

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6232>

EFEKTIVITAS BAHAN AJAR ETICA BERBASIS VBA DENGAN KOMPETENSI PEDAGOGIK ABAD 21 UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN

Linda¹, Asep Ikin Sugandi^{2*}

^{1,2,3} IKIP Siliwangi, Cimahi, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Terusan Jend. Sudirman, 40521, Cimahi, Jawa Barat

E-mail: linda1010@ikipsiliwangi.ac.id¹⁾
asepikinsugandi@ikipsiliwangi.ac.id^{2*)}

Received 07 October 2022; Received in revised form 25 January 2023; Accepted 20 March 2023

Abstrak

Pembelajaran matematika yang bernuansa interaktif dan sesuai dengan kompetensi pedagogik perlu diterapkan untuk menciptakan peserta didik agar berprestasi dan memiliki kemampuan matematis yang sistematis, luwes, dan logis. Namun, penalaran matematis siswa masih rendah dan masih adanya paradigma siswa bahwa matematika itu sulit. Untuk mengatasi kesulitan siswa dengan menggunakan bahan ajar ETICA matematik berbasis VBA yang digunakan pada penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas bahan ajar dan melihat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran siswa yang menggunakan bahan ajar ETICA matematik dengan siswa yang menggunakan pembelajaran biasa. Metode penelitian yang digunakan ialah quasi eksperimen dengan mengujicobakan pembelajaran dan praktik baru terhadap siswa. Subjek pada penelitian ini yaitu siswa kelas IX SMPN 1 Cisarua, dengan ketentuan kelas IX-H sebagai kelas eksperimen berjumlah 21 siswa dan kelas IX-G sebagai kelas kontrol sebanyak 21 siswa. Instrumen yang digunakan adalah wawancara, dokumentasi, dan tes butir soal bangun ruang sisi lengkung tipe uraian. Prosedur pengolahan data menggunakan SPSS 15.0 dan *Microsoft Excel* dengan analisis statistika deskriptif dan statistika inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar ETICA matematik efektif, dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa,

Kata kunci: ETICA, Pedagogik , Penalaran, VBA,

Abstract

Mathematical learning that is interactive and in accordance with pedagogic competencies needs to be applied to create students so that they excel and have mathematical abilities that are systematic, flexible, and logical. However, students' mathematical reasoning is still low and there is still a student paradigm that mathematics is difficult. To overcome students' difficulties by using VBA-based mathematical ETICA teaching materials used in research. This study aims to analyze the effectiveness of teaching materials and see differences in the increase in the reasoning abilities of students who use ETICA mathematics teaching materials and students who use ordinary learning. The research method used is quasi-experimental by testing new learning and practices on students. The subjects in this study were students of class IX SMPN 1 Cisarua, with the provision that class IX-H as the experimental class consisted of 21 students and class IX-G as the control class consisted of 21 students. The instruments used were interviews, documentation, and item tests on the description type of curvature. Data processing procedures using SPSS 15.0 and Microsoft Excel with descriptive statistical analysis and inferential statistics. The results of the study showed that the mathematics ETICA teaching materials were effective in improving students' mathematical reasoning abilities

Keywords: ETICA, Pedagogik Visual Basic Application, , Reasoning



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

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6232>

PENDAHULUAN

Pendidikan salah satu asset utama yang dapat menciptakan karakter dan memperluas pengetahuan serta keterampilan individu melalui suatu proses yang dilakukan. Di era revolusi industry 4.0 pelaksanaan pendidikan dibalut dengan akses teknologi yang mumpuni, serta pada kegiatan belajar mengajar terutama pembelajaran matematika. Matematika tidak terlepas dari kehidupan manusia (Hendriana & Sumarmo, 2019). Ziana & Masri (2020) matematika merupakan suatu mata pelajaran yang penting dan berguna bagi siswa. Amrina et al (2022) matematika menduduki peran penting dalam dunia pendidikan karena menjadi dasar dan perkembangan ilmu. Widya, Ariyanto, & Murtianto (2020); Van de Weijer & Van der Ven (2021) menyatakan bahwa pendidikan matematika merupakan upaya untuk meningkatkan daya nalar siswa, kecerdasan siswa, kemampuan berpikir logis, kreatif, kritis, dan mengubah sikap menjadi lebih baik. Mengingat pentingnya matematika, maka sangat diharapkan peran seorang guru agar dapat menentukan strategi pembelajaran yang dapat membuat siswa termotivasi untuk berpartisipasi aktif. baik pada aspek afektif maupun kognitif dalam menyelesaikan suatu masalah. Hal ini terdapat pada kemampuan penalaran yang dimiliki siswa.

