Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan peserta didik	4
	b. Komunikatif dan interaktif	6
	c. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia	6
Total		63
Skor Kualitas		3,15
Kriteria		Valid

*) Keterangan: Revisi sebagian

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5929>

Berdasarkan Tabel 3, hasil validasi oleh ahli materi matematika didapat skor kualitas 3,15 yang berarti e-modul ini dalam kriteria “valid”. Ini berarti e-modul revisi sebagian. Dengan saran validator:

- a) Tambahkan sedikit penjelasan terkait langkah-langkah menemukan rumus luas permukaan bangun ruang.
- b) Tambahkan gambar dari kehidupan nyata yang mencerminkan bangun datar.

- c) Tambahkan teori/materi pada indikator unsur-unsur bangun ruang sisi datar.

2) Validasi Ahli Media

Validasi ini dilakukan oleh seorang ahli yaitu Bapak Wahyu Nofiansyah yang merupakan dosen pendidikan matematika di STKIP Kumala Lampung Metro, Adapun hasil validasi lembar penilaian ahli disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil validasi ahli media

Aspek	Indikator Penilaian	Skor
1. Kelayakan Keagrafikan	a. Konsistensi penyusunan tata letak pada e-modul	6
	b. Kesesuaian ilustrasi dan gambar	10
	c. Pengaturan tipografi	7
	d. Pengaturan desain cover atau sampul	6
	e. Pengaturan desain layout halaman isi	10
2. Kelayakan Penyajian	a. Penyusunan e-modul	6
	b. Kelengkapan komponen	13
Total		58
Skor Kualitas		3,22
Kriteria		Valid

*) Keterangan: Revisi Sebagian

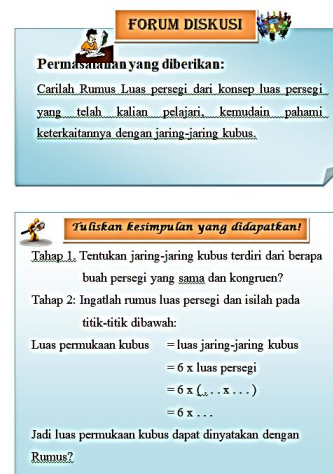
Berdasarkan tabel 4, Hasil validasi oleh ahli media didapat skor kualitas 3,22 yang berarti e-modul ini dalam kriteria “valid”. Ini berarti e-modul revisi sebagian. Dengan saran validator:

- a) Hilangkan titik-titik pada kolom jawaban.
- b) Perbaiki peletakan icon sehingga tidak menutupi materi pada modul.
- c) Perhatikan pemilihan warna
- d) Pada bagian forum diskusi perbesar kembali ukuran huruf.

5. Perbaikan Desain

Setelah *e-modul* yang dikembangkan selesai di validasi, selanjutnya dilakukan perbaikan desain. Perbaikan desain dilakukan bertujuan untuk menyempurnakan hasil *e-modul* yang dikembangkan. Kritik dan saran dari

para validator digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki produk awal yang dikembangkan. Adapun bagian-bagian yang diperbaiki dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Perbaikan langkah-langkah menemukan rumus.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5929>

Gambar 6 dilakukan perbaikan dengan menambahkan tahapan-tahapan untuk investigasi penemuan rumus. Jika diberi tahapan yang jelas maka akan mempermudah peserta didik.

SEKILAS INFO

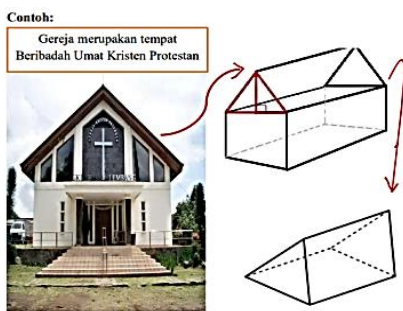
Dalam kehidupan sehari-hari, mungkin kamu sering melihat benda-benda yang berbentuk kubus, balok, prisma dan limas. Misalnya, sebuah Sebuah Ka'bah. Ka'bah merupakan bangunan berbentuk kubus yang menyerupai sebuah ruangan besar dan terletak di tengah-tengah Masjidil Haram dan sebagai arah kiblat bagi umat Islam. Secara bahasa, Ka'bah (bentuk tidak baku: Kaabah) adalah bangunan suci yang dibangun oleh Nabi Ibrahim a.s. dan Ismail a.s., terletak di dalam Masjidilharam di Makkah, berbentuk kubus, dijadikan kiblat shalat bagi umat Islam dan tempat tawaf pada waktu menunaikan ibadah haji dan umrah. Berdasarkan bahasa Arab, كعبه, ka'bah artinya "rumah berbentuk kotak", dari kata *ka'aba* (كعب) yang artinya "menjadikan kotak" atau "mengotakkan". Ka'bah disebut juga *baitullah* (rumah Allah) dan *baitulharam* (rumah yang dimuliskan).

