

MEDIA VISUAL BASIC FOR APPLICATION (VBA) EXCEL DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN KEAKTIFAN BELAJAR MELALUI PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING

Astriani Azzahra¹, Euis Eti Rohaeti², Adi Nurjaman³

^{1,2,3} IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Indonesia

¹astrianiazzahra@gmail.com, ²e2rht@ikipsiliwangi.ac.id, ³nurjamanadi@ikipsiliwangi.ac.id

ARTICLE INFO

Article History

Received Jun 1, 2024

Revised Jul 13, 2024

Accepted Jul 20, 2024

Keywords:

VBA excel;

Mathematical reasoning ability;

Student learning activeness;

Problem-based learning

ABSTRACT

This research aims to find out and analyze the media visual basic for application (VBA) Excel in improving students' reasoning abilities and active learning through learning models problem-based learning. The research method and design used is a quasi-experimental design nonequivalent control group. The subjects in this research were class VIII students at one of the state junior high schools in the West Bandung Regency area. The data collection technique used in this research is data pretest, posttest, and N-Gain mathematical reasoning abilities and student learning activity questionnaires. Then the data is processed using software Microsoft Excel 2020 and IBM SPSS Statistics 26. The research results show that the application of VBA media Excel through learning models problem-based learning can improve students' mathematical reasoning abilities and active learning. One of the findings shows that students have the ability and skills to apply concepts or material through problems that exist in the student environment and are able to complete complex calculations, analyze data, or prepare solution processes through VBA Excel.

Corresponding Author:

Astriani Azzahra,

IKIP Siliwangi

Cimahi, Indonesia

astrianiazzahra@gmail.com

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis media *visual basic for application* (VBA) Excel dalam meningkatkan kemampuan penalaran dan keaktifan belajar siswa melalui model pembelajaran *problem-based learning*. Metode dan desain penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *nonequivalent control group*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII di salah satu sekolah tingkat SMP Negeri di wilayah Kabupaten Bandung Barat. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *pretest*, *posttest*, dan *N-Gain* kemampuan penalaran matematis serta angket keaktifan belajar siswa. Kemudian data diolah menggunakan *software Microsoft Excel 2020* dan *IBM SPSS Statistics 26*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan media VBA Excel melalui model pembelajaran *problem-based learning* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan keaktifan belajar siswa. Salah satu temuan menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan dan keterampilan dalam menerapkan konsep atau materi melalui permasalahan yang ada di lingkungan siswa dan mampu menyelesaikan perhitungan yang rumit, analisis data, ataupun penyusunan proses solusi melalui media VBA Excel.

How to cite:

Azzahra, A., Rohaeti, E. E., & Nurjaman, A. (2024). Media Visual Basic for Application (VBA) Excel dalam meningkatkan kemampuan penalaran dan keaktifan belajar melalui penerapan model problem based learning. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 7(4), 665-674.

PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi menghadirkan pengetahuan dan pengalaman baru terhadap perkembangan dunia termasuk dalam dunia pendidikan. Dengan berkembangnya teknologi telah memicu munculnya gaya belajar dan kegiatan pembelajaran yang kreatif dan modern (Cahyati et al., 2023). Dengan demikian dalam dunia pendidikan teknologi memiliki peran yang sangat penting. Menurut Miristianti et al., (2024) teknologi memiliki peran yang sangat penting dalam dunia pendidikan salah satunya dalam melakukan kegiatan pembelajaran di sekolah salah satunya sebagai media untuk guru menyampaikan materi pembelajaran, *games*, dan juga sarana kegiatan pembelajaran *daring*. Selain itu, menurut Tamur et al., (2022) penerapan teknologi dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa.

Salah satu teknologi yang dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran matematika adalah *Visual Basic for Application (VBA) Excel*. *Visual Basic for Application (VBA) Excel* atau yang dapat disingkat dengan *VBA Excel* merupakan turunan dari bahasa pemrograman *visual basic* milik *Microsoft* yang terdapat dalam *Microsoft Excel*. Penerapan teknologi seperti *VBA Excel* dalam kegiatan pembelajaran dapat membantu siswa dalam memahami materi dan mengaplikasikannya ke dalam masalah sehari-hari. Menurut Bernard & Senjayawati (2019); Ruqoyyah et al., (2020) beberapa kelebihan *VBA Excel* sebagai media dalam kegiatan pembelajaran matematika adalah dapat berfungsi sebagai alat peraga yang mendukung guru dalam memvisualisasikan gambar interaktif sehingga alat peraga yang dihasilkan praktis, efisien, dan hemat biaya.