Kemampuan penalaran penting untuk perkembangan logika dan keterampilan siswa terutama siswa sekolah menengah dalam berpikir abstrak untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya pada kehidupan sehari-hari. Namun pada kenyataannya sesuai dengan hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa siswa SMP memiliki kemampuan penalaran matematis yang masih rendah, siswa

belum bisa mencapai indikator kemampuan penalaran matematis yang ditentukan. Sesuai dengan Izzah & Azizah (2019) menyatakan kemampuan penalaran matematika yang dimiliki siswa masih sangat rendah. Wau, Harefa, & Sarumaha (2022) siswa masih merasa kesulitan dalam mencapai indikator kemampuan penalaran terutama dalam menyimpulkan dari beberapa situasi bersifat umum menuju situasi bersifat khusus, membuat kesimpulan serta menentukan penyelesaian karena tingkatan tersebut merupakan berpikir tinggi tinggi (HOTS) dan bersifat kompleks, sehingga kemampuan penalaran siswa masih rendah dalam memahami konsep pada pembelajaran matematika. Khauro, Setyawan, & Citrawati (2020) hal tersebut ditunjukkan oleh kegiatan pengajaran yang masih didominasi dengan metode konvensional, kurangnya motivasi siswa dalam belajar matematika serta siswa tidak bisa menerima pelajaran yang diberikan oleh gurunya dengan baik. Sedangkan pada dasarnya dalam mengerjakan soal matematika siswa dituntut berpikir secara simbolik dan imajinatif terutama pada materi bangun ruang sisi lengkung (BRSL) (Umaroh & Pujiastuti, 2020).

Marasabessy, Hasanah, & Juandi (2021) mengungkapkan bahwa kesulitan yang dihadapi siswa dalam mengerjakan soal BRSL ialah penguasaan konsep dan prinsip (prosedural, perhitungan, kecerobohan, dan kalkulasi). Linda & Sugandi (2021) siswa merasa kesulitan dalam membuat model matematik, memahami konsep deduktif dan induktif untuk menemukan volume bangun ruang sisi lengkung. Aripin (2021) hal tersebut dikarenakan kurangnya pemahaman dalam menganalisis soal dan kurang diberikannya soal tidak rutin pada

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6232>

siswa. Nurhaeni, Pranata, & Respati (2019) bahwa penyebab kesulitan siswa adalah kurangnya penggunaan bahan ajar untuk materi BRS secara maksimal. Hasratuddin (2018) mengatakan bahwa rendahnya penalaran siswa dalam matematika akibat proses dalam pembelajaran yang tidak interaktif dan efektif serta dalam pembelajaran matematika masih belum sepenuhnya berdasarkan tingkat perkembangan kemampuan siswa.

Dalam proses mencapai tujuan pembelajaran perlu adanya suatu usaha pendidik dalam menyampaikan materi ajarnya sehingga tujuan pembelajaran yang diinginkan dapat dicapai. Hal tersebut berkaitan dengan strategi pendidik dalam memilih dan menerapkan suatu metode pembelajaran yang sesuai dengan kondisi pembelajaran yang ada terutama pada kompetensi pedagogik yang dimiliki guru. Yulianti, Julia, & Febriani (2022) kompetensi pedagogik yaitu kemampuan yang dimiliki oleh pendidik/guru dalam mengelola pembelajaran agar lebih berkualitas. Kompetensi pedagogik merupakan keterampilan guru dalam membuat perencanaan pembelajaran dan kemampuan melaksanakan evaluasi (Patabang & Murniarti, 2021).

Untuk mengatasi masalah yang ditemukan, maka diajukan solusi yaitu dengan menggunakan bahan ajar ETICA matematik berbasis *Visual Basic Application* (VBA) yang memiliki nuansa baru sebagai fasilitas pembelajaran yang inovatif, kreatif, dan menyenangkan. Menurut Prayogi, Praja, & Raharjo (2019) bahan ajar yang kreatif dapat mengatasi kesulitan siswa dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru, sehingga menurut Linda & Sugandi (2021) peningkatan kemampuan berpikir matematik siswa

dengan menggunakan bahan ajar lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran konvensional. Linda et al (2019) penggunaan VBA dalam pembelajaran matematika sangat baik dikembangkan karena dapat mendukung ketercapaian *soft skill* dan *hard skill* matematis siswa dalam belajar. Rohaeti, Bernard, & Novtiar (2019) VBA dapat meningkatkan penalaran siswa sehingga mampu menciptakan pembelajaran menjadi interaktif dan menyenangkan. Bernard & Chotimah (2018) VBA dapat meningkatkan proses berpikir matematik. Hal tersebut seperti halnya dengan bahan ajar ETICA matematik berbasis VBA merupakan bahan ajar baru yang dibuat oleh peneliti yang memiliki ciri khas tertentu dan berbeda dengan tampilan VBA yang sebelumnya. Rohaeti, Bernard, & Novtiar (2019) VBA dapat lebih dikembangkan lagi menjadi sebuah animasi agar lebih interaktif sesuai dengan tujuan dari era industry 4.0.

