

Tersedia secara online di

Jurnal Tadris IPA IndonesiaBeranda jurnal : <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>**Artikel****Efek *Cross-Sectional* Pembelajaran Berbasis Teknologi *Water filtration system* Berbantuan *Calculator debit apps*: Peran Keterampilan Reflektif Berbasis *Socio Scientific Issue***Nabella Siska Ayuni^{1*}, Wirawan Fadly²^{1,2} IAIN Ponorogo, Ponorogo*Corresponding Address: nabsisayuni17maret02@gmail.com**Info Artikel**

Riwayat artikel:

Received: 19 Januari 2024

Accepted: 30 Maret 2024

Published: 31 Maret 2024

Kata kunci:*Calculator debit apps,*
Keterampilan Reflektif,
Socio Scientific Issue,
*Water filtration system***ABSTRAK**

Pembelajaran abad 21 menuntut peserta didik memiliki kemampuan berpikir reflektif. Karena dengan keterampilan reflektif peserta didik mampu mengidentifikasi masalah dan memilih alternatif atau strategi untuk menginterpretasikan suatu masalah tersebut serta mempunyai solusi yang dapat dipertanggung jawabkan. Berdasarkan hasil *preliminary study* kemampuan reflektif salah satu Mts di Kabupaten Ponorogo masih tergolong rendah. Berdasarkan pernyataan tersebut, peneliti menggunakan pembelajaran berbasis teknologi *water filtration system* dengan bantuan *calculator debit apps* untuk meningkatkan keterampilan berpikir reflektif peserta didik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas pembelajaran berbasis teknologi *water filtration system* dengan bantuan *calculator debit apps* untuk meningkatkan keterampilan berpikir reflektif. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain quasi experimental. Berdasarkan hasil penelitian keterlaksanaan atau aktivitas guru dalam penggunaan media ini diperoleh rata-rata 83,5% dan aktivitas peserta didik 88%, keduanya dalam kriteria sangat baik. Berdasarkan analisis ANOVA mendapatkan nilai sig. adalah 0,000 atau dikatakan lebih kecil dari 0,05. Sehingga keputusan pengujian kelas eksperimen maupun kelas kontrol terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan. Hal ini didukung dengan uji cohen's yang menunjukkan angka 0,81 yang memiliki efektifitas dalam kategori tinggi. Dapat disimpulkan dari penelitian bahwa pembelajaran berbasis teknologi *water filtration system* dengan bantuan *calculator debit apps* efektif dalam kategori tinggi digunakan dalam meningkatkan kemampuan reflektif peserta didik.

ABSTRACT

21st-century learning requires students to have reflective thinking skills. With reflective skills, students are able to identify problems, choose alternatives or strategies to interpret a problem and find a solution that can be justified. Based on the preliminary study results, the reflective ability of one of the MTs in Ponorogo Regency is still relatively low. Based on this statement, researchers used a technology-based learning water filtration system with the help of calculator debit apps to improve students' reflective thinking skills. This study aimed to determine the effectiveness of learning based on water filtration system technology with the help of debit calculator apps to improve reflective thinking skills. This research is quantitative research with a quasi-experimental design. Based on the study results, the teacher's implementation or activity in using this media obtained an average of 83.5% and 88% student

activity, which are very good criteria. Based on ANOVA analysis, the sig. value is 0.000 or said to be smaller than 0.05. So, there is a significant average difference in the decision to test the experimental and control classes. This is supported by Cohen's test, which shows a figure of 0.81, which has effectiveness in the high category. It can be concluded from the research that learning based on water filtration system technology with the help of calculator debit apps is effective in the high category used in improving students' reflective abilities.

PENDAHULUAN

Globalisasi menuntut sektor pendidikan untuk beradaptasi secara penuh dan konsisten terhadap kemajuan teknologi yang mempengaruhi pendidikan, khususnya dalam hal bagaimana kemajuan tersebut digunakan dalam sektor pendidikan secara keseluruhan dan dalam proses belajar mengajar. Ada banyak efek positif dan negatif dari perkembangan teknologi informasi yang cepat ini (Haris Budiman, 2017). Pendidikan dituntut untuk memenuhi kebutuhan di abad 21 (Susilawati et al., 2023). Tuntutan pendidikan abad 21 mengacu pada 4C : (*Communication, collaboration, critical thinking, dan creativity*). Salah satu aspek dari 4C adalah *critical thinking*. Dimana *critical thinking* yang memiliki arti peserta didik mampu menganalisis dari berbagai indikator sehingga mampu menyelesaikan masalah.

Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama (SMP) memerlukan pengembangan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi diantaranya adalah kemampuan berpikir logis, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir reflektif, kemampuan berpikir metakognitif dan kemampuan berpikir kreatif. Salah satu pembelajaran yang memusatkan pada kemampuan tingkat tinggi yaitu pembelajaran IPA. Pembelajaran IPA merupakan materi yang menuntut peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir reflektif. Secara langsung kemampuan berpikir reflektif peserta didik berkaitan sangat erat terhadap pembelajaran IPA.

Kemampuan berpikir reflektif sangat diperlukan dalam pembelajaran IPA. Kemampuan reflektif dapat dikembangkan dengan cara merenung, menangkap pengalaman, mengembangkan kemampuan berpikir, dan melakukan evaluasi. Dalam menemukan solusi yang sedang dihadapi peserta didik dalam pembelajaran memerlukan kemampuan berpikir reflektif, karena permasalahan dalam pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari dapat lebih tepat teratasi jika peserta didik menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi khususnya kemampuan reflektif (Kurniasari & Fauziah, 2022). Keterampilan refleksi merupakan proses berpikir yang memberikan koherensi pada situasi yang awalnya tidak koheren dan tidak jelas (Clarà, 2015). Keterampilan refleksi merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang menuntut individu selalu aktif, dapat memahami setiap permasalahan serta mengaitkannya dengan pengetahuan yang telah dimiliki serta berhati-hati dalam mempertimbangkan setiap keputusan dalam pemecahan masalah yang dihadapi (Anwar, A., & Sofiyani, 2018). Pembelajaran inovatif, aktif, dan reflektif diperlukan untuk mengatasi tantangan abad ke-21 (Warsita, 2017 ; Terrazas-Arellanes et al. 2018). Kemampuan reflektif menekankan pada pengalaman langsung peserta didik. Kemampuan yang dimiliki peserta didik dapat dikembangkan dengan melibatkan fisik serta mental untuk mendapatkan pengalaman secara langsung.

Pembelajaran IPA menuntut peserta didik untuk mencari tahu dan bereksperimen sehingga dapat meningkatkan pemahaman mengenai alam sekitar. Dengan kemampuan berpikir reflektif pemahaman mengenai alam sekitar dapat meningkat karena banyaknya pengalaman dari peserta didik (Ayu Kartika Dewi, 2021). Dalam berpikir reflektif terdapat proses kegiatan terstruktur dimana peserta didik menyadari untuk diikuti, menganalisis, melakukan evaluasi, memberi motivasi, mendapatkan makna yang mendalam serta

menggunakan strategi yang tepat. Dengan demikian dapat dikatakan keterampilan berpikir reflektif bertujuan untuk mencapai target belajar dan berdampak secara langsung pada proses belajar (Jaenudin, Nindiasari & Pamungkas, 2017).

Peserta didik dapat dikatakan memiliki kemampuan keterampilan reflektif apabila dapat mengidentifikasi masalah dan memilih alternatif atau strategi untuk menginterpretasikan suatu masalah tersebut serta mempunyai solusi yang dapat dipertanggung jawabkan. Selain itu peserta didik harus mampu menyimpulkan dan menemukan solusi terbaik untuk menyelesaikan masalah yang terjadi (Duwila, Afandi, & Abdullah, 2022). Dalam penelitian (Ningrum & Fauziah, 2021) indikator seseorang memiliki keterampilan reflektif dibagi menjadi 3, yaitu *reacting*, *comparing* dan *contemplating*. *Reacting* merupakan peserta didik dapat mengerti serta memahami apa yang menjadi permasalahan dengan menyatakan apa saja yang diketahui dan mampu menemukan hubungan atau koneksi antara apa yang diketahui dan yang sedang ditanyakan yang pada akhirnya menjadi sebuah persoalan dan mampu memaparkan atau menjawab pertanyaan yang diketahui. *Comparing* merupakan tahap dimana peserta didik mampu mengidentifikasi persamaan dan perbedaan permasalahan masa sebelumnya dan masalah sekarang yang terjadi serta menjelaskan jawaban atas permasalahan tersebut. Mereka juga dapat mengeksplorasi hubungan antara isu-isu masalah yang lalu dan yang dihadapi sekarang. *Contemplating* merupakan langkah terakhir dalam menilai kemampuan berpikir reflektif. Tahap dimana peserta didik dapat memahami maksud pertanyaan (apa yang ditanyakan) dan menemukan kesalahan dalam jawaban atau respon pertanyaan, mengatur kembali dirinya jika terdapat kesalahan, dan menarik kesimpulan yang sesuai.