Kemudian, menurut NCTM (1991) kemampuan penalaran merupakan salah satu kemampuan dasar yang perlu dikuasai oleh siswa. Kemampuan penalaran didefinisikan sebagai kemampuan proses berpikir dalam matematika untuk mendapatkan kesimpulan dari sebuah fakta atau data, konsep, dan metode yang tersedia atau yang relevan (Hendriana et al., 2017). Kemampuan penalaran dalam matematika memiliki peran yang sangat penting. Pentingnya kemampuan penalaran dijabarkan oleh Nababan (2020) bahwa kemampuan penalaran sangat penting dalam proses berpikir seseorang, karena dengan bernalar akan melatih siswa untuk mampu memahami, berfikir, dan menyimpulkan suatu permasalahan (Nababan, 2020). Oleh sebab itu, kemampuan penalaran merupakan kemampuan dasar yang harus dikuasai oleh siswa. Hal ini sejalan dengan Baroody & Coslick (1993) yang menyatakan bahwa siswa akan mampu memahami materi dengan tepat dalam belajar matematika apabila siswa tersebut memiliki kemampuan bernalar dengan baik.

Selain itu, untuk mendapatkan kemampuan, proses, dan pengalaman siswa secara maksimal tidak cukup dengan meningkatkan kemampuan penalaran, karena kemampuan penalaran hanya meningkatkan kemampuan berfikir siswa. Sehingga diperlukan pengembangan kemampuan lainnya yang mampu meningkatkan aktivitas, keterlibatan dan pengalaman belajar siswa dari segi sikap dan nilai, yakni dengan meningkatkan keaktifan belajar siswa di dalam kelas. Keaktifan belajar menurut Lestari & Yudhanegara (2015); Prasetyo & Abduh (2021); Apriyantini & Sukendra (2023) merupakan kegiatan yang dilakukan oleh siswa untuk meningkatkan potensi yang dimilikinya melalui sederet kegiatan pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat terlaksana.

Penerapan media *VBA Excel* tidak akan cukup untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan keaktifan belajar siswa. Untuk mendapatkan pemahaman dan pengalaman belajar yang mendalam diperlukan kombinasi lain yakni penerapan model pembelajaran inovatif yang di dalamnya mendukung siswa untuk meningkatkan pemahaman dan pengalaman belajarnya.

Salah satu model pembelajaran yang potensial digunakan adalah model pembelajaran *problem-based learning*. Model pembelajaran *problem-based learning* merupakan model pembelajaran yang menyediakan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari siswa sebagai sumber dan sarana belajar dalam memberikan pengalaman dan kemampuan berpikir siswa, tanpa mengesampingkan pengetahuan atau konsep yang menjadi tujuan pembelajaran (Setyo et al., 2020). Adapun sintaks atau langkah-langkah dalam *problem-based learning* menurut Lestari & Yudhanegara (2015) adalah: 1) orientasi siswa pada masalah; 2) mengorganisasi siswa dalam kelompok; 3) membimbing penyelidikan individu dan kelompok; 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya; 5) menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah. Kolaborasi antara *VBA Excel* dengan *problem-based learning* siswa tidak hanya meningkatkan kemampuan penalaran siswa, tetapi juga meningkatkan keaktifan belajar siswa karena dalam sintaksnya terdapat beberapa kegiatan yang mampu membuat siswa aktif dan kritis dalam berpikir salah satunya pada sintaks keempat dan kelima. Selain itu, penerapan *VBA Excel* sebagai media dalam *problem-based learning* memberikan beberapa manfaat antara lain meningkatkan interaksi siswa dalam kegiatan pembelajaran dan menghadirkan suasana belajar yang dinamis dan interaktif.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penerapan *VBA Excel* melalui model pembelajaran *problem-based learning* hanya digunakan hanya untuk meningkatkan kemampuan penalaran saja. Pada penelitian ini penerapan media *Visual Basic for Application (VBA) Excel* melalui model pembelajaran *problem-based learning* juga dianalisis dalam meningkatkan keaktifan belajar siswa. Hal tersebut merupakan sebuah keterbaruan dalam penelitian ini. Dari pemaparan masalah dan solusi yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui sejauh mana penerapan media *Visual Basic for Application (VBA) Excel* dalam meningkatkan kemampuan penalaran dan keaktifan belajar siswa melalui model pembelajaran *problem-based learning*.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experimental group* dengan desain *nonequivalent control group*. Sehingga sampel yang digunakan dalam penelitian ini tidak dipilih secara acak melainkan menerima sampel seadanya (Sugiyono, 2021). Siswa SMP Negeri kelas VIII di Wilayah Kabupaten Bandung Barat merupakan populasi dalam penelitian ini, sedangkan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII sebanyak dua kelas yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan masing-masing kelas terdapat 35 siswa. Kelas eksperimen merupakan kelas yang mendapatkan perlakuan media *VBA Excel* dalam meningkatkan kemampuan penalaran dan keaktifan belajar siswa melalui model *problem-based learning*. Sedangkan kelas kontrol merupakan kelas yang hanya mendapatkan perlakuan melalui model konvensional. Teknik pengumpulan data yang digunakan penelitian ini adalah 1) soal uraian yang terdiri 5 soal dengan indikator kemampuan penalaran matematis; 2) angket keaktifan belajar yang terdiri dari masing-masing 14 pertanyaan positif dan negatif.