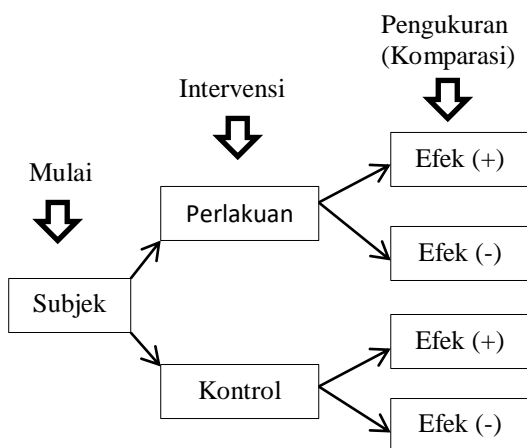
Pada bahan ajar ETICA matematik sajian materi dan ilustrasi konsep disesuaikan dengan pendekatan ETICA (*Exploration, Technological skill, Interactive, Collaboration, and Activity*), konten atau masalah matematik yang disajikan dapat mengeksplor ide dan gagasan siswa melalui pengamatan, identifikasi, membaca ilustrasi matematik, sehingga siswa dapat membuka potensi berpikir matematiknya lebih luwes, siswa lebih erat dengan teknologi. ETICA matematik ini digunakan khusus untuk pembelajaran yang menggunakan teknologi/ICT, sehingga ketika dianalisis dalam kegiatan penelitian bahan ajar ETICA matematik menghasilkan kualitas pembelajaran efektif dan efisien.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6232>

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan kegiatan penelitian mengenai efektivitas bahan ajar ETICA matematik berbasis VBA dengan kompetensi pedagogik abad 21, untuk melihat efektivitas bahan ajar ETICA matematik berbasis VBA terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini ialah quasi eksperimen yang bertujuan untuk menguji efektivitas dari bahan ajar materi bangun ruang sisi lengkung berbasis VBA yang dikolaborasi dengan desain pembelajaran melalui karakteristik ETICA (*Exploration, Technological skill, Interactive, Collaboration, and Activity*) terhadap pembelajaran matematika dan menjadi strategi baru bagi siswa dalam belajar. Desain penelitian quasi eksperimen disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain quasi eksperimen

Langkah penelitian yang dilakukan ialah dengan tahap; 1) Menentukan subjek penelitian, 2) Memilih dua kelas yang memiliki karakteristik dan kemampuan awal yang kurang lebih sama, 3) Menentukan kontrol dan kelas eksperimen secara acak kelas, 4) Memberikan tes awal (*pretest*), 5) Memberikan pembelajaran

sesuai pada kelompok eksperimen dan kontrol yang telah dipersiapkan, 6) Memberikan tes akhir untuk mengukur hasil pembelajaran setelah pembelajaran selesai, dan 7) Menganalisis data untuk melihat perbedaan hasil belajar kedua kelompok dengan proses statistik tes hipotesa. Subjek pada penelitian ini ialah siswa kelas IX-G sebagai kelas eksperimen sebanyak 21 orang, dan kelas IX-H sebagai kelas kontrol sebagai 21 orang di SMPN 1 Cisarua, Kabupaten Bandung Barat. Instrumen yang digunakan yaitu wawancara dan tes soal untuk pretes-postes. Pengolahan data menggunakan analisis statistika deskriptif dan statistika inferensial dengan bantuan SPSS dan Microsoft Excel. Adapun analisis data menggunakan persentase untuk menghitung data hasil pretes-postes terhadap efektivitas bahan ajar, dirumuskan oleh Riduwan (Linda & Sugandi, 2021) seperti terlihat pada rumus (1). Adapun hasil persentase pada pretes-postes dikategorikan sesuai dengan pedoman kategori efektivitas pada Tabel 1.

$$E = \frac{f}{N} \times 100 \% \quad (1)$$

Keterangan:

E : Efektivitas hasil persentase jawaban

f : Perolehan skor

N : Skor Maksimum

Tabel 1. Pedoman interpretasi efektivitas

Rentang Skor	Interpretasi Efektivitas
81 – 100 %	Sangat Efektif
61 – 80 %	Efektif
41 – 60%	Cukup Efektif
21 – 40 %	Kurang Efektif
0 – 20 %	Sangat Kurang Efektif

Selanjutnya dilakukan uji *t* independent bertujuan untuk membandingkan dua sampel yang tidak

