



Pengembangan Perangkat PJBL Berbantuan E-Modul Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

(Development of PJBL Tools Assisted by E-Modules to Improve Students' Problem Solving Ability)

Mia Wulansari¹⁾ *, Ida Dwijayanti¹⁾, Aurora Nur Aini¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Semarang. Jalan Lontar Nomor 1 Sidodadi Timur, Semarang, Indonesia.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat PJBL berbantuan e-modul lubuk etnomatematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Jenis penelitian ini adalah Research and Development dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang meliputi 5 langkah, yaitu Analisis, Perencanaan, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Subjek penelitian terdiri dari 32 siswa kelas VII G sebagai kelas eksperimen dan 32 siswa kelas VII I sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian ini berupa angket validasi ahli teknologi, angket validasi strategi materi, dan tes hasil kemampuan pemecahan masalah. Pengembangan perangkat PJBL berbantuan e-modul lubuk etnomatematika menggunakan software canva. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) perangkat PJBL berbantuan e-modul lubuk etnomatematika layak berdasarkan validasi ahli strategi materi dengan presentase kelayakan 80% dan validasi ahli teknologi dengan presentase kelayakan 92%. (2) perangkat PJBL berbantuan e-modul lubuk etnomatematika dinyatakan efektif karena mencakup 3 indikator, rerata kemampuan pemecahan masalah pada kelas perlakuan (eksperimen) lebih bari dari kelas yang tidak diberi perlakuan (kontrol), bahwa terdapat pengaruh positif antara aktivitas siswa dan akibat treatment kemampuan pemecahan masalah dengan uji regresi linear diperoleh persamaan regresi $\hat{Y} = 82,187 + 0,439X$ memiliki pengaruh sebesar 86% dan hasil kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen mencapai ketuntasan dengan presentase 100% dengan nilai rata-rata kelas 86,5. Pengembangan perangkat PJBL berbantuan e-modul lubuk etnomatematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi bangun ruang efektif digunakan dalam pembelajaran.

Kata kunci: bangun ruang; e-modul; etnomatematika; kemampuan pemecahan masalah.

Abstract: This study aimed to develop PJBL tools assisted by an ethnomathematics e-module to improve problem-solving abilities. This type of Research and Development uses the ADDIE development model, which includes five steps: Analysis, Planning, Development, Implementation, and Evaluation. The research subjects consisted of 32 students in class VII G as the experimental class and 32 students in class VII I as the control class. The research instrument was a technology expert validation questionnaire, a material strategy validation questionnaire, and a test of problem-solving abilities. The Ethnomatematics PJBL module was developed using Canva software. The results of this study indicate that (1) the PJBL tool assisted by the Lubuk ethnomathematics e-module is feasible, based on the validation of material strategists with an eligibility percentage of 80% and the validation of technology experts with a feasibility percentage of 92%. (2) the PJBL device assisted by the Lubuk ethnomathematics e-module is declared effective because it includes 3 indicators, the average problem-solving ability in the treatment class (experiment) is higher than the class that is not given treatment (control), that there is a positive influence between student activity and the consequences of the treatment problem-solving ability with the linear regression test obtained the regression equation $Y = 82.187 + 0.439X$ has an effect of 86% and the results of the problem-solving ability of the experimental class achieved completeness with a percentage of 100% with a class average value of 86.5. The development of PJBL tools assisted by the Lubuk ethnomathematics e-module to improve students' problem-solving abilities in geometric materials is effectively used in learning.

Keywords: geometry; e-module; ethnomatematics; problem-solving skills.

PENDAHULUAN

Pemecahan masalah dapat dipandang dari dua sudut pandang yang berbeda yaitu sebagai pendekatan pembelajaran dan sebagai tujuan pembelajaran. Sebagai pendekatan pembelajaran artinya pemecahan masalah digunakan untuk menentukan dan memahami materi matematika. Sebagai tujuan, dalam arti pemecahan masalah ditunjukkan agar siswa dapat merumuskan masalah dari situasi sehari-hari dan matematika, menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam atau di luar matematika. Pemecahan masalah adalah tujuan utama mempelajari mata pelajaran matematika untuk jenjang Pendidikan dasar dan menengah agar siswa mampu memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh (Komang et al., 2018).

Kemampuan pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting karena dalam proses pembelajaran maupun penyelesaiannya siswa dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah materi bangun ruang (Fajri, 2018). Guru perlu menerapkan berbagai macam metode, strategi, maupun model-model pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Menerapkan model pembelajaran merupakan salah satu solusi dalam mengatasi kesulitan belajar dan memecahkan permasalahan siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model proyek.

yang luas yang penerapannya menyangkup segala aspek kehidupan (Yanuarti, 2017). Pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PJBL) merupakan model pembelajaran yang fokus menciptakan produk dan secara langsung melibatkan siswa dalam proses pembelajarannya (Durohman et al., 2018). *Project Based Learning* (PJBL) merupakan pembelajaran yang inovatif berpusat pada siswa (*student centered*) dan menempatkan guru sebagai motivator dan fasilitator.