Farid Duwila, Ahmad Afandi, dan In Hi Abdullah dalam penelitiannya tahun 2022 mengenai kemampuan reflektif di sebuah SMP Negeri kota Ternate, menyatakan bahwa dari hasil wawancara dengan guru di sekolah tersebut kemampuan berpikir reflektif pada peserta didik berada di tingkat kurang. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Nabilah, Amrullah, Ulfa Lu'luilmaknun, dan Sripatmi dalam penelitiannya tahun 2023 mengenai kemampuan reflektif matematis di sebuah SMP Negeri kota Mataram, menyatakan bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis masih tergolong rendah.

Dari hal tersebut peneliti melakukan observasi awal di salah satu Madrasah Tsanawiyah di Kabupaten Ponorogo. Dari hasil penelitian kemampuan berpikir reflektif pada pembelajaran IPA, diperoleh hasil akhir bahwa kemampuan berpikir reflektif pada peserta didik masih tergolong rendah. Peneliti menggunakan instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda, uraian, dan sosioemosional yang mengacu pada indikator keterampilan berpikir reflektif. Terdapat 6 soal pilihan ganda, 3 soal uraian, dan 6 soal sosio emosional. Adapun nilai rata-rata dari hasil penelitian yaitu 54,3. Selanjutnya untuk nilai setiap indikator kemampuan berpikir reflektif menunjukkan bahwa nilai rata-rata pada aspek *reacting* yakni 53,3, aspek *comparing* yakni 52,7 dan aspek *contemplating* yakni 56,8. Keseluruhan nilai dari tes yang dilakukan dengan indikator keterampilan reflektif berada dibawah nilai KKM, sehingga keterampilan berpikir reflektif pada peserta didik harus ditingkatkan. Dalam penelitian tersebut proses yang sering dilakukan oleh guru sering menerapkan model pembelajaran konvensional atau ceramah. Pembelajaran yang menerapkan model ceramah menjadikan peserta didik merasa bosan dan kurang fokus memahami pembelajaran. Sehingga dalam pengambilan data peneliti menggunakan model pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) akan tetapi proses pembelajaran berjalan kurang maksimal karena meskipun peserta didik merasa minat untuk belajar akan tetapi kelas kurang kondusif. Sehingga jika diberikan permasalahan, peserta didik kurang mampu memecahkan karena fokus mereka juga terganggu. Padahal dalam keterampilan reflektif bertujuan untuk memecahkan masalah atau *problem solving* dari pengetahuan sebelumnya.

Penelitian selanjutnya dilakukan di tempat yang sama di Madrasah Tsanawiyah Ma'arif Balong. Dalam proses penelitian tersebut sudah diketahui bahwa peserta didik sudah menunjukkan kemampuan berpikir reflektif sesuai indikatornya dengan pengambilan data penyebaran angket.

Kemampuan berpikir reflektif sangat penting digunakan untuk memecahkan masalah di masa depan. Peserta didik harus mampu memecahkan masalahnya kehidupan sehari-hari ketika mereka dewasa. Dalam menemukan solusi yang sedang dihadapi peserta didik dalam pembelajaran memerlukan kemampuan berpikir reflektif (Angkotasana, 2013; Juhaevah, 2017) karena permasalahan dalam pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari dapat lebih tepat teratasi jika peserta didik menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi khususnya kapabilitas reflektif. Sehingga diperlukan suatu pembelajaran yang mampu menarik minat dan peserta didik fokus pada saat pembelajaran serta peserta didik terbiasa dengan kemampuan reflektifnya guna menyelesaikan permasalahan. Salah satu pembelajaran yang sesuai untuk menangani permasalahan tersebut adalah pembelajaran berbasis teknologi.

Pemanfaatan teknologi sesuai dengan permasalahan karena dipandang sebagai suatu hal yang dapat membantu dalam mengembangkan kemampuan reflektif pada peserta didik (Budiman, 2019 ; Helwig, Hong & Hsiao-wecksler). Pembelajaran berbasis teknologi memiliki hubungan yang erat dalam membentuk kerangka pengembangan maupun peningkatan dalam keterampilan reflektif dimana keterampilan ini mengharuskan peserta didik mampu mengembangkan ide-ide baru dari pengalaman yang pernah didapatkan pada kehidupan sehari-hari. Teknologi dalam pembelajaran sangat diperlukan di era sekarang, karena dengan teknologi proses pembelajaran lebih mudah di pahami dan memiliki pembelajaran yang bermakna.