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6232>

berpasangan, yaitu untuk menemukan perbedaan kemampuan penalaran siswa yang pembelajarannya menggunakan bahan ajar ETICA matematik berbasis VBA dengan yang menggunakan pembelajaran biasa (saintifik). Data kuantitatif yang diperoleh diolah dengan menggunakan SPSS 15.0 Adapun langkah-langkah untuk pengolahan data sebagai berikut; 1) Uji normalitas, 2) Uji homogenitas, 3) Uji signifikansi perbedaan dua rerata (uji-t), dan 4) Uji *gain* ternormalisasi untuk uji efektivitas. Perhitungan *gain* ternormalisasi dapat dianalisa dengan rumus *Normalize Gain* (Wahab, Junaedi, & Azhar, 2021). Seperti pada rumus (2). Adapun Kriteria N-Gain menurut Hake (Wahab, Junaedi, & Azhar, 2021) disajikan pada Tabel 2.

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \quad (2)$$

Tabel 2. Kriteria N-gain

Batas N-Gain	Kriteria
$N - \text{Gain} \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < N - \text{Gain} \leq 0,70$	Sedang
$N - \text{Gain} > 0,70$	Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian ini diawali dengan menentukan subjek yang akan digunakan dalam penelitian. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan dua kelompok kelas dengan pembelajaran yang berbeda yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen/ perlakuan terdapat 21 siswa kelas IX-H SMPN 1 Cisarua yang pembelajarannya menggunakan bahan ajar ETICA matematik berbasis VBA, sedangkan di kelas kontrol terdapat 21 siswa kelas IX-G SMPN 1 Cisarua dengan pembelajaran biasa (saintifik). Setelah menentukan subjek, selanjutnya dilakukan pretes pada kedua kelas tersebut dengan memberikan soal bangun ruang sisi lengkung berdasarkan

indikator kemampuan penalaran. Hasil Data pretes digunakan untuk melihat kemampuan awal siswa sebelum adanya kegiatan pembelajaran. Selanjutnya pada kedua kelas tersebut dilakukan kegiatan pembelajaran selama 8 kali pertemuan. Setelah melakukan pembelajaran, di akhir pertemuan dilakukan uji postes untuk melihat kemampuan akhir siswa setelah diberikan pembelajaran dengan bahan ajar ETICA matematik berbasis VBA di kelas eksperimen, dan kemampuan akhir siswa setelah diberikan pembelajaran biasa di kelas kontrol.

Hasil data postes-pretest dan *gain* untuk melihat peningkatan kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah yang disajikan, nilai yang diperoleh oleh siswa akan dinyatakan dalam data *gain* ternormalisasi. Berikut rekapitulasi statistika deskriptif hasil tes kemampuan penalaran matematik siswa telah disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4 yang memperlihatkan data rata-rata, persentase, dan standar deviasi dari pretes-postes dan *gain* ternormalisasi baik eksperimen maupun kontrol.

Tabel 3. Hasil tes kelas eksperimen

Hasil	Kelas Eksperimen			SMI
	Pretes	Postes	Gain	
\bar{x}	37,43	67,62	0,61	90
%	41,59%	75,13%	61%	
Sd	16,14	15,89	0,24	
N	21			

Tabel 4. Hasil tes siswa kelas kontrol

Hasil	Kelas Kontrol			SMI
	Pretes	Postes	Gain	
\bar{x}	28,29	48,14	0,34	90
%	31,43%	53,49%	34%	
Sd	11,79	21,59	0,31	
N	21			

Pada Tabel 3 dan Tabel 4 ditemukan bahwa pada kelas eksperimen diperoleh persentase pretes

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6232>

41,59% dengan kriteria cukup efektif (sesuai dengan kategori efektivitas pada Tabel 1), hasil postes mencapai 75,13% dengan kriteria efektif dengan gain sebesar 61% berkategori sedang (sesuai pada Tabel 2). Hal ini berarti terdapat peningkatan sebelum dan setelah belajar menggunakan bahan ajar ETICA matematik. Sedangkan pada kelas kontrol diperoleh persentase pretes 31,43% dengan kriteria kurang efektif (sesuai dengan kategori efektivitas pada Tabel 1), hasil postes mencapai 53,49% dengan kriteria cukup efektif dengan gain 34% berkategori sedang (sesuai pada Tabel 2). Hal ini berarti peningkatan pretes-postes pada kelas kontrol dengan gain yang diperoleh tersebut masih kurang dibandingkan dengan kelas eksperimen.

Dengan demikian dari hasil analisa Tabel 3 tersebut menunjukkan bahwa rata-rata pretes siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari pada rata-rata kelas kontrol, hasil postes siswa pada kelas eksperimen jauh lebih baik dari pada rata-rata postes kelas kontrol, dan *gain* pada kelas eksperimen lebih baik dari pada *gain* pada kelas kontrol. Hal ini berarti secara keseluruhan nilai rata-rata kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

Agar analisa statistik lebih akurat maka diperlukan uji statistik inferensial untuk melihat apakah perbedaan antara kedua kelas tersebut signifikan atau tidak. Uji statistik dan analisis data hasil penelitian dilakukan melalui prosedur sebagai berikut.