Pembelajaran adalah suatu proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik di lingkungan sumber belajar (Trimawati et al., 2020). Model *Project Based Learning* (PJBL) merupakan model pembelajaran dengan menggunakan proyek nyata dalam kehidupan yang didasarkan pada motivasi tinggi, pertanyaan menantang, tugas-tugas atau permasalahan untuk membentuk penugasan kompetensi yang dilakukan secara kerjasama dalam upaya memecahkan masalah. Pembelajaran matematika yang masih belum terlaksana secara baik yang dilakukan oleh guru membuat hasil belajar yang belum maksimal (Febriyanti & Irawan, 2017). Fasilitator perlu adanya strategi yang baik dan benar dalam proses pembelajaran sehingga didapatkan hasil belajar yang maksimal. Proses pembelajaran di satuan Pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat minat, dan perkembangan fisik secara psikologis peserta didik menurut (Khomsiatun & Retnawati, 2015). Matematika sebagai salah satu ilmu dasar mempunyai peran yang penting dan bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Tanjung & Nababan, 2019). Masalah dalam matematika adalah sesuatu persoalan yang ia sendiri mampu menyelesaikannya tanpa menggunakan cara yang sesuai dengan rumus. Salah satu penyebab siswa kurang menguasai materi bangun ruang adalah metode pembelajaran yang tidak tepat, dimana siswa hanya minta untuk menghafalkan konsep dengan penggunaan rumus tanpa mengetahui asal mula rumus tersebut. Kemampuan pemahaman konsep matematika, kompetensi penting lain yang wajib dimiliki siswa adalah kemampuan pemecahan masalah. Pemecahan masalah matematika dalam proses pembelajaran ataupun penyelesaian tidak menghilangkan makna dari konsep untuk memecahkan sebuah pemecahan masalah.

Perangkat pembelajaran adalah sebagai tolak ukur seorang guru yang profesional tentu mengevaluasi setiap hasil mengajarnya, begitu pula dengan perangkat pembelajaran. Guru akan

mengevaluasi dirinya sendiri sejauh mana perangkat pembelajaran yang telah ditampilkan di dalam kelas. Berbagai aktivitas di kelas, strategi, metode atau bahkan langkah pembelajaran dengan perangkat pembelajaran. Hal ini penting untuk terus meningkatkan profesionalisme seorang guru. Fasilitator dapat menggunakan perangkat Model *Project Based Learning* (PJBL) untuk meningkatkan hasil belajar siswa termasuk dalam kriteria sangat layak (Saifiana, 2017). Perangkat yang akan digunakan fasilitator ialah e-modul buku etnomatematika dengan materi bangun ruang.

Pembelajaran berbasis proyek dan *Project Based Learning* (PJBL) yaitu model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar (Daryanto, 2014:23). Menurut Fathurrohman (2016:122-123) pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) memiliki beberapa manfaat di antara lain sebagai berikut: (a) memperoleh pengalaman dan keterampilan baru dalam pembelajaran (b) meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah (c) membuat peserta didik lebih aktif dalam memecahkan masalah yang kompleks dengan hasil berupa produk nyata berupa barang atau jasa (d) mengembangkan dan meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber, bahan dan alat menyelesaikan tugas dan (e) meningkatkan kolaborasi peserta didik khususnya pada PJBL yang bersifat kelompok.

E-modul dapat dirancang, dibaca, dan disimpan secara fleksibel dalam penyimpanan komunikasi elektronik (smartphone atau ponsel) tanpa banyak usaha, sehingga dapat digunakan kapan saja. E-modul juga dapat diisi dengan penilaian diri, materi pembelajaran, contoh soal, komponen lainnya, dapat dalam bentuk PDF dan dapat disajikan di Word dapat mengatasi kelemahan mesin cetak. Dalam penerapannya tidak memerlukan koneksi internet, guru juga dapat mengontrol isi bahan ajar sesuai dengan tingkat keterampilan dan kompetensi yang diharapkan oleh kurikulum. Menurut (Herawati & Muhtadi, 2020) modul elektronik (e-modul) sendiri hampir sama dengan e-book. Perbedaannya hanya terletak pada kandungan keduanya. Dalam Encyclopedia Britannica Ultimate Reference Suite menjelaskan bahwa e-book adalah file digital yang berisi teks dan gambar, cocok untuk didistribusikan secara elektronik dan ditampilkan di layar yang mirip dengan buku cetak. Menurut (Utami et al., 2018) menambahkan bahwa e-modul etnomatematika dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi bangun ruang.

