

KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN ETNOMATEMATIKA ANDROID

Muhammad Syaiful Rohman*¹, Masrukan², Arief Agoestanto³

^{1,2,3} Department of Mathematics Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences at Universitas Negeri Semarang, Gunung Pati, Semarang

* Corresponding Author: muhammadsyaifulr@students.unnes.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received Sept 12, 2023
Revised Oct 09, 2023
Accepted Oct 25, 2023
Available online Oct 31, 2023

Kata Kunci:

berpikir kritis, *project based learning*, etnomatematika, android.

Keywords:

critical thinking, *project based learning*, *ethnomatematics*, *android*.

ABSTRAK

Penelitian dilakukan demi menguji keefektifan *project based learning* (PjBL) berbantuan etnomatematika android untuk kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menggunakan desain *pretest-posttest*. Sampel yang dipakai berjumlah 50 siswa yang terdiri dari 24 siswa untuk kelompok eksperimen dan 26 siswa untuk kelompok kontrol. Instrumen yang dipakai berupa soal *posttest* dan *pretest* berbentuk uraian. Analisis yang digunakan yaitu, uji ketuntasan rata-rata, uji proporsi, uji *independent*, uji *paired*, serta uji N-gain. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu telah memenuhi beberapa uji diantaranya: (1) Kriteria ketuntasan rata-rata, (2) Memenuhi ketuntasan proporsi, (3) *Posttest* kelompok eksperimen memiliki hasil kemampuan lebih baik dari kelas kontrol, dan (4) Kemampuan berpikir kritis kelompok eksperimen meningkat serta hasil *posttest* kelas eksperimen memenuhi kriteria sedang pada uji N-gain.

ABSTRACT

The research was conducted to test the effectiveness of project-based learning (PjBL) assisted by Android ethnomathematics for students' critical thinking abilities. This research uses a pretest-posttest design. The sample used consisted of 50 students, consisting of 24 students for the experimental group and 26 students for the control group. The instruments used are posttest and pretest questions in the form of descriptions. The analysis used is the average completeness test, proportion test, independent test, paired test, and N-gain test. The research results obtained showed that they had fulfilled several tests, including: (1) the average completeness criteria; (2) fulfilling the proportion of completeness; (3) posttesting, the experimental group had better ability results than the control class; and (4) the group's critical thinking ability during the experiment increased, and the posttest results of the experimental class met the moderate criteria in the N-gain test.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.

Copyright © 2021 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang sangat mendukung berbagai jenis mata pelajaran lainnya serta dapat menjadi penunjang pola pikir manusia (Darma,

sebagaimana dikutip oleh Safitri et. al., 2021). Berpikir kritis merupakan salah satu wujud pemikiran dari kemampuan berpikir tingkat tinggi. Menilai tingkat kemampuan berpikir kritis siswa melalui sebuah penyelesaian permasalahan. Penugasan dalam menyelesaikan suatu permasalahan memungkinkan siswa dalam menemukan permasalahan baru sebelum menganalisis permasalahan pada awal kegiatan (Setyaningsih et. al., 2014). Tugas mengajukan masalah yang dapat memberikan manfaat diantaranya dapat mengembangkan rasa percaya diri dan minat siswa untuk mempelajari materi matematika, karena siswa diajarkan untuk menganalisis permasalahan yang sudah ditemukan kemudian mengolah dan memecahkan permasalahan matematika tersebut (Setyaningsih et. al., 2014).

Kemampuan berpikir kritis berdampak pada peningkatan cara berpikir siswa terhadap materi yang sudah didapatkan. Dalam membantu memahami konsep matematika siswa dibutuhkan kemampuan berpikir kritis yang sesuai. Sementara itu, Agoestanto et. al. (2019) berpendapat bahwa upaya membantu siswa untuk mengasah kemampuan berpikir kritisnya, maka dapat menambah pemahaman siswa tentang materi matematika. Oleh karena itu aabila ingin mengajarkan kepada siswa tentang cara memahami ilmu matematika yang sedang dikaji, maka dapat diberikan pengalaman pada kemampuan berpikir kritis (Agoestanto et. al., 2019).

Berdasarkan pengamatan awal melalui wawancara dengan salah satu guru di MTs Qosim Al Hadi Mijen Semarang tentang tingkat kemampuan berpikir kritis masih dinilai kurang. Penggunaan soal yang masih pada tahapan bawah menjadi penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis yang dimiliki oleh siswa, oleh karena itu soal yang mencangkup HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) masih sulit dipahami oleh siswa. Berdasarkan nilai PTA pada sekolahan tersebut sebanyak 76% siswa masih berada di bawah KKM, hanya 24% saja siswa yang berada di atas KKM. Peneliti memberikan soal yang dikerjakan siswa melalui uji coba tentang kemampuan berpikir kritis dan rata-rata siswa tidak dapat menjawabnya. Setelah Pemberian soal terhadap 24 siswa hanya 1 siswa yang nilainya melebihi kriteria ketuntasan rata-rata.