1. Analisis Data Pretes

Kemampuan awal siswa dapat dilihat pada hasil pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis data pretes dengan tahapan sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi 0,05. Hasil yang diperoleh disajikan di Tabel 5. Adapun kriteria pengujiannya, yaitu i) jika $\text{sig} \geq 0,05$ maka data berdistribusi normal; ii) jika $\text{sig} < 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal.

Tabel 5. Hasil uji normalitas data pretes siswa

Kelas Sampel	N	Statis-tik	Sig.	Interpretasi
Eksperimen	21	0,153	0,687	Normal
Kontrol	21	0,095	0,901	Normal

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh nilai Sig. kelas eksperimen sebesar 0,687 dan nilai Sig. kelas kontrol sebesar 0,901. Karena nilai Sig kedua kelas lebih besar dari 0,05 sesuai dengan kriteria pengujian, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut berdistribusi normal. Untuk membuktikan apakah perbedaan tersebut Signifikansi atau tidak maka dapat dilakukan dengan uji homogenitas.

b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas ini dapat dilakukan apabila kedua data berdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah distribusi kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang memiliki varians-variens yang sama atau tidak, serta untuk membuktikan apakah perbedaan nilai rerata pretes dan postes tersebut signifikansi atau tidak. Hasil uji homogenitas pada Tabel 6. Adapun kriteria pengujiannya, yaitu i) jika $\text{sig} \geq 0,05$ maka varians kedua kelompok homogen; ii) jika $\text{sig} < 0,05$ varians kedua kelompok tidak homogen.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6232>

Tabel 6. Uji homogenitas data pretes

Kelas Sampel	N	Sig.
Eksperimen	21	0,310
Kontrol	21	

Berdasarkan Tabel 6 hasil uji homogenitas maka didapat Sig. varians sebesar $0,310 > 0,05$, artinya bahwa varians data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol Homogen. Sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara rerata nilai pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c. Uji t Independent

Uji t independent dilakukan untuk melihat perbedaan rerata nilai siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun hipotesis dari pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Tidak terdapat perbedaan kemampuan awal penalaran matematik antara siswa yang pembelajarannya menggunakan bahan ajar ETICA matematik berbasis *Visual Basic Application* dan siswa yang menggunakan pembelajaran biasa).

$H_A : \mu_1 \neq \mu_2$ (Terdapat perbedaan kemampuan awal penalaran matematik antara siswa yang pembelajarannya menggunakan bahan ajar ETICA matematik berbasis *Visual Basic Application* dan siswa yang menggunakan pembelajaran biasa).

Hasil dari uji t independent tersaji pada Tabel 7.

Tabel 8. Hasil uji t independent data pretes siswa

t-test for Equality of Means	
df	Sig. (2-tailed)
40	.042
36.619	.043

Berdasarkan Tabel 7, pada uji t diperoleh bahwa nilai sig.(2-tailed) sebesar 0,042. Karena nilai sig $< 0,05$ maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan awal penalaran matematis siswa antara yang pembelajarannya menggunakan bahan ajar ETICA matematik berbasis *Visual Basic Application* dengan yang menggunakan pembelajaran biasa. Karena hasil pretes sudah memperoleh perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan awal penalaran matematis antara siswa yang pembelajarannya menggunakan bahan ajar ETICA matematik dengan siswa yang menggunakan pembelajaran biasa, maka untuk data postes tidak dilakukan perhitungan. Selanjutnya analisis perhitungan dilanjutkan pada data N-Gain untuk melihat peningkatan kemampuan penalaran matematik siswa antara yang pembelajarannya dengan menggunakan bahan ajar berbasis *Visual Basic Application* lebih baik dari pada yang menggunakan pembelajaran biasa.

2. Analisis Data N-Gain

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematik siswa dilakukan analisis data *gain* ternormalisasi kemampuan penalaran matematik yang melibatkan data pretes dan postes. Maka analisis data dengan tahapan sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi 0,05. Hasil yang diperoleh disajikan pada Tabel 9. Adapun kriteria pengujiannya, yaitu: i) jika sig $\geq 0,05$ maka data berdistribusi normal; ii) jika sig $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6232>

Tabel 9. Hasil uji normalitas data gain

Kelas Sampel	N	Statistik	Sig.	Interpretasi
Eksperimen	21	0,127	0,456	Normal
Kontrol	21	0,204	0,008	Tidak Normal

Berdasarkan Tabel 9 nilai Sig. kelas eksperimen sebesar 0,456 artinya sesuai dengan kriteria pengujian $\text{sig} \geq 0,05$ sehingga data *gain* siswa kelas eksperimen berdistribusi normal. Sedangkan untuk kelas kontrol nilai sig. 0,008 artinya sesuai dengan kriteria pengujian $\text{sig} < 0,05$ maka data *gain* siswa pada kelas kontrol tidak berdistribusi normal. Karena salah satu data tidak berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji *Man-Whitney*.

b. Uji *Man-Whitney*

Uji *Man-Whitney* dilakukan jika data tidak berdistribusi normal atau dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rerata menggunakan statistika non parametrik *Man-Whitney* tipe *Monte Carla*, hipotesis statistika sebagai berikut.