Bangun ruang adalah bagian ruang yang dibatasi oleh himpunan titik-titik yang terdapat pada seluruh permukaan bangun ruang (Erleni & Fitri, 2016). Sri Subarinah (2006: 36) mengatakan bahwa bangun ruang merupakan bangun geometri dimensi 3 dengan batas-batas berbentuk bidang datar dan atau bidang lengkung. Bangun ruang sisi datar adalah suatu bangun ruang dimana sisi yang membatasi bagian dalam atau luar berbentuk bidang datar adapun yang termasuk dalam bangun ruang sisi datar adalah kubus, balok, prisma dan limas.

Pendidikan dan budaya memiliki peran penting untuk menumbuhkan dan mengembangkan nilai luhur bangsa kita yang berdampak pada pembentukan karakter yang didasarkan pada nilai budaya luhur. Salah satu yang dapat menjembatani antara budaya dan Pendidikan adalah etnomatematika. Kombinasi teknologi dan kebudayaan, di dunia Pendidikan adalah sebuah inovasi yang harus dicoba dalam proses pembelajaran di kelas yang memberikan pengalaman berbeda dan mengikuti perkembangan zaman. Tren-tren baru yang bermunculan mengenai teknologi untuk meningkatkan proses belajar mengajar satuan Pendidikan. Etnomatematika merupakan sekelompok budaya yang menerapkan pembelajaran matematika (Abi, 2017). Etnomatematika berfungsi untuk mengekspresikan hubungan antara budaya dan matematika. Adanya inovasi dalam pembelajaran perlu terus menerus dilakukan selaras dengan perkembangan zaman. Dimana salah satu cara melakukan sebuah inovasi pembelajaran

matematika adalah mempelajari dan mengembangkan pembelajaran matematika dengan bantuan etnomatematika.

Pembelajaran matematika yang berbantuan lubuk etnomatematika adalah wujud nyata kearifan lokal Pendidikan karakter yang dilakukan pendidik dalam upaya melestarikan budaya lokal. Pembelajaran berbasis proyek *Project Based Learning* (PJBL) dengan melibatkan lubuk etnomatematika dapat mengembangkan berbagai keterampilan yang dibutuhkan. Keterampilan tersebut dapat diperoleh melalui pembelajaran matematika yang dipadukan dengan pengetahuan budaya lokal. Pembelajaran matematika yang berbantuan lubuk etnomatematika adalah wujud nyata kearifan lokal Pendidikan karakter yang dilakukan pendidik dalam upaya melestarikan budaya lokal. Budaya lokal merupakan salah satu identitas untuk suatu bangsa yang dapat dipertahankan keberadaannya oleh masyarakat setempat (Nurhikmayati & Sunendar, 2020).

Pembelajaran berbasis proyek *Project Based Learning* (PJBL) dengan melibatkan lubuk etnomatematika dapat mengembangkan berbagai keterampilan yang dibutuhkan. Keterampilan tersebut dapat diperoleh melalui pembelajaran matematika yang dipadukan dengan pengetahuan budaya lokal. Menurut (Abidin et al., 2018) matematika merupakan salah satu bagian yang penting dalam bidang ilmu pengetahuan. Ilmu pengetahuan matematika termasuk dalam ilmu-ilmu ekstra yang lebih banyak memerlukan berfikir kreatif dari pada menghafalkan rumus-rumus. Matematika memiliki banyak sekali rumus-rumus dan tidak semua siswa mampu menghafalkan terkadang siswa juga bingung harus menggunakan rumus yang mana, maka dari itu siswa diminta dapat memecahkan masalah dengan kemampuan kreatif. Salah satu model yang dapat diterapkan untuk meningkatkan adalah *Project Based Learning* (PJBL), hal ini di karenakan proses pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) melibatkan siswa secara langsung dalam membangun pengetahuan melalui proses penyelesaian masalah (Mardhiyah, Wanabuliandari, & Bintoro, 2022).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk, dan menguji keefektifan atau validitas produk tersebut (Sugiyono, 2017). Penelitian dan pengembangan berfungsi untuk memvalidasi dan mengembangkan produk. Memvalidasi produk, berarti produk itu telah ada, dan peneliti hanya menguji efektifitas atau validitas produk tersebut. Mengembangkan produk dalam arti luas dapat berupa memperbarui produk yang telah ada atau menciptakan produk baru.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahapan yang meliputi Analisa (*Analysis*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*) (Hasyim 2016:70). Langkah analisis terdiri dari dua tahap yaitu analisis kerja atau *performance analysis* dan analisis kebutuhan atau *needs analysis*. Penelitian dilakukan di SMP Negeri 1 Sayung Demak Jawa Tengah yang dilakukan pada semester genap. Pada siswa kelas VII G sebagai kelas Eksperimen, VII I sebagai kelas kontrol dan VII H sebagai kelas Uji Coba dengan jumlah siswa yang sama yaitu 32 siswa. SMP Negeri 1 Sayung.