Pada bab ini kamu akan belajar tentang bangun ruang terutama menghitung luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar. Namun sebelumnya, kamu akan terlebih dahulu mempelajari unsur-unsur dan jaring-jaring bangun ruang sisi datar. Untuk mengetahui lebih jelas, pelajilah bab ini dengan seksama.



Gambar 7. Perbaikan materi

Pada Gambar 7 merupakan perbaikan bagian materi untuk dikaitkan dengan kehidupan nyata. Hal tersebut menurut validator agar peserta didik lebih mudah memahami materi.



Bentuk Bangunan Gereja diatas merupakan Gabungan Bangun Balok dan Prisma sebagai atapnya. Atap tersebut berbentuk prisma dengan tampak depan berbentuk segitiga siku-siku sebagai alas prisma. Memiliki ukuran panjang sisi 12 m, 5 m, dan 13 m. Jika tinggi prisma=10 m. Tentukan:

- Luas permukaan prisma;
- Volume prisma.

Gambar 8. Perbaikan contoh

Gambar 8 yaitu perbaikan pada bagian contoh yang dikaitkan dengan kehidupan nyata. Dalam hal ini, pembelajaran dikaitkan dengan berbagai bentuk tempat ibadah.

BAB II BALOK

Unsur-Unsur Balok

II. Petunjuk

- Baca dan pahami permasalahan yang ada!
- Diskusikan dengan teman sekelompokmu setiap permasalahan yang ada pada lembar aktivitas siswa ini.
- Akan ditunjuk secara acak wakil dari kelompok untuk melaporkan jawaban setiap masalah yang telah di lampirkan di Lembar Aktivitas ini.

II. Permasalahan

Diberikan model dan juga gambar dari balok!

1. Sisi (bidang sisi) adalah bidang yang membatasi bagian dalam dan bagian luar bangun ruang. Berdasarkan gambar diatas, mana saja yang disebut sisi balok? PQRS, , PQUT, , SRVW, dan

Gambar 9. Perbaikan teori

Gambar 9 dilakukan perbaikan pada materi dengan menambahkan indikator unsur-unsur bangun ruang sisi datar. Agar peserta didik ingat atau lebih menguasai teori dasarnya.

JARING-JARING KUBUS

Jaring-jaring kubus adalah rangkaian sisi- sisi kubus yang jika direntangkan akan membentuk sebuah bidang datar persegi. Setelah jaring-jaring tersebut selesai dibuat maka kita dapat membuat sebuah bangun ruang kubus.

[Video Jaring-Jaring Kubus](#)

FORUM DISKUSI

- Bagilah kelas menjadi enam kelompok. Tiap kelompok dapat terdiri dari 3 sampai 4 orang.
- Permasalahan yang diberikan

Jika persegi nomor 2 merupakan alas kubus, yang merupakan tutup kubus adalah persegi nomor?

5				
1	2	3	4	
6				

Gambar 10. Perbaikan letak Icon dan perbesar ukuran huruf.

Gambar 10 dilakukan perbaikan pada letak icon agar tahapan PjBL terlihat jelas. Selain itu telah diperbesar ukuran huruf agar terbaca jelas.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5929>

6. Uji coba Produk

Uji coba produk dilakukan kepada sampel terbatas yaitu 25 peserta didik kelas VIII D. Adapun pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Pemilihan subjek berdasarkan saran dan pertimbangan guru matematika yang mengajar kelas VIII dan disesuaikan dengan kebutuhan. Tujuan dari uji coba produk untuk mengetahui masukan dari peserta didik terhadap produk yang telah dikembangkan. Adapun hasil respon disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil respon peserta didik