H_0 : $m_1 = m_2$: (Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematik siswa antara yang pembelajarannya menggunakan bahan ajar ETICA matematik berbasis *Visual Basic Application* dengan yang menggunakan pembelajaran biasa).

H_A : $m_1 > m_2$: (Peningkatan kemampuan penalaran matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan bahan ajar ETICA matematik berbasis *Visual Basic Application* lebih baik dari pada yang menggunakan pembelajaran biasa).

Adapun kriteria pengujiannya, yaitu: i) jika $\text{sig} \geq 0,05$ maka H_0 diterima; dan ii) jika $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak.

Tabel 10. Hasil uji *man-whitney* data *gain* kemampuan siswa

Kelas Sampel	N	Sig.(2-tailed)	Interpretasi
Eksperimen	21	0,005	Ho ditolak
Kontrol	21		

Berdasarkan Tabel 10 nilai sig.(2-tailed) sebesar 0,005 untuk nilai sig.(1-tailed) adalah $\frac{0,005}{2}$, artinya sesuai dengan kriteria pengujian $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan bahan ajar ETICA matematik berbasis *Visual Basic Application* lebih baik dari pada yang menggunakan pembelajaran biasa.

Setelah melakukan pembelajaran di kelas eksperimen selanjutnya dilakukan wawancara kepada salah satu guru SMPN 1 Cisarua untuk memberikan tanggapannya terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan dengan menggunakan bahan ajar ETICA matematik berbasis VBA. Komentar yang diberikan, yaitu “Bahan ajar ETICA matematik berbasis VBA sesuai dengan kebutuhan dalam menunjang kegiatan belajar mengajar, Siswa lebih aktif antusias dalam pembelajaran”. Selanjutnya, disebutkan bahwa kelebihan dari bahan ajar ini adalah bahwa sebelumnya siswa merasa kesulitan dalam memahami materi, sebagian guru masih ada yang kebingungan dalam menyajikan materi yang menarik, dan pembelajaran terkesan masih klasik, namun sesudahnya menggunakan bahan ajar ETICA matematik siswa lebih aktif dan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6232>

adanya respon positif dari siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan.

Lebih lanjut, kelebihan dari bahan yang diungkapkan ketika wawancara, yaitu “Siswa lebih erat dengan teknologi, selaras dengan tahap berpikir siswa, tidak perlu mengeluarkan biaya untuk bahan pembuatan bahan ajar di Visual Basic Application, bahan ajar ini bisa dikembangkan sesuai dengan keinginan dalam penyajian materi, pembelajaran lebih efektif dan efisien”. Disamping itu, ada pula kekurangan yang disampaikan, yaitu “Perlunya pemahaman dan penguasaan bahasa program pada ICT untuk membuat bahan ajar ETICA”. Terakhir, kritik dan saran yang dikatakan adalah “Untuk pembelajaran luring memerlukan waktu untuk menyajikan ICT, sesuaikan dengan alokasi waktu pembelajaran, namun tidak ada yang perlu ditambahkan lagi, bahan ajar ETICA matematik berbasis Visual Basic Application ini sudah bagus dan terus dikembangkan lagi”.

Berdasarkan hasil wawancara guru diperoleh bahwa guru memberikan respon yang sangat baik terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan bahan ajar ETICA matematik berbasis VBA, dimana bahan ajar yang digunakan sesuai dengan kebutuhan dalam menunjang kegiatan belajar mengajar, siswa lebih aktif dan antusias dalam belajar, bisa mengatasi kesulitan yang dihadapi oleh guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran, bahan ajar sesuai dengan tingkat kemampuan kognitif matematik siswa pada jenjang Sekolah Menengah. Hal ini sejalan dengan Rohaeti, Bernard, & Novtiar (2019) VBA dapat meningkatkan penalaran siswa sehingga mampu menciptakan pembelajaran menjadi aktif dan kreatif. Bernard & Chotimah (2018) mengajar dengan VBA dapat

membantu guru dalam menyajikan materi yang lebih kreatif. Namun perlu memperhatikan waktu antara penyajian ICT dengan alokasi jam pelajaran di kelas. Selebihnya bahan ajar ETICA matematik berbasis VBA yang dibuat sudah bagus, tidak ada yang perlu ditambahkan lagi dan terus dikembangkan agar lebih efisien dalam pengimplementasiannya.