Kemudian, setelah kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda, kedua kelas melakukan *posttest* kemampuan penalaran matematis dan angket keaktifan belajar siswa. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji statistika deskriptif dan statistika inferensial. Pada data angket keaktifan belajar, sebelum dianalisis angket terlebih dahulu ditransformasi melalui metode MSI. Kemudian, dilakukan analisis statistika inferensial pada hasil data *pretest*, *posttest*, dan *N-Gain* tes kemampuan penalaran matematis serta angket keaktifan belajar siswa pada kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan *software Microsoft Excel 2020* dan *IBM SPSS Statistics 26*. Uji statistika inferensial dilakukan dengan uji prasyarat (uji normalitas

dan homogenitas), uji hipotesis (uji *independent t-test*), dan persentase angket teaktifan belajar siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan pengolahan dan analisis data terhadap nilai *pretest*, dan *posttest*. Berikut hasil statistika deskriptif dan statistika inferensial tes kemampuan penalaran matematis dan angket keaktifan belajar siswa pada Tabel-Tabel di bawah ini.

Tabel 1. Deskripsi Statistik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Variabel	Eksperimen (N = 35)			Kontrol (N = 35)			
	Pretest	Posttest	N-Gain	Pretest	Posttest	N-Gain	
Kemampuan	\bar{x}	4,23	16,49	0,77	4,20	12,57	0,53
Penalaran	s	1,61	2,23	0,15	1,45	2,89	0,18
Matematis	%	21,14	82,24	77,44	21,00	62,86	52,80
Keaktifan Belajar	\bar{x}		83,70			63,77	
Siswa	s		7,45			4,85	
	%		74,73			56,94	
Interpretasi N-Gain	Tinggi			Sedang			

Dengan keterangan Skor Maksimum Ideal (SMI) Kemampuan Penalaran Matematis adalah 20, dan SMI Keaktifan Belajar Siswa adalah 112.

Tabel 2. Uji Hipotesis Penelitian

Tes	Uji Normalitas			Uji Perbedaan 2 rata-rata		
	Kelas	Shapiro-Wilk Sig.	Interpretasi	Sig. (2-tailed)	Sig.(1-tailed)	Interpretasi
Pretest	Eksperimen	0,089	$Sig < 0,05$	0,674	0,337	$\mu_1 = \mu_2$
	Kontrol	0,012				
Posttest	Eksperimen	0,204	$Sig < 0,05$	0,000	0,000	$\mu_1 \geq \mu_2$
	Kontrol	0,019				
N-Gain	Eksperimen	0,227	$Sig < 0,05$	0,000	0,000	$\mu_1 \geq \mu_2$
	Kontrol	0,036				

Tabel 3. Uji Hipotesis Angket

Kelas	Uji Normalitas		Uji Homogenitas		Uji t'		
	Shapiro-Wilk Sig. (2-tailed)	Interpretasi	Sig. (2-tailed)	Interpretasi	Equal variances not assumed Sig. (2-tailed)	Sig. (1-tailed)	Interpretasi
Eksperimen	0,545	$Sig \geq 0,05$	0,035	$Sig < 0,05$	0,000	0,000	$\mu_1 \geq \mu_2$
Kontrol	0,586						