Berdasarkan hasil kajian yang sudah dilaksanakan oleh Suriati et. al. (2021) juga menjelaskan bahwasannya siswa masih kebingungan dan kesulitan ketika mengerjakan sebuah soal terlebih pada soal uraian, dan tidaklah mudah bagi siswa untuk mengajukan pertanyaan kepada guru, dan siswa juga kesulitan pada saat menanggapi suatu permasalahan yang diberikan oleh guru. Satu perumpamaan pertanyaan yang sulit dijawab oleh siswa adalah pada saat siswa dipersilahkan untuk dapat memprakarsai atau

menganalisis permasalahan pada kasus berikut; “pada saat kevin bermain bola basket, diketahui sebuah bola basket bermassa 200g dilemparkan menuju jaring bola yang memiliki kecepatan pertama 50 meter/detik. Apabila $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan kenaikan maksimal bola basket yang dapat dilalui! berdasarkan persoalan tersebut siswa belum bisa mendeskripsikan permasalahan yang telah diketahui dan masih kesulitan dalam menjelaskan solusi yang sesuai. Ini menandakan bahwasannya kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan menganalisis masih sangat rendah. Pembelajaran matematika yang hanya mengandalkan hafalan sangat tidak efektif terhadap keberhasilan siswa dalam menguasai suatu materi, akan tetapi dianjurkan menerapkan berbagai cara untuk menguatkan konsep-konsep pada matematika (Arasyid et. al., 2017).

PjBL merupakan model inovatif yang mengutamakan pembelajaran yang sangat kompleks (Brink & Budgen, sebagaimana dikutip oleh Diana & Saputri, 2021). *Project Based Learning* merupakan pembelajaran untuk memusatkan siswa agar dapat menguasai 3 point penting yaitu: belajar merupakan hal khusus, siswa terlibat pada saat belajar dan diharapkan dapat melakukan kontak bermasyarakat dan membagikan pengalaman mereka (Kokotsaki et. al., 2016). PjBL menyajikan pembelajaran inkuiri melalui sebuah pertanyaan sesuai realita yang ada (Al-Balushi & Al-Aamri, 2014). Sehingga melalui inkuiri dapat diproses melalui sebuah proyek tersebut membantu siswa untuk menerapkan pemahaman mereka (Kokotsaki et. al., 2016). *Project Based Learning* upaya pembelajaran agar menghubungkan antar kemampuan pedagogi lainnya, seperti halnya pembelajaran berbasis masalah (Kokotsaki et. al., 2016). Pada intinya peserta bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama. Siswa yang terlibat dalam pembuatan proyek bisa jadi tengah menyelesaikan permasalahan yang harus segera diselesaikan agar menyajikan produk jawaban atas permasalahan. PjBL, di sisi lain, harus berfokus pada produk akhir (Kokotsaki et. al., 2016). PjBL disejajarkan dengan praktik pedagogis lainnya seperti pembelajaran eksperiensial atau kolaboratif. Kokotsaki et. al. (2016) berpendapat bahwa PjBL merupakan pembelajaran kolaborasi karena setiap siswa haruslah memiliki peranan pada saat menemukan hasil dan harus mempunyai poin pembelajaran dengan keterlibatan penuh kesadaran daripada pengalaman yang hanya sekedar ikut-ikutan. Maka dapat disimpulkan bahwasannya terdapat enam poin penting untuk kesuksesan dalam menerapkan PjBL di lingkungan sekolah umum (Kokotsaki et. al., 2016).

Kajian yang dilakukan oleh Zahroh (2020), menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis sangat terpengaruh positif ketika pembelajaran menerapkan PjBL. Uji signifikansi menunjukkan bahwa pengaruh tersebut cukup signifikan. Hasil penelitian

menunjukkan PjBL berpengaruh untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada bidang materi elektrokimia. Berdasarkan kajian milik Yanti et. al. (2012), menjelaskan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa PjBL berpengaruh signifikan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa khususnya untuk siswa kelas X Sekolah Menengah Atas.