Pada pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar ETICA matematik berbasis *Visual Basic Application*, siswa memberikan respon baik terhadap pembelajaran, siswa merasa lebih mudah untuk memahami materi yang disajikan pada bahan ajar sehingga siswa tidak merasa kesulitan lagi dalam menyelesaikan soal-soal bangun ruang sisi lengkung, siswa merasa termotivasi, optimis, percaya diri, dan semangat untuk belajar karena materi yang disajikan berlandaskan pada penemuan konsep dan adanya animasi konsep matematik yang menarik, hingga tidak ada kekurangan pada bahan ajar tersebut. Adapun contoh kegiatan siswa dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Keaktifan siswa dalam belajar



Gambar 2. Penggunaan ICT dalam kelompok belajar

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6232>

Pada gambar 1 dan gambar 2 dapat diamati bahwa dalam kegiatan pembelajaran kelompok siswa sangat antusias belajar dengan menggunakan ICT, namun dalam penggunaan teknologi tidak lepas dari bimbingan guru, diarahkan, dibimbing, hingga siswa dapat menggunakan bahan ajar ETICA matematik berbasis *Visual Basic Application* secara mandiri dan dapat memahami materi yang disajikan pada bahan ajar.

Dalam menyelesaikan soal BRSL dengan indikator kemampuan penalaran yaitu menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, masih ada beberapa hal yang keliru dari hasil pengerjaan siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Adapun analisa dari jawaban siswa dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.

Dikari $r = 14$ dapat dibagi 7 (kita ajarkan)
 $TT = 22/7$
L tabung
 $= 2\pi r^2 + 2\pi rt$
 $= 2(22/7)(14)(14) + 2(22/7)(14)(30)$
 $= 44(2)(14) + (2)(30)$
 $= 88(14) + 88(30)$
 $= 1.232 + 2.640$
 $= 3.872 \text{ cm}^2$
= L tabung - dicat
 $= 3.872 - 968$
 $= 2.904 \text{ cm}^2$
jadi luas permukaannya adalah 2.904 cm^2 .

Gambar 3. Jawaban siswa-1 pada kelas eksperimen

$2 \frac{22}{7} \times 14^2 + 2 \frac{22}{7} \times 14 \times 30$
 $88(94)$
 $= 8.272 \text{ cm}$
jadi luas permukaannya adalah 8.272 cm

Gambar 4. Jawaban siswa-8 pada kelas kontrol

Berdasarkan gambar 3 hasil jawaban siswa pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa siswa mampu menyelesaikan soal dengan baik pada indikator kemampuan penalaran menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, siswa mampu menyusun bukti dari asumsi ilustrasi soal yang diajukan, siswa mampu menuliskan konsep matematik atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Namun, siswa belum mengkonstruksi gambar sesuai ilustrasi yang disajikan. Secara keseluruhan siswa di kelas eksperimen sudah mampu mengerjakan soal-soal dengan baik hanya saja pada indikator menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi perlu dikembangkan penyelesaiannya.

Sedangkan pada Gambar 4 hasil jawaban siswa pada kelas kontrol menunjukkan bahwa siswa berhasil menyelesaikan soal, namun jawaban siswa masih belum sesuai dengan indikator dan ilustrasi soal yang disajikan, siswa belum mencantumkan konsep matematik yang digunakan, siswa belum mengkonstruksi gambar sesuai ilustrasi yang disajikan, pemahaman siswa dalam membaca ilustrasi soal masih minim, sehingga siswa masih keliru dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Demikian, dari hasil jawaban siswa ditemukan bahwa jawaban siswa dalam mengerjakan pretes-postes pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian tersebut, kesimpulan hasil penelitian ini adalah; 1) Bahan ajar ETICA matematik berbasis VBA dengan kompetensi pedagogik abad 21 memiliki kualitas

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6232>

efektif, sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran, 2) Respon guru dan siswa terhadap bahan ajar ETICA matematik berbasis VBA positif dan sangat baik, dan 3) Peningkatan kemampuan penalaran siswa yang pembelajarannya menggunakan bahan ajar ETICA berbasis VBA lebih baik dari pada siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

Untuk meningkatkan mutu dan kualitas pembelajaran matematika lebih lanjut, maka ada beberapa saran yang diajukan yaitu; 1) Bahan ajar ETICA matematik berbasis VBA dapat dipergunakan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam penalaran terhadap materi bangun ruang sisi lengkung dan perlu dikembangkan lagi agar fitur bahan ajar lebih menarik, 2) Dalam melakukan penelitian diupayakan dapat menerima kritik dan saran dari guru dan siswa agar pelaksanaan pembelajaran menjadi lebih terbuka dan efektif, Untuk kelas kontrol masih perlu ditingkatkan kemampuan siswa dalam penalaran matematik agar lebih baik, sehingga dapat meningkatkan prestasi belajar belajar siswa, dan 3) perlu memperhatikan estimasi waktu pada proses kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Amrina, Z., Anwar, V. N., Alvino, J., & Sari, S. G. (2022). Analisis Technological Pedagogical Content Knowledge terhadap Kemampuan Menyusun Perangkat Pembelajaran Matematika Daring Calon Guru SD. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1069-1079.