Berdasarkan hasil statistika deskriptif pada Tabel 4. diperoleh rata-rata *pretest* kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, dimana terdapat perbedaan rata-rata sebesar 0,03 atau rata-rata kelas eksperimen 0,14% lebih besar daripada kelas kontrol. Selain itu, Tabel 4. menunjukkan bahwa standar deviasi *pretest* kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Hal ini berarti sebaran kemampuan penalaran matematis siswa lebih heterogen daripada kelas kontrol. Kemudian hasil *posttest* kemampuan penalaran matematis menunjukkan bahwa rata-rata siswa kelas eksperimen lebih besar daripada

kelas kontrol dengan perbedaan rata-rata sebesar 4,40 atau rata-rata kelas eksperimen 22% lebih besar daripada kelas kontrol. peningkatan kemampuan penalaran matematis dilihat dari *N-Gain* antara siswa yang menggunakan media VBA *Excel Excel* dalam meningkatkan kemampuan penalaran dan keaktifan belajar siswa melalui model pembelajaran *problem-based learning* lebih besar daripada pembelajaran konvensional dengan perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis kedua kelompok tersebut sebesar 28,04%. Selain itu, rata-rata perbedaan keaktifan belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol mencapai 17,79% dengan persentase keaktifan belajar siswa kelas eksperimen berada pada kategori baik, sedangkan pada kelas kontrol berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang mendapatkan perlakuan media VBA *Excel* melalui model pembelajaran *problem-based learning* lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan Tabel 5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada data *pretest*, kedua data tidak berdistribusi normal. Hal ini disebabkan karena nilai Sig. pada kelas kontrol $< 0,05$. Oleh sebab itu, pengujian dilanjutkan dengan statistika non parametrik yakni uji *Mann-Whitney*. Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa nilai Sig (2-tailed) $\geq 0,05$, dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan awal penalaran matematis siswa yang menggunakan media VBA *Excel* dalam meningkatkan kemampuan penalaran melalui model pembelajaran *problem-based learning* tidak terdapat perbedaan atau sama.

Kemudian Tabel 5. Juga menunjukkan hal yang sama pada normalitas data *posttest*. Dimana kedua data tidak berdistribusi normal karena nilai Sig. pada kelas kontrol $< 0,05$. Sehingga uji hipotesis dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Berdasarkan Tabel 5. Interpretasi uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan media VBA *Excel* melalui model pembelajaran *problem-based learning* lebih baik daripada yang menggunakan model konvensional. Hal ini disebabkan nilai Sig.(2-tailed) $< 0,05$. Selain menjabarkan hasil penelitian *pretest*, dan *posttest*. Tabel 5. Juga menjabarkan hasil penelitian pada data *N-Gain* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil uji normalitas pada data *N-Gain* kedua kelas menunjukkan data tidak berdistribusi normal, hal ini disebabkan nilai Sig. pada kelas kontrol $< 0,05$. Kemudian untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran yang terjadi pada kelas eksperimen dan kontrol, dilanjutkan dengan uji statistika non parametrik yakni uji *Mann-Whitney*. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* yang tertuang pada Tabel 5. diperoleh kesimpulan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan media VBA *Excel* melalui model pembelajaran *problem-based learning* lebih baik daripada yang menggunakan model konvensional. Hal ini disebabkan nilai Sig. $< 0,05$. Sedangkan analisis angket keaktifan belajar memberikan kesimpulan yang berbeda.

Berdasarkan hasil analisis angket keaktifan belajar pada Tabel 6. Diperoleh kesimpulan bahwa kedua data berasal dari distribusi normal. Hal ini disebabkan nilai signifikansi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol $\geq 0,05$. Kemudian, karena data berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji homogenitas, untuk melihat apakah kedua data memiliki varians yang sama. Namun, hasil uji homogenitas yang tertuang pada Tabel 6. menunjukkan bahwa kedua data tidak memiliki varians yang sama atau tidak homogen. Kemudian, karena data tidak homogen maka uji hipotesis dilanjutkan dengan uji t' . hasil uji t' menunjukkan bahwa nilai Sig (1-tailed) pada kolom "*equal variances not assumed*" $< 0,05$, dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa keaktifan belajar siswa yang menggunakan media VBA *Excel* melalui model pembelajaran *problem-based learning* lebih baik daripada yang menggunakan model konvensional.

Pembahasan

Penerapan media VBA *Excel* dalam meningkatkan kemampuan penalaran dan keaktifan belajar melalui model pembelajaran *problem-based learning* dilaksanakan selama 4 pertemuan pada materi statistika. Selama penerapan media VBA *Excel* melalui model *problem-based learning*, siswa dituntut untuk menggunakan kemampuan berpikirnya dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, selain itu siswa juga dituntut untuk ikut terlibat aktif pada seluruh kegiatan pembelajaran dan guru hanya bertindak sebagai fasilitator yang membimbing dan memberikan bantuan kepada siswa. Akibatnya siswa tidak hanya memahami materi yang diberikan, tapi juga memiliki keterampilan baru serta pengalaman yang mendalam bagi siswa.