Ketika budaya, matematika, dan pembelajaran disatukan, seperti studi geometri, kombinasi tersebut sering disebut sebagai etnomatematika (Ulum et. al., 2018). *Ethnomathematics* merupakan pengaplikasian bidang matematika yang dilakukan masyarakat umum dengan didasarkan budaya-budaya yang berlaku pada daerah tertentu (Ulum et. al., 2018). D'Ambrosio, sebagaimana dikutip oleh Fajriyah (2018) mengatakan bahwa Tujuan dari matematika berbasis budaya adalah untuk mengenali bahwa ada perbedaan dalam cara menerapkan ilmu matematika pengembangan yang dilakukan oleh khalayak umum serta dapat memperhitungkan metode perbedaan budaya serta menegosiasikan cara untuk menerapkan (bagaimana cara mengklasifikasikan dan menghitung) pada budaya tertentu. Etnomatematika dapat meningkatkan kecerdasan dan motivasi belajar siswa pada saat pembelajaran. Oleh karena itu, pada saat pembelajaran dilakukan, beberapa kemampuan sangat berpengaruh untuk membantu memahami konsep matematika (Fajriyah, 2018).

Kajian ilmiah milik Fajriyah (2018), menjelaskan bahwa peran matematika berbasis budaya dalam menunjang pembelajaran matematika adalah memungkinkan siswa mengkonstruksi konsep matematika berdasarkan pengetahuannya terhadap lingkungan sosial budayanya. Selain itu, etnomatematika dapat membantu siswa menguasai kemampuan berpikir kritis melalui sebuah pembelajaran yang dapat memotivasi dan menyenangkan. Kajian ilmiah milik Adi et. al. (2023), menjelaskan bahwa berdasarkan penerapan matematika berbasis budaya dan teknologi yang digunakan serta dikombinasikan pada modul belajar merupakan inovasi abad 21 yang dapat menunjang dan memudahkan siswa untuk menguasai materi dan kemampuan berpikir kritis.

Pengaruh yang sangat besar pada masyarakat di era 4.0, khususnya bidang teknologi dan pengetahuan. Terbukti dengan adanya kemajuan teknologi dan pengetahuan dapat memudahkan masyarakat, oleh karena itu banyak penemuan perangkat canggih seperti *smartphone*, laptop, mobil listrik, dan lain sebagainya, dengan tujuan untuk membuat hidup menjadi lebih mudah, aman dan bahagia pada lingkungan mereka (Budiman, 2017). Teknologi berpengaruh besar terhadap pendidikan dan tidak dapat dipisahkan. Kemajuannya mengikuti perkembangan dari pendidikan itu sendiri.

Kemajuan teknologi pada bidang pembelajaran dan pendidikan merupakan sebuah proses yang ada pada setiap tahapan dan elemen pembelajaran diantaranya adalah (proses perencanaan, proses *development*, pengaplikasian, pemanfaatan, dan pengevaluasian) (Hanum & Suprayekti, 2019).

Pemanfaatan *mobile learning* sebagai media pembelajaran sangat mendukung proses pembelajaran dengan materi dari buku teks, modul dan LKS (Mulyani, 2018). Bahan dapat diperoleh dari sumber lain seperti artikel, artikel atau jurnal di internet untuk melengkapi pembelajaran. Siswa memperoleh manfaat materi pendidikan dan mata kuliah tambahan secara optimal tanpa dibatasi oleh jadwal sekolah. Media pembelajaran multimedia dapat menunjang proses pembelajaran melalui aplikasi (Mulyani, 2018).

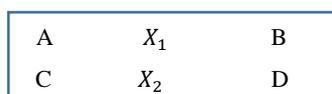
Penggunaan media pembelajaran berbasis Android (*mobile learning*) pada abad 21 oleh siswa dan guru masih kurang optimal (Mirza et. al., 2019). Banyak orang yang hanya memanfaatkan gadget sebagai alat komunikasi sehari-hari tanpa memanfaatkannya untuk keperluan belajar. Akibatnya siswa hanya mengandalkan materi yang dipelajari di sekolah sehingga mengurangi pemahamannya (Mirza et. al., 2019). Kajian ilmiah milik Mirza et. al. (2019) menggunakan media pembelajaran Android dapat meningkatkan hasil belajar berdasarkan hasil uji N-Gain sebesar 0,70. Kajian ilmiah milik Rasyid et. al. (2020), juga menyebutkan adopsi karya RPG dan MV pada perangkat android pada pembelajaran berbasis ekosistem dapat membantu siswa untuk menguasai kemampuan berpikir kritis. Masukan siswa terhadap aplikasi ini juga sangat bagus.