Instrument, instrument pertama yaitu angket untuk ahli (kriteria valid) dan guru (kriteria kepraktisan). Tabel 1 dan 2 adalah kriteria analisis data dengan menggunakan skala likert.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan

Interval	Kriteria
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

Tabel 2. Kriteria Tingkat Kepraktisan

Presentase (%)	Kriteria
0-20	Sangat Tidak Praktis
21-40	Jelek
41-60	Cukup
61-80	Praktis
81-100	Sangat Praktis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Analysis* pada penelitian ini meliputi analisis kurikulum, analisis materi dan analisis karakteristik guru dan peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara guru matematika di SMP Negeri 1 Sayung, kurikulum yang digunakan adalah kurikulum Merdeka. Kurikulum merdeka ialah kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam di mana konten akan lebih optimal agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi. Oleh karena itu, peneliti menjadikan kebudayaan sebagai konten media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Berdasarkan kurikulum merdeka pada mata pelajaran matematika kelas VII salah satu materi yang dipelajari adalah bangun ruang. Berkaitan dengan analisis kurikulum, peneliti menggunakan bangunan sejarah yang memiliki potensi untuk dikaitkan dengan materi bangun ruang yaitu Lawang Sewu Semarang.

Tahap *Design*; Tahap perancangan produk ini peneliti memuat rancangan perangkat pembelajaran menggunakan PJBL (*Project Based Learning*) berbantuan e-modul lubuk etnomatematika. Software yang digunakan dalam pembuatan e-modul ini adalah canva. Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data dan bahan materi pembelajaran yang diperlukan untuk pembuatan e-modul lubuk etnomatematika: desain e-modul, materi pokok, dan gambar bangun ruang Lawang Sewu. Materi pokok diambil berdasarkan materi pada Buku Paket Matematika Kelas VII Semester 2 Kurikulum Merdeka. Tahap pembuatan desain media ini meliputi pembuatan desain tampilan cover yang akan terlihat menarik, jelas, dan mudah digunakan serta siswa mudah memahami materi bangun ruang. Tahap pembuatan tampilan cover, peneliti menggunakan canva dan tampilan materi bangun ruang gambar Lawang Sewu. Adapun desain dari perangkat pembelajaran PJBL (*Project Based Learning*) berbantuan e-modul lubuk etnomatematika yang dibuat sebagai berikut.



Gambar 1. Desain E-Modul Lubuk Etnomatematika

Tahap *Development* dan *implementation*; Tahap pengembangan ini peneliti mengembangkan hasil rancangan perangkat *PJBL (Project Based Learning)* berbantuan e-modul lubuk etnomatematika yang telah dibuat menggunakan canva. Hasil dari pengembangan media yang telah dibuat selanjutnya divalidasi oleh ahli teknologi dan strategi pembelajaran. Produk yang dibuat oleh peneliti berupa perangkat pembelajaran dalam bentuk e-modul berbantuan lubuk etnomatematika Lawang Sewu Semarang. Untuk mengetahui kekurangan-kekurangan yang ada pada produk tersebut, maka produk harus diperbaiki sehingga lebih dan layak untuk digunakan. Validator untuk memvalidasi produk adalah pihak yang ahli teknologi di bidang media pembelajaran dan materi bangun ruang dari ahli strategi pembelajaran.

Penilaian e-modul oleh ahli teknologi dan materi dilakukan dengan memberikan lembar angket penilaian dilihat dari aspek umum, penyajian pembelajaran, kelayakan Bahasa, tampilan dan komunikasi visual, kemanfaatan dan spesifik e-modul berbantuan lubuk etnomatematika Lawang Sewu Semarang. Selain itu validator memberikan komentar dan saran untuk perbaikan e-modul lubuk etnomatematika disajikan pada Tabel 1. Selanjutnya hasil penilaian dan saran digunakan untuk revisi e-modul lubuk etnomatematika dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Saran dan Perbaikan

Ahli Teknologi	Saran	Perbaikan
YHN	Soal untuk Uji Coba yang digunakan harus ada unsur etnomatematika Lawang Sewu Semarang	Membuat soal uji coba dengan materi bangun ruang dengan etnomatematika Lawang Sewu Semarang