Gambaran penerapan model pembelajaran *problem-based learning* berbantuan *Visual Basic for Application (VBA) Excel* sesuai dengan sintaks atau langkah-langkah model pembelajaran *problem-based learning* yakni: 1) Orientasi siswa pada masalah, pada tahap ini siswa diberikan permasalahan, dengan menjadikan siswa sebagai objek permasalahannya. Contohnya adalah guru menjadikan berat badan dan ukuran sepatu 30 siswa kelas eksperimen sebagai objek untuk dicari nilai rata-rata, modus, dan median; 2) Mengorganisasi siswa dalam kelompok, pada langkah kedua siswa secara berkelompok bekerjasama melakukan pembagian tugas untuk mencari informasi melalui buku, *YouTube*, dan yang lainnya sebagai bahan atau bekal untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan; 3) membimbing penyelidikan individu dan kelompok, pada langkah ketiga guru memberikan bimbingan ataupun mengecek keterlibatan siswa dalam proses penyelidikan. Pada tahapan ini kerjasama siswa dan pemahaman siswa terhadap permasalahan benar-benar dibutuhkan karena apabila siswa memahami masalah dengan baik, siswa pasti mampu menyelesaikan tahapan ini dengan baik pula;

Selanjutnya tahapan 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada tahapan mengembangkan, siswa akan membuktikan hasil penyelidikan yang telah dilakukan pada media VBA *Excel*. Pada tahapan ini kerjasama dan keterampilan siswa dalam mengoperasikan media VBA *Excel* sangat dibutuhkan. Karena apabila siswa dan kelompoknya memiliki kecepatan dan keterampilan yang baik dalam mengoperasikan media VBA *Excel*, maka dalam proses mengembangkan siswa tidak akan membutuhkan waktu lama dalam membuktikannya. Kemudian setelah siswa membuktikan hasil penyelidikannya menggunakan media VBA *Excel*, siswa menyajikan hasil penyelidikan dari langkah tahapan pertama hingga tahapan terakhir di depan kelas bersama kelompoknya. Pada tahapan ini keaktifan dan keberanian siswa dalam menyampaikan hasil penyelidikannya di depan kelas akan terlihat. Apabila siswa memiliki keberanian dan pemahaman yang kuat maka siswa akan menyampaikan hasil penyelidikannya secara sistematis dan luas. Namun sebaliknya, jika siswa tidak memiliki keberanian dan pemahaman terhadap penyelidikan yang telah dilakukan masih rendah, maka siswa tidak mampu menyajikan hasil penyelidikannya dengan maksimal.

Langkah terakhir 5) menganalisis dan mengevaluasi hasil dan proses pemecahan masalah; pada tahapan ini siswa diberikan kesempatan untuk bertanya, mengemukakan pendapat, menjawab pertanyaan. Selain itu, pada tahapan ini perwakilan kelompok secara bergiliran menyampaikan komentar kepada kelompok lain apabila terdapat perbedaan hasil penyelidikan yang telah dilakukan. Pada langkah ini juga guru bertugas untuk melakukan klarifikasi apabila hasil penyelidikan yang dilakukan oleh seluruh kelompok kurang tepat. Guru meluruskan konsep atau materi sehingga tidak terjadi miskonsepsi antar siswa terhadap materi yang diajarkan.

Akibatnya serangkaian media VBA *Excel* yang diaplikasikan ke dalam sintaks *problem-based learning* sehingga menghasilkan kegiatan pembelajaran yang mampu meningkatkan

kemampuan penalaran dan keaktifan belajar siswa. Hal ini sejalan dengan Rohaeti et al., (2019) bahwa selain dapat meningkatkan kemampuan penalaran, media *VBA Excel* juga mampu menghasilkan suasana belajar yang aktif dan kreatif. Selain itu, Afifah et al., (2020) yang membuktikan bahwa model pembelajaran *problem-based learning* mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa karena dalam kegiatan pembelajarannya menggunakan masalah sehari-hari untuk membantu siswa berpikir kreatif, kritis, dan membantu siswa dalam memahami materi yang telah dipelajari. Hasil serupa juga menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa (Dewi & Ansori, 2023). Sedangkan menurut Bernard & Chotimah (2018) media *VBA Excel* mampu meningkatkan proses berpikir matematis siswa.