Aspek	Analisis	Uji Lapangan
1. Tampilan	$\sum skor$	188
	x_i	8,95
	\bar{x}	2,98
	Kriteria	Praktis
2. Penyajian Materi	$\sum skor$	259
	x_i	12,33
	\bar{x}	3,08
	Kriteria	Praktis
3. Kemenarikan dan Manfaat	$\sum skor$	459
	x_i	21,86
	\bar{x}	2,73
	Kriteria	Praktis

Jika dilihat dari Tabel 5, nilai rata-rata respon peserta didik terhadap e-modul PjBL pada materi bangun ruang adalah 2,93 dan memenuhi kategori praktis yang berarti menarik bagi peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian Pengembangan e-modul PjBL ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kreatif, telah memenuhi prosedur menurut Borg and

Gall. Telah dilakukan tahap demi tahap yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk awal, dan revisi produk.

Produk yang dibuat telah dinyatakan valid oleh 2 validator. Validator Ahli materi matematika memberikan skor kualitas 3,15 dan validator ahli media memberikan skor 3,22. Kemudian catatan dari validator sudah diperbaiki. Tahap selanjutnya uji coba produk ke peserta didik kelas VIII D di SMPN 3 Metro.

Pada penelitian ini, selain e-modul berbasis PjBL pada materi bangun ruang, didapatkan pula produk hasil kerja proyek peserta didik pada saat pembelajaran. Mereka memecahkan masalah pada soal secara kelompok. Produk yang dihasilkan peserta didik dengan model PjBL berupa jaring-jaring dan bangun ruang sisi datar dari kertas karton. Peserta didik sangat antusias dalam mengikuti pembelajaran proyek, menjadi lebih aktif dan kreatif. Selain itu, karena modul berbentuk elektronik dan terdapat video pembelajaran sehingga mudah diulang

Awal mula peserta didik sangat kesulitan dengan menyelesaikan soal kemampuan berpikir kreatif karena jarang diberikan oleh guru. Pembelajaran dengan model PjBL sangat membantu peserta didik menyelesaikan soal-soal kemampuan berpikir kreatif seperti pada Gambar 9.



Gambar 11. Kerja proyek dan latihan kemampuan berpikir kreatif

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5929>

Berdasarkan Gambar 11 Hasil produk/karya peserta didik yang telah dibuat dapat digunakan sebagai alat peraga dalam menyelesaikan soal. Peserta didik praktek membuat jaring-jaring dan beberapa bangun ruang sisi datar dari karton yang dibentuk menjadi bangun ruang lain.

Beberapa hal yang ditemukan yaitu peserta didik menjadi aktif bertanya, berpendapat dan berkreasi. Faktornya karena dilakukan perubahan cara belajar yang berbeda dari biasanya yaitu belajar kelompok dan berpraktek membuat sebuah proyek yang dikaitkan dengan pelajaran matematika khususnya materi bangun ruang. Peserta didik juga mudah memahami materi yang diberikan karena materi berbentuk e-modul yang dapat dipelajari dimana saja dan dapat dikaitkan dengan apa saja disekitar mereka yang memiliki bentuk sama dengan hasil proyek yang telah mereka kerjakan. Selain itu, peserta didik terlatih kemampuan berpikir kreatifnya dari jawaban soal yang diberikan sudah beragam dan benar. Faktornya karena pemberian soal dapat diselesaikan dengan bantuan alat peraga hasil proyek saat pembelajaran dengan e-modul berbasis PjBL. Tetapi penelitian ini memerlukan waktu, biaya dan fasilitas peralatan proyek yang lumayan banyak.

Hasil akhir pengembangan e-modul berbasis PjBL ditinjau dari kemampuan berpikir kreatif yaitu valid dan praktis. Sesuai penelitian (Wirawan et al., 2017) dengan hasil e-modul PjBL dalam kategori praktis, dengan mejadikan konten yang menarik sehingga peserta didik termotivasi untuk belajar. Hal ini berarti e-modul yang dikembangkan dapat digunakan sebagai referensi guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran pada materi bangun ruang. Pembelajaran dengan e-

modul PjBL akan lebih aktif dan komunikatif karena peserta didik berkarya membuat alat peraga sendiri untuk mendukung pembelajaran serta mudah dipelajari kapanpun dan dimanapun karena berupa elektronik. Sejalan dengan penelitian (Dewi & Lestari, 2020) bahwa penggunaan e-modul interaktif berbasis proyek akan membantu peserta didik untuk belajar lebih aktif dan berdampak dengan hasil belajar. Selain itu pembelajaran menjadi lebih bermakna karena peserta didik membangun dan membentuk pengetahuannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

E-Modul yang dikembangkan memenuhi kriteria valid setelah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Selain itu, e-modul berbasis PjBL telah memenuhi kategori praktis. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul dengan langkah-langkah PjBL layak digunakan untuk pembelajaran di kelas VIII dan mendukung peserta didik dalam melatih berpikir kreatifnya khususnya pada materi Bangun Ruang.