Tabel 4. Penilaian Aspek Ahli Teknologi

No	Aspek Penilaian	Skor Observasi	Skor Maksimal	Kelayakan
1	Umum	19	20	95%
2	Penyajian Pembelajaran	17	20	85%
3	Kelayakan Bahasa	12	15	80%

No	Aspek Penilaian	Skor Observasi	Skor Maksimal	Kelayakan
4	Tampilan dan Komunikasi Visual	17	20	85%
5	Kemanfaatan	25	25	100%
6	Spesifik	20	20	100%
	Total Skor	110	120	92%

Berdasarkan penilaian aspek perangkat PJBL berbantuan e-modul lubuk etnomatematika oleh validator meliputi: (1) aspek umum, (2) aspek penyajian, (3) aspek kelayakan Bahasa, (4) aspek tampilan, (5) aspek kemanfaatan, (6) aspek spesifik. Perhitungan tersebut menunjukkan bahwa presentase kelayakan perangkat PJBL berbantuan e-modul sebesar 92%, bahwa presentasi 92% berada pada kualifikasi sangat baik, sehingga produk perangkat PJBL berbantuan e-modul sangat layak digunakan dapat dilihat pada tabel 5 dan tabel 6.

Tabel 5. Validasi Ahli Strategi Materi

Nama	Jabatan	Asal Instansi
MH	Kepala Pusat Pusat Unggulan Inovasi, Inkubator Bisnis dan Hilirisasi LPPM	Universitas PGRI Semarang

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Strategi Materi

No	Aspek Penilaian	Skor Observasi	Skor Maksimal	Kelayakan
1	Substansi Materi	32	40	80%
2	Aspek Bahasa	12	15	80%
3	Kemanfaatan	12	15	80%
	Total Skor	56	70	80%

Berdasarkan Tabel 6, penilaian aspek materi oleh validator ahli strategi materi meliputi: (1) aspek substansi materi, (2) aspek bahasa, (3) aspek kemanfaatan. Perhitungan tersebut menunjukkan bahwa presentase kelayakan produk perangkat pembelajaran sebesar 80%, bahwa presentase 80% berada pada kualifikasi baik, sehingga produk perangkat PJBL berbantuan e-modul lubuk etnomatematika Lawang Sewu Semarang layak digunakan.

Tabel 7. Hasil Validitas Soal Uji Coba

Nomor Butir Soal	Validitas	
	Skor	Kriteria
1	0,65639	Valid
2	0,84141	Valid
3	0,90045	Valid
4	0,86772	Valid
5	0,94332	Valid
6	0,92786	Valid

Berdasarkan Tabel 7, Hasil validasi soal uji coba terdiri dari 6 soal. Enam soal tersebut setelah dihitung menghasilkan data yang valid. Soal pertama, menghasilkan skor 0,65639 dengan kriteria valid. Soal kedua, menghasilkan skor 0,84141 dengan kriteria valid. Soal ketiga, menghasilkan skor 0,90045 dengan kriteria valid. Soal keempat, menghasilkan skor 0,86772 dengan kriteria valid. Soal kelima, menghasilkan skor 0,94332 dengan kriteria valid. Soal keenam, menghasilkan skor 0,92786 dengan kriteria valid. Maka dari itu keenam soal telah dinyatakan valid jadi enam soal tersebut dapat digunakan sebagai soal postest.

Tabel 8. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

No	Taraf Kesukaran	
	Skor	Kriteria
1	3,5	Sukar
2	6,34375	Sedang
3	4,09375	Sukar
4	8,75	Mudah
5	7,53125	Mudah
6	7,34375	Sedang

Berdasarkan Tabel 8, Hasil analisis tingkat kesukaran soal uji coba terdiri dari 6 soal. Enam soal tersebut setelah dihitung menghasilkan data dengan kriteria sukar, sedang dan mudah. Soal pertama, menghasilkan skor 3,5 dengan kriteria sukar. Soal kedua, menghasilkan skor 6,34375 dengan kriteria sedang. Soal ketiga, menghasilkan skor 4,09375 dengan kriteria sukar. Soal keempat, menghasilkan skor 8,75 dengan kriteria mudah. Soal kelima, menghasilkan skor 7,53125 dengan kriteria mudah. Soal keenam, menghasilkan skor 7,34375 dengan kriteria sedang. Dari keenam soal tersebut sudah memenuhi syarat dan kriteria sukar, sedang dan mudah untuk diujikan sebagai soal postest.