Salah satu karakteristik model pembelajaran *problem-based learning* adalah kegiatan pembelajarannya dilakukan secara berkelompok. Menurut Setyo et al., (2020) karakteristik model pembelajaran *problem-based learning* ada lima, diantaranya: 1) kegiatan pembelajarannya menggunakan masalah otentik siswa; 2) pembelajaran di desain berpusat kepada siswa; 3) siswa bekerjasama dan berkolaborasi di dalam sebuah kelompok kecil untuk menemukan informasi yang dibutuhkan dari berbagai sumber; 4) guru berperan sebagai pembimbing dan memastikan tujuan pembelajaran dan proses dapat tercapai; 5) adanya proses penyampaian dalam bentuk produk atau proyek. Dari lima karakteristik yang disampaikan oleh Setyo, semuanya termuat dalam kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Dimulai dari menjadikan masalah sebagai konteks belajar siswa hingga pada tahapan siswa secara berkelompok menyampaikan hasil penelitikannya di depan kelas sebagai bentuk proyek dari kegiatan yang telah dilakukan.

Namun, meskipun semua karakteristik model pembelajaran *problem-based learning* dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini tidak menutup kemungkinan adanya kendala yang dialami siswa maupun guru selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Beberapa kendala yang dialami siswa selama melakukan kegiatan pembelajaran media *VBA Excel* melalui model pembelajaran *problem-based learning* adalah: 1) siswa belum terbiasa dengan kegiatan pembelajaran yang diawali dengan masalah karena membutuhkan waktu yang lama untuk memahami masalah yang diberikan; 2) keterampilan dan kemampuan siswa berbeda-beda dalam mengoperasikan media *VBA Excel*, akibatnya ada beberapa kelompok yang mampu menyelesaikan penyelidikan lebih awal dan ada juga yang lambat, tergantung dengan tingkat kerjasama dan kemahiran siswa dalam mengoperasikan media tersebut; 3) kegiatan pembelajaran berkelompok menyebabkan suasana belajar yang ramai sehingga terdapat beberapa siswa yang merasa terganggu karena sulit berkonsentrasi.

Beberapa kendala yang terjadi tidak membuat penerapan media *VBA Excel* melalui model pembelajaran *problem-based learning* gagal dalam meningkatkan kemampuan penalaran dan keaktifan belajar siswa. Melalui hasil analisis data yang telah dilakukan hasil menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis dan keaktifan belajar siswa yang pembelajarannya menggunakan media *VBA Excel* melalui model pembelajaran *problem-based learning* lebih baik daripada yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Beberapa alasan mengapa media *VBA Excel* melalui model pembelajaran *problem-based learning* lebih unggul dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan keaktifan belajar siswa adalah: 1) interaktif dan dinamis: melalui pengembangan yang dilakukan, media *VBA Excel* menjadi aplikasi yang interaktif dan dinamis. Sehingga menyebabkan kegiatan pembelajaran yang dilakukan menjadi lebih menarik karena siswa dapat secara bebas berinteraksi dengan aplikasi yang telah dikembangkan, Salah satunya adalah siswa dapat berinteraksi dengan formulir input atau *games* sederhana yang tersedia pada media; 2) fleksibel: media *VBA Excel* memberikan

kesan fleksibilitas dalam membuat alat peraga berbasis teknologi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Sebagai contoh, pengembangan media VBA *Excel* dapat dikembangkan sebagai sarana untuk mengajarkan konsep statistika, operasi hitung, atau *pythagoras*, tergantung dengan kebutuhan yang memang diperlukan; 3) integrasi dengan *Excel: Microsoft Excel* merupakan tempat untuk VBA *Excel* dalam menyediakan fitur-fitur menarik yang dapat berguna dalam kegiatan pembelajaran matematika seperti fitur fungsi, tabel, grafik, pengolahan dan analisis data. Hal ini tentu mampu melancarkan guru dalam mengembangkan aplikasi dari materi atau konsep matematika; 4) otomatisasi dan analisis: melalui media VBA *Excel* dapat mempermudah siswa dalam melakukan proses atau perhitungan seperti perhitungan yang rumit, analisis data, ataupun penyusunan laporan. Sehingga kegiatan pembelajaran dapat dilakukan lebih singkat dan guru dapat lebih fokus terhadap pemahaman konsep siswa;