Hal-hal yang akan dikaji serta tujuan berdasarkan rangkaian latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya adalah mengkaji peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa melalui *Project Based Learning* berbantuan etnomatematika android. Kriteria uji yang harus dicapai diantaranya adalah: (1) Hasil *posttest* memenuhi kriteria ketuntasan rata-rata, (2) Hasil *posttest* kelas eksperimen memenuhi ketuntasan proporsi klasikal, (3) analisis data *posttest* kelompok eksperimen lebih tinggi dari analisis hasil *posttest* kelompok kontrol, (4) Terdapat peningkatan pada kemampuan berpikir kritis siswa kelompok eksperimen sesuai analisis data *pretest-posttest*.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif *pretest* dan *posttest*. Diperlukan *pre-test* untuk menganalisis kemampuan awal siswa sebelum diberikan PjBL berbantuan etnomatematika android. *Post-test* diberikan setelah mengikuti model PjBL

berbantuan etnomatematika android. Adapun pola desain menurut Sugiyono (2021) adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Pretest-Posttest Control Grup Design

Keterangan :

- A : Nilai *pretest* kelompok eksperimen
- C : Nilai *pretest* kelompok kontrol
- X_1 : *Treatment* kelompok eksperimen menggunakan PjBL berbantuan etnomatematika android
- B : Nilai *Posttest* kelompok eksperimen
- D : Nilai *Posttest* kelompok kontrol
- X_2 : *Treatment* kelompok kontrol menggunakan model *Discovery Learning*

Populasi pada penelitian terdiri dari 50 siswa yang terdiri dari kelas 8A dan 8B di Madrasah Tsanawiyah Qosim Al-Hadi Mijen Semarang. Sampel yang digunakan yaitu 50 siswa yang tersebar pada kelas eksperimen sejumlah 24 siswa dan kelas kontrol sejumlah 26 siswa. Kelas eksperimen terkelompok pada kelas VIII A.

Soal instrumen yang digunakan meliputi *pretest* dan soal *posttest* terdiri dari 5 butir uraian materi kubus dan balok yang didasarkan pada indikator berpikir kritis menurut Perkins dan Murphy, sebagaimana dikutip oleh Rochmad et al. (2018) sebagai berikut: (1) Memahami suatu permasalahan, (2) Mendeskripsikan suatu permasalahan, (3) Menyusun langkah-langkah dalam menyelesaikan suatu permasalahan, (4) Melakukan penilaian dari suatu permasalahan, dan (5) Menarik kesimpulan dari suatu penyelesaian permasalahan.

Sebelum dilaksanakan pada kelas eksperimen instrumen telah dilakukan uji kevalidan, reliabel, tingkatan kesukaran butir soal, dan juga daya pembeda. Masing-masing dari hasil uji diantaranya adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Validasi Soal Uji Coba Kemampuan Berikir Kritis

| No | Instrumen | Jumlah Indikator Satuan | Penilaian Validator Rentang 0-1 | Kategori |
|----|---|-------------------------|---------------------------------|--------------|
| 1 | Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis | 10 | 0,93 | Sangat Valid |

Berdasarkan validasi 3 validator (2 dosen pendidikan matematika UNNES dan 1 guru matematika MTS Qosim Al Hadi Mijen Semarang) pada tabel 1 dikatakan sangat

valid. Sehingga dapat disimpulkan instrumen layak dipakai selama proses penelitian pengambilan data berlangsung.

Setelah dilakukan tes validitas oleh validator, langkah selanjutnya adalah uji reliabilitas. Interpretasi koefisien reliabilitas tes (r) secara umum sebagai berikut: (1) apabila r lebih dari atau sama dengan 0,60 berarti tes yang diujikan reliabel, (2) Jika r kurang dari 0,60 berarti tes yang dilakukan tidak reliabel (Sujarweni, 2014).

Hasil uji reliabilitas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis

| No | Instrumen | Nilai Alfa Cronbach Rentang (0-1) | Kategori |
|----|---|-----------------------------------|----------|
| 1 | Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis | 0,73 | Reliabel |

Hasil di Tabel 2, nilai *Cronbach's alpha* alat tes berpikir kritis sebesar 0,73. Hal ini menunjukkan keandalan/konsistensi perangkat reliabel sehingga dapat digunakan berulang kali. Selanjutnya dilakukan uji tingkatan kesulitan.

Tabel 3. Analisis Tingkat Kesukaran

| No Soal | \bar{S} | Nilai Smaks | P | Kategori |
|---------|-----------|-------------|------|----------|
| 1 | 9,71 | 15 | 0,65 | Sedang |
| 2 | 5,62 | 15 | 0,37 | Sedang |
| 3 | 6,24 | 15 | 0,42 | Sedang |
| 4 | 6,67 | 15 | 0,44 | Sedang |
| 5 | 6,81 | 15 | 0,29 | Sukar |
| 6 | 6 | 15 | 0,28 | Sukar |

Berdasarkan nilai tingkat kesukaran pada Tabel 3 diketahui butir soal 1, 2, 3, dan 4 memiliki kategori sedang. Lalu butir nomor 5 dan 6 memiliki kategori sukar. Selanjutnya menganalisis daya pembeda butir soal.