Tabel 9. Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba

No	Daya Pembeda	
	Skor	Kriteria
1	1,5	Jelek
2	5,44	Baik Sekali
3	1,56	Cukup
4	2,5	Cukup
5	4,44	Baik
6	4,81	Baik

Berdasarkan Tabel 9, Hasil analisis daya pembeda soal uji coba terdiri dari 6 soal. Enam soal tersebut setelah dihitung menghasilkan data dengan kriteria jelek sekali, cukup, baik dan baik sekali. Soal pertama, menghasilkan skor 3,5 dengan kriteria sukar. Soal kedua, menghasilkan skor 6,34375 dengan kriteria sedang. Soal ketiga, menghasilkan skor 4,09375 dengan kriteria sukar. Soal keempat, menghasilkan skor 8,75 dengan kriteria mudah. Soal kelima, menghasilkan skor 7,53125 dengan kriteria mudah. Soal keenam, menghasilkan skor 7,34375 dengan kriteria sedang. Dari keenam soal tersebut sudah memenuhi syarat dan kriteria sukar, sedang dan mudah untuk diujikan sebagai soal postest.

Tabel 10. Analisis Uji Normalitas Data Awal

Kelas	n	L _{hitung}	L _{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	32	0,29675	0,349	Berdistribusi Normal
Kontrol	32	0,30053	0,349	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 10, Hasil analisis uji normalitas data awal soal uji coba. Uji normalitas data awal kelas eksperimen menghasilkan L_{hitung} 0,292675 dan L_{tabel} 0,349 dengan jumlah siswa 32 menghasilkan kesimpulan berdistribusi normal. Kemudian, kelas kontrol menghasilkan L_{hitung} 0,30053 dan L_{tabel} 0,349 dengan jumlah siswa 32 menghasilkan kesimpulan berdistribusi normal.

Tabel 11. Analisis Uji Homogenitas Data Awal

Kelas	N	b _{hitung}	b _{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	2	0,8189	0,54881	Variansi Homogen
Kontrol	2			

Berdasarkan Tabel 11, Hasil analisis uji homogenitas data awal soal uji coba. Uji homogenitas dengan jumlah 2 kelas menghasilkan B_{hitung} 0,8189 dan B_{tabel} 0,54881 kemudian dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi homogen.

Tabel 12. Analisis Uji t Dua Pihak

Kelas	n	t _{hitung}	t _{tabel}	kesimpulan
Eksperimen	32	1,663	2,037	Terdapat pengaruh positif antara aktivitas siswa dan akibat treatment kemampuan pemecahan masalah
Kontrol	32			

Berdasarkan Tabel 12, Hasil analisis uji t dua pihak. Uji t dua pihak dengan jumlah 2 kelas setiap kelas terdiri dari 32 siswa menghasilkan T_{hitung} 1,663 dan T_{tabel} 2,037 kemudian dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat pengaruh positif antara aktivitas siswa dan akibat treatment kemampuan pemecahan masalah.

Tabel 13. Hasil Analisis Uji Normalitas Data Akhir

Kelas	n	L _{hitung}	L _{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	32	0,30849	0,349	Berdistribusi Normal
Kontrol	32	0,32016	0,349	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 13, Hasil analisis uji normalitas data akhir soal uji coba. Uji normalitas data akhir kelas eksperimen menghasilkan L_{hitung} 0,30849 dan L_{tabel} 0,349 dengan jumlah siswa 32 menghasilkan kesimpulan berdistribusi normal. Kemudian, kelas kontrol menghasilkan L_{hitung} 0,32016 dan L_{tabel} 0,349 dengan jumlah siswa 32 menghasilkan kesimpulan berdistribusi normal.

Tabel 14. Hasil Analisis Uji Homogenitas Data Akhir

Kelas	n	b _{hitung}	b _{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	32	2,2249	1,8221	Variansi Homogen
Kontrol	32			

Berdasarkan Tabel 14, Hasil analisis uji homogenitas data akhir soal uji coba. Uji homogenitas dengan jumlah 2 kelas menghasilkan Bhitung 2,2249 dan Btabel 1,8221 kemudian dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi homogen.

Tabel 15. Hasil Analisis Uji t Pihak Kanan

Kelas	n	t _{hitung}	t _{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	32	11,1089	1,669	Rerata hasil kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol
Kontrol	32			

Berdasarkan Tabel 15, Hasil analisis uji t pihak kanan. Uji t pihak kanan dengan jumlah 2 kelas setiap kelas terdiri dari 32 siswa menghasilkan Thitung 1,663 dan Ttabel 2,037 kemudian dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat pengaruh positif antara aktivitas siswa dan akibat treatment kemampuan pemecahan masalah.

Tabel 15. Uji Regresi Linear Sederhana

$$\hat{Y} = \frac{a + bX}{82,187 + 0,439X}$$

Berdasarkan Tabel 16, Hasil analisis uji regresi linear sederhana menghasilkan $y = a+bx$ dengan $a = 82,187$ dan $bx 0,439x$.