Aripin, U. (2021). Identifikasi Penyelesaian Soal Bangun Ruang Sisi Lengkung Ditinjau Berdasarkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Siswa Sekolah Dasar. *Collase*, 4(4), 501-509.

Bernard, M & Chotimah, S. (2018). Improve Student Mathematical Reasoning Ability with Open-Ended Approach Using VBA for Powerpoint. *AIP Conference Proceedings*, 020013. doi: 10.1063/1.5054417.

Hasratuddin. (2018). Permasalahan Pembelajaran Matematika Sekolah dan Alternatif Pemecahannya. *Pythagoras*. 4(1), 67-73.

Hendriana, H., & Sumarmo, U. (2019). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: Refika Aditama.

Izzah, K. H., & Azizah, M. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas IV. *Indonesian Journal of Education Research and Review*, 2(2), 210-218.

Khauro, K., Setyawan, A., & Citrawati, T. (2020). Pengaruh Metode Ceramah terhadap Hasil Belajar dalam Pelajaran Matematika Kelas I SDN Talang 1, *Prosiding Nasional Pendidikan: LPPM IKIP PGRI Bojonegoro*, 1(1).

Linda., Sari, D. R., Fitriani, N., & Fauziah, P. (2019). Penerapan Pembelajaran Berbasis Etnomatematika Berbantuan VBA for Microsoft Excel terhadap Resiliensi Siswa SMP. *JPMI*, 2(5), 293-300.

Linda., & Sugandi, A. I. (2021). Design Research: Bahan Ajar Matematika Berbasis VBA Excel dengan Pendekatan ETICA. *AKSIOMA*, 10(4), 2537-2548.

Marasabessy, R., Hasanah, A., & Juandi, D. (2021). Bangun Ruang Sisi Lengkung dan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6232>

- Permasalahannya dalam Pembelajaran Matematika, *EQUALS*, 4(1), 1-20.
- Nurhaeni., Pranata, O. H., & Respati, R. (2019). Efektivitas Media Mesin Hitung untuk Meningkatkan Kemampuan Hasil Penjumlahan pada Anak Kesulitan Belajar, *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(2), 29-37.
- Patabang, A., & Murniati, E. (2021). Analisis Kompetensi Pedagogik Guru pada Pembelajaran Daring dimasa Pandemi Covid-19. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1418-1427.
- Prayogi, A. H., Praja, E. S., & Raharjo, J. F. (2019). Desain Bahan Ajar Bangun Datar Segiempat Berbasis Kemampuan Komunikasi Matematis pada Siswa SMP melalui Model Discovery Learning. *LEMMA*, 5(2), 100-111.
- Rohaeti, E. E., Bernard, M., & Novtiar, C. (2019). Pengembangan Media Visual Basic Application untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa SMP dengan Pendekatan Open-Ended. *Supremum Journal of Mathematics Education*, 3(2), 95-108.
- Umaroh, U., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Mengerjakan Soal PISA Ditinjau dari Perbedaan Gender, *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(2), 40-53.
- Van de Weijer-Bergsma, E., & Van der Ven. (2021). Why and for Whom does Personalizing Math Problems Enhance Performance? Testing the Mediation of Enjoyment and Cognitive Load at Different Ability Levels. *Learning and Individual Differences*, 87, 101982.
- Wahab, A., Junaedi., & Azhar, M. (2021). Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain di PGMI, *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1039-1045.
- Wau, H. A., Harefa, D., & Sarumaha, R. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis pada Materi Barisan dan Deret Siswa Kelas XI SMK Negeri 1 Toma Tahun Pembelajaran 2020/2021, *Afore*, 1(1), 42-50.
- Widya, P. N., Ariyanto, L., Murtianto, Y. H. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Contextual Teaching and Learning Berbantuan Pop Up Book untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VII. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 95-101.
- Yulianti, U., Julia, J., & Febriani, M. (2022). Analisis Kompetensi Pedagogik Guru pada Pelaksanaan Blanded Learning. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1570-1583.
- Ziana, A., & Masri. (2020). Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa pada Model Pembelajaran Everyday Mathematics dan Connected Mathematics Project. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(3), 44-52.