Tabel 4. Analisis Daya Beda

| No Soal | Nilai | | | | Kategori |
|---------|-------------|-------------|------------|------|----------|
| | \bar{X}_a | \bar{X}_b | X_{Maks} | D | |
| 1 | 11,45 | 7,8 | 15 | 0,24 | Sedang |
| 2 | 7,36 | 3,7 | 15 | 0,24 | Sedang |
| 3 | 7,82 | 4,5 | 15 | 0,22 | Sedang |
| 4 | 8,82 | 4,3 | 15 | 0,30 | Baik |
| 5 | 5 | 3,9 | 15 | 0,07 | Buruk |
| 6 | 5,81 | 2,3 | 15 | 0,23 | Sedang |

Hasil tingkat daya pembeda pada Tabel 4 menjelaskan soal 1, 2, 3, 4, dan 6 bisa dipakai karena menunjukkan daya pembeda sedang. Sedangkan butir item 4 termasuk dalam kategori baik, dan butir item 5 termasuk dalam kategori buruk. Oleh karena itu soal nomor 5 diabaikan atau ditolak.

Penelitian menggunakan berbagai uji statistik diantaranya (1) Uji *one sample*, (2) Uji binomial, (3) Uji *independent*, (4) Uji *paired sample* yang dikuatkan berdasarkan uji N-gain untuk menganalisis data yang telah didapatkan. Analisis data tersebut dipakai untuk menganalisis ketuntasan rata-rata dan proporsi klasikal data *posttest* kelas eksperimen, mengetahui perbedaan rata-rata hasil *posttest* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, mengevaluasi perbaikan dari kemampuan berpikir kritis kelompok eksperimen setelah diberikan model *project based learning* berbantuan etnomatematika android.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil uji statistik memiliki 2 tahap diantaranya (1) Analisis hasil *pretest*, dan (2) Analisis hasil *posttest*. Hasil analisis data *pretest* disajikan pada tabel beberapa uji, diantaranya adalah.

Tabel 5. Uji Normalitas Data *Pretest*

| No | Kelas | Tests of Normality Uji Shapiro-Wilk |
|----|------------------|--|
| 1 | Kelas Eksperimen | 0,389 |
| 2 | Kelas Kontrol | 0,251 |

Berdasarkan analisis kenormalan data *pretest* menggunakan SPSS terhadap kelas eksperimen didapatkan nilai signifikansi $0,389 > 0,05$, maka data *pretest* kelompok eksperimen berdistribusi normal. Hasil analisis *pretest* kelompok kontrol didapatkan nilai signifikansi $0,251 > 0,05$, data *pretest* kelompok kontrol juga berdistribusi normal. Uji selanjutnya yaitu homogenitas terhadap data *pretest* kedua kelompok.

Tabel 6. Uji Homogenitas Data *Pretest*

| Nilai | Tests of Homogeneity of Variances (Sig) |
|----------------------|--|
| <i>Based on Mean</i> | 0,921 |

Kesimpulan dari tabel uji homogenitas berdasarkan hasil uji SPSS mendapatkan nilai signifikansi data awal kemampuan berpikir kritis adalah $0,921 > 0,05$, sehingga H_0 diterima. Maka kedua kelompok homogen. Selanjutnya menganalisis kesamaan rata-rata.

Tabel 7. Uji Kesamaan Rata-Rata

| Nilai | Independent Sample t-Test | |
|------------------------------------|---------------------------|-----------------|
| | Sig (2-tailed) | Mean Difference |
| <i>Equal Variances Assumed</i> | 0,302 | 3,875 |
| <i>Equal Variances Not Assumed</i> | 0,301 | 3,875 |

Berdasarkan *output* uji *t* didapatkan $\text{sig (2-tailed)} = 0,302 > 0,05$, maka H_0 diterima. Jadi rata-rata *pretest* kelompok eksperimen sama dengan rata-rata *pretest* kelompok kontrol.

Hasil analisis *posttest* dilakukan terhadap 5 uji yaitu: (1) Uji Ketuntasan rata-rata, (2) Uji Proporsi, (3) Uji *Independent sample*, (4) Uji *paired sample* yang dikuatkan oleh uji N-Gain. Adapun hasil dari keempat uji adalah sebagai berikut. Uji hipotesis pertama uji ketuntasan rata-rata dengan KKM 70.