Tabel 16. Hasil Analisis Uji Ketuntasan Kemampuan Pemecahan Masalah

Kelas	n	t _{hitung}	t _{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	32	13,688	2,037	Proporsi ketuntasan kemampuan pemecahan masalah siswa tercapai
Kontrol	32	0,782	2,037	Proporsi ketuntasan kemampuan pemecahan masalah siswa tidak tercapai

Berdasarkan Tabel 17, Hasil analisis uji ketuntasan kemampuan pemecahan masalah. Uji ketuntasan kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen menghasilkan Lhitung 13,688 dan Ltabel 2,037 dengan jumlah siswa 32 menghasilkan kesimpulan proporsi ketuntasan kemampuan pemecahan masalah siswa tercapai. Kemudian, kelas kontrol menghasilkan Lhitung 0,782 dan Ltabel 2,037 dengan jumlah siswa 32 menghasilkan kesimpulan proporsi ketuntasan kemampuan pemecahan masalah siswa tidak tercapai.

Tabel 17. Hasil Uji N-Gain

Kelas	Rata-rata	Interprestasi
Eksperimen	72%	Tinggi (Cukup Efektif)
Kontrol	42%	Sedang (Kurang Efektif)

Berdasarkan Tabel 18, Hasil analisis uji N-Gain. Hasil uji N-Gain dengan jumlah 2 kelas setiap kelas terdiri dari 32 siswa menghasilkan rata-rata kelas eksperimen 72% dan kelas kontrol 42% kemudian dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki interprestasi tinggi (cukup evektif) dan kelas kontrol memiliki interprestasi (kurang efektif). Kemudian angket tanggapan siswa terhadap perangkat PJBL berbantuan e-modul lubuk etnomatematika berdasarkan aspek kualitas isi, rasa senang, tampilan media dan kepraktisan, di mana setiap aspek terdapat indikatornya masing-masing. Berikut ini adalah hasil penilaian perangkat PJBL berbantuan e-modul lubuk etnomatematika yang dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 18. Hasil Penilaian Angket Siswa

Aspek Penilaian	Presentase
Kualitas Isi	89,375
Rasa Senang	93,33
Tampilan Media	91,875
Kepraktisan	91,875
Total Keseluruhan	91,61

Setelah produk diuji kelayakannya serta sudah direvisi berdasarkan saran ahli teknologi dan ahli strategi materi. Produk perangkat pembelajaran berupa e-modul kemudian diuji cobakan pada pembelajaran. Pemilihan subjek pada penelitian ini disesuaikan dengan kondisi sekolah yang sedang melaksanakan pembelajaran semester genap dengan materi penelitian juga pada materi semester 2 sesuai dengan mata pelajaran matematika, penelitian dilaksanakan pada kelas VII yang sudah menerima materi bangun ruang pada waktu masih sekolah di SD (Sekolah Dasar) karena selama pandemi Covid-19 banyak yang mengalami kendala dalam menerima materi, kurangnya pemahaman materi dan tingkat kemampuan pemecahan masalah pada materi bangun ruang semester 2 kelas VII. Dengan demikian penggunaan perangkat pembelajaran ini yang diberikan pada kelas VII untuk membandingkan dua kelas, yaitu kelas yang pembelajarannya menggunakan perangkat pembelajaran e-modul lubuk etnomatematika sebagai kelas eksperimen di kelas VII-G, dan yang tidak menggunakan perangkat pembelajaran e-modul lubuk etnomatematika dengan pelajaran konvensional sebagai kelas control di kelas VII-I.

Tabel 19. Hasil Analisis Soal

Validitas		Reliabilitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	
0,65639	Valid	0,912942	Reliabel (Sangat Baik)	3,5	Sukar	1,5	Jelek	Dibuang
0,8414	Valid			6,34375	Sedang	5,44	Baik Sekali	Dipakai
0,90045	Valid			4,09375	Sukar	1,56	Cukup	Dibuang
0,86772	Valid			8,75	Sedang	2,5	Cukup	Dipakai
0,94332	Valid			7,5	Mudah	4,44	Baik	Dipakai
0,92786	Valid			7,34375	Mudah	4,81	Baik	Dipakai

Tahap *Evaluation*; tahap akhir dari pengembangan produk perangkat pembelajaran ini adalah evaluasi setelah dilakukannya uji coba produk. Tahap evaluasi meliputi evaluasi produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan serta kelayakan setelah siswa mendapatkan pembelajaran menggunakan perangkat ini.