Saran penelitian pengembangan e-modul berbasis PjBL ditinjau dari kemampuan berpikir kreatif terbatas pada materi bangun ruang dan mengukur kemampuan berpikir kreatif saja. Sehingga diharapkan untuk mengembangkan pada materi dan kemampuan matematis lain yang lebih kompleks serta dapat menjadikan peserta didik lebih aktif dalam belajar.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, A., Waluya, S. B., & Asikin, M. (2020). The Importance of Creative Thinking Ability in Elementary School Students for 4.0 Era. *International Journal of Educational Management and Innovation*, 1(1), 91.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5929>

- <https://doi.org/10.12928/ijemi.v1i1.1512>
- Dewi, M. S. A., & Lestari, N. A. P. (2020). E-Modul Interaktif Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 433–441.
- Islamiati, N., & Kreatif, B. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Berbasis Etnomatematika Terhadap Kemampuan. 5, 1–7.
- Kemendikbud. (2019). *Laporan Hasil Ujian Nasional*.
https://bit.ly/Laporan_UN
- Nisa, A. H., Mujib, M., & Putra, R. W. Y. (2020). Efektivitas E-Modul dengan Flip Pdf Professional Berbasis Gamifikasi Terhadap Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 05(02), 14–25.
<https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Pratiwi, N., Haryanto, H., & Hastuti, W. T. (2021). The effect of the PjBL learning model on PGSD student ability in researching natural science. *Jurnal Prima Edukasia*, 9(1), 168–178.
- Rachmantika, A. R., Waluya, S. B., & Isnarto, I. (2022). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis pada Pembelajaran Project Based Learning dengan Setting Daring. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 2609–2615.
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.1100>
- Raehanah, R., Khotimah, H., & Suhirman, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kreativitas Berpikir Dan Literasi Sains Siswa SMAN 1 Gerung Tahun 2018/2019. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 2(1), 13–26.
<https://doi.org/10.20414/spin.v2i1.2000>
- Safaruddin, Degeng, I. N. S., Setyosari, P., & Murtadho, N. (2020). The effect of PJBL with WBL media and cognitive style on students' understanding and science-integrated concept application. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 384–395.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v9i3.24628>
- Sriwindari, W., Asih, T., & Noor, R. (2022). Pengembangan E- Modul Berbasis Pjbl (Project Based Learning) Materi Daur Ulang Limbah. 12–20.
- Sudjimat, D. A., Nyoto, A., & Romlie, M. (2020). Implementation of Project-Based Learning Model and Workforce Character Development for the 21st Century in Vocational High School. *International Journal of Instruction*, 14(1), 181–198.
<https://doi.org/10.29333/IJI.2021.14111A>
- Sugianto, D., Abdullah, A. G., Elvyanti, S., & Muladi, Y. (2013). Pengembangan E- Modul Berbasis Pjbl (Project Based Learning) Materi Daur Ulang Limbah. IX(2), 101–116.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta.
- Wahyuni, L., & Rahayu, Y. S. (2021). Pengembangan E-Book Berbasis Project Based Learning (PjBL) untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5929>

Biologi (BioEdu), 10(2), 314–325.
<https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n2.p314-325>

Wibowo, E., & Pratiwi, D. D. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 147. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2279>

Wirawan, Ik. Y. A. P., Sudarman, I. K., & Mahadewi, L. P. P. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Untuk Mata Pelajaran IPA Siswa Kelas VII Semester Ganjil. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2).

Zahroh, F. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Elektrokimia. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 10(2), 191–203. <https://doi.org/10.21580/phen.2020.10.2.4283>

Zhou, C., Kolmos, A., & Nielsen, J. D. (2012). A problem and Project-Based Learning (PBL) approach to motivate group creativity in engineering education. *International Journal of Engineering Education*, 28(1), 3–16.