Tabel 8. Uji *One Sample t-Test*

| Nilai | One Sample t-Test (Sig 2-tailed) |
|------------------|-------------------------------------|
| Kelas Eksperimen | 0,003 |

Berdasarkan hasil dari SPSS uji rata-rata satu pihak didapatkan $\text{sig 2-tailed } 0,003 < 0,05$, maka H_0 ditolak H_1 diterima. Jadi nilai rata-rata *posttest* kelompok eksperimen setelah mendapatkan *treatment* PjBL berbantuan etnomatematika android memenuhi ketuntasan rata-rata. Selanjutnya uji hipotesis kedua.

Tabel 9. Uji *Binomial*

| Kelas | Klasifikasi Grup | Kategori Rate | N | Sig Nilai |
|------------|---------------------|------------------|----|--------------|
| Eksperimen | Grup (1) | ≤ 70 | 2 | 0,04 |
| | Grup (2) | > 70 | 22 | |
| | Total | | 24 | |

Hasil *output* analisis SPSS data *posttest* kelompok eksperimen menghasilkan 22 siswa memenuhi ketuntasan rata-rata. Berdasarkan hasil *output* spss di atas didapatkan nilai $\text{sig } 0,04 < 0,05$, Maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Jadi kesimpulannya adalah proporsi ketuntasan klasikal kelas eksperimen setelah menerima pembelajaran menggunakan *project based learning* berbantuan etnomatematika android lebih dari 75%. Jumlah proporsi ketuntasan klasikal kelas eksperimen sebesar 92%. Selanjutnya uji hipotesis ketiga.

Tabel 10. Uji Normalitas Data *Posttest*

| No | Kelas | Tests of Normality Uji Shapiro-Wilk |
|----|------------------|--|
| 1 | Kelas Eksperimen | 0,367 |
| 2 | Kelas Kontrol | 0,117 |

Nilai signifikansi data *posttest* kelompok eksperimen yaitu $0,367 > 0,05$ dan nilai signifikansi kelas kontrol yaitu $0,117 > 0,05$. Dengan demikian, kedua kelompok berdistribusi normal. Untuk Selanjutnya uji homogenitas.

Tabel 11. Uji Homogenitas Data *Posttest*

| Nilai | Tests of Homogeneity of Variances (Sig) |
|---------------|--|
| Based on Mean | 0,134 |

Kesimpulan yang dapat diambil yaitu nilai signifikansi data *posttest* kemampuan berpikir kritis bernilai $0,134 > 0,05$, maka H_0 diterima. Jadi kedua kelompok homogen.

Tabel 12. Uji *Independent t-Test*

| Nilai | <i>Independent Sample t-Test</i> | |
|------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| | Sig (2-tailed) | Mean Difference |
| <i>Equal Variances Assumed</i> | 0,000 | 32,196 |
| <i>Equal Variances Not Assumed</i> | 0,000 | 32,196 |

Nilai sig (2-tailed) yang didapatkan berdasarkan uji independent pada SPSS adalah $0,000 < 0,05$. Maka menerima H_1 dan menolak H_0 . Dalam kesimpulannya, rata-rata *posttest* kelompok eksperimen setelah menggunakan *project based learning* berbantuan etnomatematika android lebih tinggi daripada rata-rata *posttest* kelompok kontrol setelah menggunakan *discovery learning*. Selanjutnya uji hipotesis keempat.

Tabel 13. Hasil Analisis *Paired Sample t-Test*

| Nilai | <i>Paired Sample t-Test</i> (Sig 2-tailed) |
|------------------------------------|---|
| <i>Pretest-Posttest</i> Eksperimen | 0,000 |

Hasil signifikansi didapatkan setelah menganalisis menggunakan uji *paired* pada SPSS adalah $0,000 < 0,05$. Maka, menerima H_1 dan menolak H_0 . Kesimpulannya adalah hasil *posttest* lebih tinggi daripada hasil *pretest* pada kelompok eksperimen. Uji N-gain dilakukan dalam menganalisis besaran pertambahan hasil kemampuan berpikir kritis siswa.

Tabel 14. Uji N-gain

| Uji | Nilai Rata-Rata |
|-------------|-----------------|
| N-Gain Skor | 57,89 |

Tabel 15 hasil dari N-gain kelompok eksperimen yang dianalisis menggunakan SPSS adalah 57,89, dan termasuk dalam kategori sedang.

Pembahasan

Dalam 4 uji yang telah dilakukan, hasil *posttest* kelompok eksperimen yang menerapkan PjBL berbantuan etnomatematika android memenuhi kriteria ketuntasan rata-rata. Uji kedua menunjukkan bahwa hasil *posttest* kelompok eksperimen setelah menerapkan PjBL berbantuan etnomatematika android memenuhi ketuntasan proporsi klasikal sebesar 75%. Bagaimana menurut Masrukan (2014) menjelaskan kriteria minimal yang harus dipenuhi pada ketuntasan proporsi adalah sebesar 75%. Pada uji ketiga menunjukkan bahwa kelompok eksperimen setelah menerapkan PjBL berbantuan etnomatematika android memiliki hasil *posttest* lebih baik jika dibandingkan dengan hasil dari kelompok kontrol setelah menerapkan *discovery learning*. Selain itu, hasil analisis menjelaskan terdapat peningkatan yang signifikan terhadap kelompok eksperimen setelah menerapkan PjBL berbantuan etnomatematika android dengan sebelum menerapkan PjBL berbantuan etnomatematika android.