Keunggulan selanjutnya 5) pengajaran konsep matematika: dengan media VBA *Excel* guru dapat secara maksimal mengembangkan aplikasi yang dapat mempermudah dalam menyampaikan materi atau konsep-konsep matematika yang sulit dimengerti atau abstrak dengan cara yang lebih mudah digambarkan dan dapat kaitkan; 6) pembelajaran mandiri: melalui media VBA *Excel* siswa dapat membangun sendiri pemahaman matematikanya dengan mengoperasikan aplikasi yang telah dan akan dikembangkan; 7) inovasi dan kreativitas: penerapan media VBA *Excel* merangsang guru dan siswa untuk dapat menciptakan inovasi dan kreativitas baru dalam kegiatan pembelajaran karena guru dapat menciptakan berbagai aplikasi dan solusi untuk permasalahan matematika; 8) melalui media VBA *Excel* siswa diberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilannya dalam berpikir komputasional, salah satunya logika pemrograman dan algoritma. Tentu pengembangan ini sangat bermanfaat di era digital seperti sekarang. 9) kegiatan pembelajaran yang dilakukan sangat menggunakan kolaborasi dan komunikasi. Kolaborasi dilakukan oleh siswa untuk menyusun proses solusi dari permasalahan yang diberikan, sedangkan komunikasi dilakukan ketika siswa melakukan diskusi/tanya jawab, mempresentasikan proses solusinya, dan mengkomunikasikan hasil analisis terhadap proses solusi dan hasil penyelidikan yang dilakukan; 10) *self-paced learning* dimana dalam kegiatan pembelajarannya dilakukan secara mandiri sehingga memberikan pengalaman yang menarik bagi siswa sekaligus membuat siswa belajar dengan kecepatan mereka sendiri.

Selain kelebihan, media VBA *Excel* melalui model pembelajaran *problem-based learning* juga memiliki kekurangan apabila diterapkan di dalam kelas, diantaranya: 1) tidak semua siswa memiliki keterampilan yang sama dalam mengoperasikan laptop khususnya media VBA *Excel* yang telah dikembangkan, akibatnya kegiatan belajar siswa menjadi tidak sama. Bagi siswa yang memiliki kemampuan dan mahir proses penyelidikan akan berlangsung cepat, Namun sebaliknya, pada kelompok yang kurang memiliki kemahiran kegiatan penyelidikan menggunakan media VBA *Excel* menjadi lambat. Akibatnya terdapat kelompok yang terlambat dalam melakukan penyelidikan; 2) karena kemampuan dan keterampilan siswa yang beragam akibatnya kegiatan pembelajaran yang dilakukan akan membutuhkan alokasi yang relatif lama; 3) guru sebagai fasilitator harus berperan aktif memberikan pengarahan kepada siswa dalam mengidentifikasi permasalahan yang diberikan, memberikan bantuan kepada siswa secara singkat namun mudah dimengerti. Sehingga efektivitas kegiatan pembelajaran yang dilakukan sangat baik; 4) terdapat beberapa sekolah yang belum memiliki fasilitas yang memadai seperti komputer dan laptop di sekolahnya sehingga media VBA *Excel* ini tidak dapat diterapkan; 5) media VBA *Excel* melalui model pembelajaran *problem-based learning* tidak dapat diterapkan pada semua materi. Baiknya, kekurangan-kekurangan yang disampaikan menjadi tantangan guru ataupun peneliti lain dalam menerapkan media VBA *Excel* dalam kegiatan pembelajaran. Karena sebagai generasi yang sedang berdampingan dengan teknologi, sudah sepatutnya

generasi muda di Indonesia memiliki kemampuan dan memanfaatkan teknologi yang sedang berkembang semaksimal mungkin. Sebagaimana menurut McCoog (2008) bahwa menuju abad 21, siswa sudah sepatutnya dibekali dengan pengarahannya kepada diri sendiri dan kemampuan untuk berkolaborasi baik itu secara individu, kelompok, maupun berkolaborasi dengan mesin. Sehingga nantinya generasi muda Indonesia mampu secara aktif dan kompeten berkompetisi secara global. Hal ini dilakukan agar siswa-siswi di Indonesia mampu hidup bercampur dan berdampingan dengan perkembangan dunia yang senantiasa berkembang.