Berdasarkan pembahasan diatas, menunjukkan bahwa pengembangan perangkat PJBL berbantuan e-modul lubuk etnomatematika Lawang Sewu Semarang pada materi bangun ruang layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran menurut ahli teknologi, ahli strategi pembelajaran, dan kemampuan pemecahan masalah. Ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah siswa dan pengaruh positif akibat treatment kemampuan pemecahan masalah, perangkat pembelajaran ini dapat dinyatakan efektif. Hal ini juga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif antara aktivitas siswa dan akibat treatment kemampuan pemecahan masalah dengan bantuan e-modul lubuk etnomatematika lebih baik dari pada tidak terdapat pengaruh positif antara aktivitas siswa dan akibat treatment kemampuan pemecahan masalah dengan metode konvensional.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan rumusan masalah, pengajuan hipotesis, analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa: Perangkat PJBL berbantuan e-modul lubuk etnomatematika Lawang Sewu Semarang valid dan layak digunakan dalam pembelajaran berdasarkan validitas ahli teknologi dan ahli strategi pembelajaran. Berdasarkan uji coba hasil lapangan, kelas eksperimen yang menggunakan e-modul lubuk etnomatematika Lawang Sewu Semarang memperoleh rerata kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol, terdapat pengaruh treatment positif antara aktivitas siswa dan akibat treatment kemampuan pemecahan masalah siswa dan proporsi ketuntasan siswa tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abi, A. M. (2017). Integrasi Etnomatematika Dalam Kurikulum Matematika Sekolah. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.75>
- Abidin, J., Rohaeti, E. E., & Afrilianto, M. (2018). Analisis Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa Smp Kelas Viii Pada Materi Bangun Ruang. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(4), 779. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i4.p779-784>
- Daryanto. (2014). *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Durohman, D., Noto, M. S., & Hartono, W. (2018). Pengembangan Perangkat Project Based Learning (PJBL) pada Materi STATISTIKA SMA. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.31000/prima.v2i1.299>
- E., & Fitri, T. A. (2016). Rancang Bangun Alat Bantu Ajar Matematika pada Materi Bangun Ruang Berbasis Multimedia (Study Kasus SMP Negeri 01 Bangkinang Seberang). *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 1(1), 10–19. <https://doi.org/10.33372/stn.v1i1.8>
- Fajri, M. N. (2018). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Problem Based Instruction untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP/MTs*. (UIN Ar-Raniry Banda Aceh).

- Fathurrohman, M. (2016). *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media
- Febriyanti, C., & Irawan, A. (2017). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dengan Pembelajaran Matematika Real. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 32-41.
- Hasyim, A. (2016). *Metode Penelitian dan Pengembangan di Sekolah*. Media Akademi.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2020). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI IPA SMA. *Jurnal At-Tadbir STAI Darul Kamal NW Kembang Kerrang*, 4(1), 57–69.
- Khomsiatun, S., & Retnawati, H. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Penemuan Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 92–106. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v2i1.7153>
- Komang, N., Dwianjani, V., & Candiasa, I. M. (2018). *Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*. 2(2), 153–166.
- Mardhiyah, U., Wanabuliandari, S., & Bintoro, H. S. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dengan Menerapkan Model PjBL Berbantuan E-modul Lubuk Etnomatematika. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 6(3), 10040–10044. <https://doi.org/10.36312/jisip.v6i3.3342>
- Nurhikmayati, I., & Sunendar, A. (2020). Pengembangan Project Based Learning Berbasis Kearifan Lokal Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kemandirian Belajar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.604>
- Saifiana, A. A. P. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Model Project Based Learning (Pjbl) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMPN 2 Sidoarjo. *Pensa: Jurnal Pendidikan Sains*, 5(02), 92–98.
- Sri Subarinah. (2006). *Inovasi Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Depdiknas.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV
- Tanjung, H. S., & Nababan, S. A. (2019). Pemecahan Masalah Dan Komunikasi Matematis Siswa Sma Negeri 3 Kuala Kabupaten Nagan Raya. *Genta Mulia*, 10(2), 178–187.
- Trimawati, K., Kirana, T., & Raharjo, R. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian IPA Terpadu Dalam Pembelajaran Model Project Based Learning (PJBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis dan Kreatif Siswa SMP. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 11(1), 36. <https://doi.org/10.20527/quantum.v11i1.7606>
- Utami, R. E., Nugroho, A. A., Dwijayanti, I., & Sukarno, A. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(2), 268. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v2i2.1458>
- Yanuarti, E. (2018). Pemikiran Pendidikan Ki. Hajar Dewantara Dan Relevansinya Dengan Kurikulum 13. *Jurnal Penelitian*, 11(2), 237–266. <https://doi.org/10.21043/jupe.v11i2.3489>