Berdasarkan keempat uji hipotesis yang telah dipaparkan sebelumnya menyimpulkan bahwa PjBL berbantuan etnomatematika android telah memenuhi semua kriteria keefektifan sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki hasil dari kemampuan berpikir kritis siswa.

PjBL dipadukan dengan etnomatematika android dengan sintak sebagai berikut: (1) Memulai kegiatan belajar mengajar dengan menstimulus siswa menggunakan permasalahan mendasar melalui aplikasi android terkait materi matematika yang bertemakan etnomatematika, (2) Mendesain dan merencanakan proyek penyelesaian permasalahan sesuai dengan perintah yang ada pada aplikasi, (3) Menyusun rencana rancangan pembuatan proyek, (4) Memantau dan membimbing kegiatan siswa dalam pembuatan proyek melewati pemantauan grup Whatsapp, (5) Menilai dan menguji hasil proyek siswa melalui google meet sesuai link yang ada pada aplikasi android etnomatematika, dan (6) Mengevaluasi hasil proyek siswa berdasarkan materi yang telah dipelajari. Serta indikator berpikir kritis yang telah disusun sebagai berikut: (1)

Memahami suatu permasalahan (*clarification*), (2) Mendeskripsikan suatu permasalahan (*strategies*), (3) Menyusun langkah-langkah dalam menyelesaikan suatu permasalahan (*Conclude*), (4) Melakukan penilaian dari suatu permasalahan (*assesment*), (5) Menarik kesimpulan dari suatu penyelesaian permasalahan (*inference*).

Melalui langkah pertama yaitu memulai pembelajaran dengan memberikan pertanyaan mendasar dapat memenuhi indikator berpikir kritis yaitu memahami suatu permasalahan, langkah kedua yaitu mendesain dan merencanakan proyek bisa memudahkan siswa dalam menguasai kemampuan berpikir kritis pada indikator mendeskripsikan suatu permasalahan, langkah ketiga yaitu menyusun rencana rancangan pembuatan proyek bisa memudahkan siswa dalam kemampuan berpikir kritis untuk indikator menyusun langkah-langkah menyelesaikan permasalahan, pada langkah keempat yaitu menilai dan menguji hasil proyek dapat membantu siswa dalam kemampuan berpikir kritis pada indikator melakukan penilaian dari suatu permasalahan, dan pada langkah mengevaluasi hasil proyek dapat memudahkan siswa dalam kemampuan berpikir kritis pada indikator menarik kesimpulan dari suatu penyelesaian suatu permasalahan. Sehingga berdasarkan penjelasan langkah-langkah di atas, dapat disimpulkan PjBL berbantuan etnomatematika android efektif terhadap perbaikan kemampuan berpikir kritis siswa.

Kajian ilmiah yang ditulis Susanto et al., (2020) berjudul Efektivitas PjBL terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis menyimpulkan bahwa penerapan PjBL efektif memperbaiki hasil dari kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Kajian ilmiah milik Ratu et al., (2021) berjudul Efektivitas PjBL terhadap *Self-Efficacy* dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa menyimpulkan bahwa PjBL berdampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan efikasi diri.

Sehingga kesimpulan yang didapatkan model *project based learning* berbantuan etnomatematika android efektif serta bisa menjadi solusi untuk memperbaiki hasil dari kemampuan berpikir kritis siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan analisis terhadap beberapa uji dihasilkan PjBL berbasis etnomatematika Android dapat memperbaiki hasil dari kemampuan berpikir kritis siswa. Kesimpulan tersebut diperoleh setelah menganalisis sejumlah pengujian yang telah dilakukan. Pengujian yang dilakukan meliputi: (1) uji t sampel tunggal, (2) uji binomial,