Oleh sebab itu penerapan media *VBA Excel* melalui model *problem-based learning* merupakan salah satu solusi yang harus terus dikembangkan. Meskipun masih memiliki kekurangan, namun hasil penelitian menunjukkan bahwa media *VBA Excel* melalui model *problem-based learning* lebih efektif digunakan dalam meningkatkan kemampuan penalaran dan keaktifan belajar siswa dibandingkan dengan yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Karena selain memberikan pemahaman yang mendalam terhadap materi yang diberikan, juga mampu memberikan pengalaman serta aktivitas belajar siswa yang sempurna. Akibatnya serangkaian media *VBA Excel* yang diaplikasikan ke dalam sintaks *problem-based learning* menghasilkan kegiatan pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan penalaran dan keaktifan belajar siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan pemaparan hasil dan pembahasan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis dan keaktifan belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Dengan penerapan media *Visual Basic for Application (VBA) Excel* melalui model pembelajaran *problem-based learning* kegiatan pembelajaran yang dilakukan menjadi lebih interaktif karena menggunakan pengetahuan dan keterampilan siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung, mempermudah siswa dalam melakukan proses atau perhitungan seperti perhitungan yang rumit, analisis data, ataupun penyusunan proses solusi, siswa dibiasakan untuk berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah dan berbagi hasil analisis terhadap proses solusi yang mereka temukan. Sehingga kolaborasi antara media *VBA Excel* dengan *problem-based learning* selain membantu siswa dalam menerapkan konsep matematika, juga membantu siswa dalam memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang mendalam menerapkan konsep matematika dalam situasi dunia nyata dengan menggunakan pengembangan media berbasis teknologi seperti media *VBA Excel*. Namun karena dalam penelitian ini masih memiliki kendala, maka saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yakni perlu adanya solusi yang mampu mengatasi kendala-kendala yang terjadi dalam penelitian ini sehingga kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan penerapan media *VBA Excel* melalui model pembelajaran *problem-based learning* menjadi lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, B. A., Imswatama, A., & Setiani, A. (2020). Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 9–16. <https://doi.org/10.36277/deferemat.v3i1.46>
- Apriyantini, N. P. D., & Sukendra, I. K. (2023). Penerapan pembelajaran berdiferensiasi berbantuan e-lkpd untuk meningkatkan keaktifan belajar matematika siswa. *Jurnal Pendidikan (Widyadari)*, 24(1), 55–63. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7813406>
- Baroody, A. J., & Coslick, R. T. (1993). *Problem solving, reasoning, and communicating, K-*

- 8: *helping children think mathematically*. Merrill.
- Bernard, M., & Chotimah, S. (2018). Improve student mathematical reasoning ability with open-ended approach using VBA for powerpoint. *AIP Conference Proceedings*, 2014(1). <https://doi.org/10.1063/1.5054417>
- Bernard, M., & Senjayawati, E. (2019). Developing the students' Ability in understanding mathematics and self-confidence with VBA for excel. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 4(1), 45–56. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v4i1.6349>
- Cahyati, W. N., Arian, H., Lestari, P. A., & Setyowati, K. D. (2023). Pentingnya penerapan teknologi dalam pembelajaran matematika di era digital. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FPMIPA*, 1(1), 244–247. <https://doi.org/https://prosiding.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php/FPMIPA/article/view/2191>
- Dewi, P. M., & Ansori, Y. Z. (2023). Penerapan model problem based learning terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 24–29. <https://doi.org/https://doi.org/10.56916/jp.v2i1.293>
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2017). *Hard skills dan soft skills matematik siswa*. PT Refika Aditama.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, O. R. (2015). *Penelitian pendidikan matematika*. PT Refika Aditama.
- McCoog, I. J. (2008). 21st century teaching and learning. *Online Submission*. <https://eric.ed.gov/?id=ED502607>
- Miristianti, C. N., Sofiatin, I., & Iqbal, M. (2024). Pengaruh penggunaan teknologi dalam pembelajaran di dunia pendidikan sekolah dasar. *Insan Cendikia: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 1(1), 34–40. https://doi.org/https://doi.org/10.56480/insancendekia.v1i1_996
- Nababan, S. A. (2020). Analisis kemampuan penalaran matematis siswa MTs dalam menyelesaikan soal-soal geometri. *Genta Mulia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 11(1), 6–12. <https://doi.org/10.36312/jisip.v4i3.1239>
- NCTM. (1991). Research advisory committee report: NCTM standards research catalyst conference: research advisory committee of the national council of teachers of mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education JRME*, 22(4), 293–296. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.22.4.0293>
- Prasetyo, A. D., & Abduh, M. (2021). peningkatan keaktifan belajar siswa melalui model discovery learning di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1717–1724. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.991>
- Rohaeti, E. E., Bernard, M., & Novtiar, C. (2019). Pengembangan media visual basic application untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa SMP dengan pendekatan open-ended. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 3(2), 95–107. <https://doi.org/10.35706/sjme.v3i2.1897>
- Ruqoyyah, S., Murni, S., & Linda, L. (2020). *Kemampuan pemahaman konsep dan resiliensi matematika dengan VBA microsoft excel*. Purwakarta: CV. Tre Alea Jacta Pedagogie.
- Setyo, A. A., Fathurahman, Mu., & Anwar, Z. (2020). *Strategi pembelajaran problem based learning*. Yayasan Barcode.
- Sugiyono, S. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta Bandung.
- Tamur, M., Weinhandl, R., Sennen, E., & Nurjaman, A. (2022). The effect of think-pair-share cooperative learning on students' mathematical communication ability. *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 6(4), 1027–1033. <https://doi.org/10.1063/5.0102565>.