(3) uji t sampel *independen*, (4) uji t sampel berpasangan yang diperkuat dengan uji N-gain yang didapatkan dengan kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Y. W., Winarti, E. R., & Adyanti, R. (2023). *Mathematical Critical Thinking Skills* ditinjau dari Curiosity dengan Pendekatan Etnomatematika Melalui Kebudayaan Kabupaten Temanggung. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6, 614–619. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Agoestanto, A., Sukestiyarno, Y. L., Permanawati, F., & Matematika, J. (2019). Kemampuan Menganalisis Argumen dalam Berpikir Kritis Ditinjau dari Rasa Ingin Tahu. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 337–342. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Al-Balushi, S. M., & Al-Aamri, S. S. (2014). The effect of environmental science projects on students' environmental knowledge and science attitudes. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23(3), 213–227. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/10382046.2014.927167>
- Arasyid, H., Novita, R., & Fitriati, D. (2017). Pengembangan Lks Berbasis Rich Task Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Koneksi Dan Berpikir Kritis Siswa Smp. *Jurnal Numeracy*, 4(2), 169–177. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v4i2.284>
- Budiman, H. (2017). Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 31–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.24042/atjpi.v8i1.2095>
- Diana, H. A., & Saputri, D. V. (2021). Model Project Based Learning Terintegrasi Steam Terhadap Kecerdasan Emosional Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Berbasis Soal Numerasi. *Jurnal Numeracy*, 8(2), 113–127. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v8i2.1609>
- Fajriyah, E. (2018). Peran Etnomatematika Terkait Konsep Matematika dalam Mendukung Literasi. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 114–119. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Hanum, F. F. (Fathia), & Suprayekti, S. (Suprayekti). (2019). Penerapan Teknologi Pendidikan di Lembaga Pendidikan Nonformal. *Jurnal Ilmiah Visi PGTK PAUD Dan Dikmas*, 14(1), 546354. <https://doi.org/10.21009/JIV.1401.1>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *19(3)*, 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Masrukan. (2014). *Asesmen Otentik : Pembelajaran Matematika Mencakup Asesmen Efektif dan Karakter* (Kedua). Swadaya Manunggal.
- Mirza, A. S., Ahmadi, F., & Suminar, T. (2019). *Development of Realistic Mathematics Education Mobile Learning in Elementary School*. *Journal of Primary Education*, 8(2), 169–175. <https://doi.org/10.15294/jpe.v8i2.25880>
- Rasyid, A., Gaffar, A. A., & Utari, W. (2020). Efektivitas Aplikasi *Mobile Learning Role Play Games (RPG) Maker MV* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Mangifera Edu*, 4(2), 107–115. <https://doi.org/10.31943/MANGIFERAEDU.V4I2.47>
- Ratu, T., Sari, N., Mukti, W. A. H., & Erfan, M. (2021). Efektivitas *Project Based Learning* Terhadap Efikasi Diri dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Konstan - Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.20414/KONSTAN.V6I1.74>

- Rochmad, M., Kharis, M., & Agoestanto, A. (2018). Keterkaitan Miskonsepsi dan Berpikir Kritis Aljabaris Mahasiswa S1 Pendidikan Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 216–224. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/19577>
- Safitri, W. L., Darma, Y., Haryadi, D. R., Pontianak, I.-P., Kunci, K., Modul, :, & Kritis, K. B. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Dengan Metode Inkuiri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Materi Segi Empat Dan Segitiga Siswa Smp. *Jurnal Numeracy*, 8(1), 25–40. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v8i1.1333>
- Setyaningsih, T., Agoestanto, A., & Kurniasih, dan A. (2014). Identifikasi Tahap Berpikir Kritis Siswa Menggunakan PBL dalam Tugas Pengajuan Masalah Matematika. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 5(2), 180–187. <https://doi.org/10.15294/KREANO.V5I2.4544>
- Sri Mulyani, E. W. (2018). Dampak Pemanfaatan Aplikasi Android Dalam Pembelajaran Bangun Ruang. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(2), 122–136. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v6n2.p122--136>
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Sujarweni, V. W. (2014). *Metode Penelitian Lengkap Praktis dan Mudah Dipahami*. Pustaka Baru Press.
- Suriati, A., Sundaygara, C., & Kurniawati, M. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Kelas X Sma Islam Kepanjen. *Jurnal Terapan Sains Dan Teknologi*, 3(3), 176–185.
- Susanto, E., Susanta, A., & Rusdi. (2020). Efektivitas *Project Based Learning* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Mahasiswa. *The Original Research of Mathematics*, 5(1), 61–68.
- Ulum, B., Teguh Budiarto, M., & Ekawati, R. (2018). Etnomatematika Pasuruan: Eksplorasi Geometri Untuk Sekolah Dasar Pada Motif Batik Pasedahan Suropati. *Jurnal Review Pendidikan Dasar : Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 4(2), 686–696. <https://doi.org/10.26740/JRPD.V4N2.P686-696>
- Yanti, D. E., Karyanto, P., & Sugiharto, B. (2012). Pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Pelajaran 2012/2013. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*, 2(2), 92–99. <https://doi.org/10.20961/BIO-PEDAGOGI.V2I2.5306>
- 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>