Pembelajaran berbasis teknologi *water filtration system* yang berbentuk visualisasi yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep yang kompleks pada materi struktur tumbuhan dan memperjelas sistem kerja filtrasi air. Dengan bantuan *calculator debit apps*, Pembelajaran berbasis teknologi dapat memperjelas penyampaian pesan supaya tidak terlalu verba, dapat mengatasi peserta didik yang bersikap pasif, serta mendorong keberlangsungan interaksi (Alfariez & Nadiah, 2023). Pembelajaran berbasis teknologi ini membuat peserta didik interaktif dalam pembelajaran dan mendorong mereka berpikir reflektif dalam mengerjakan tugas maupun memecahkan masalah. Supaya pembelajaran berbasis teknologi *water filtration system* dapat dipahami maka diperlukan pendekatan yang sesuai. Pendekatan yang digunakan haruslah dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan keterampilan berpikir reflektif, pendekatan tersebut yakni pendekatan *socio scientific issue*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Subiantoro, Ariyanti dan Sulistyو menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis *socio scientific issue* berpotensi dapat memenuhi kebutuhan kontekstualitas pada pembelajaran dan berpengaruh positif pada kemampuan berpikir reflektif peserta didik. Pembelajaran berbasis *socio scientific issue* di Internasional memiliki perhatian khusus dalam pendidikan sains. Indonesia sudah menerapkan pembelajaran berbasis *socio scientific issue* karena dianggap berdampak positif pada dunia pendidikan. Tidak hanya dalam ruang lingkup sains, *socio scientific issue* merupakan pendekatan yang bertujuan mengembangkan etika, intelektual, dan moral serta menghubungkan antara sains dengan kehidupan sosial. Pendekatan *socio scientific issue* melibatkan peserta didik secara langsung dalam pemikiran pemecahan masalah, sehingga peserta didik memiliki semangat untuk dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis *socio scientific issue* dapat meningkatkan kemampuan reflektif setiap peserta didik, selain itu dapat mengembangkan kemampuan intelektual dalam menangani permasalahan terkait isu-isu sosial saintifik ((Nurdiyanti, Wajdi, & Fadhilah, 2022). Permasalahan yang terjadi terkait isu sosial dapat ditangani dengan teknologi yang diciptakan dengan kemampuan berpikir reflektif yang

dimiliki oleh peserta didik. Dari latar belakang yang dijabarkan, sehingga peneliti ingin melakukan penelitian lebih lanjut dengan tujuan untuk mengukur efek cross sectional pembelajaran berbasis teknologi *water filtration system* berbantuan *Calculator debit apps* : peran keterampilan reflektif berbasis *socio scientific issue*.

METODE

Prosedur dan Sampel Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Menurut Gall dan Borg, eksperimen adalah cara terbaik untuk mengetahui hubungan antara dua atau lebih variabel (Fitri & Pertiwi, 2023). Penelitian dilaksanakan selama dua minggu dengan mengajar dua kelas sebanyak 50 peserta didik. Teknik pengambilan sampel menggunakan *cluster random sampling*. Penting untuk dicatat bahwa dengan teknik pengambilan sampel probabilitas (acak), risiko bias dalam hasil penelitian menjadi lebih kecil, dan yang paling penting, metode statistik seperti ukuran sampel yang optimal dan kesalahan pengambilan sampel serta ketepatan hasil dapat ditentukan (Stratton, 2021).

Subjek penelitian ini sebanyak 50 peserta didik, dimana sebanyak 25 peserta didik dari kelas VIII A dan 25 peserta didik dari kelas VIII B MTs Ma'arif Balong. Peneliti menggunakan dua kelas sebagai kelas kontrol dan eksperimen. Peneliti menggunakan desain penelitian quasi eksperimen dengan membandingkan pengajaran sebelum di beri perlakuan (*pre-test*) dan setelah diberi perlakuan (*post-test*). Penelitian ini menggunakan desain *one group pretest-posttest design* dengan pendekatan *cross sectional*.

Tabel 1. Skema Pretest-Posttest one grup design

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	T ₁	X ₁	T ₂
Kontrol	T ₃	X ₂	T ₄

Keterangan:

T₁ : Nilai pretest (sebelum diberi perlakuan) kelas eksperimen.

T₂ : Nilai posttest (sebelum diberi perlakuan) kelas eksperimen.

T₃ : Nilai pretest (sebelum diberi perlakuan) kelas kontrol

T₄ : Nilai posttest (sebelum diberi perlakuan) kelas kontrol

X₁ : Treatment (perlakuan) pada kelas eksperimen, yakni pembelajaran menggunakan berbasis teknologi *water filtration sytem* dengan bantuan *calculator debit apps*.

X₂ : : Treatment (perlakuan) pada kelas kontrol, yakni pembelajaran konvensional (ceramah).

Selanjutnya dilakukan uji normalitas data, dimana jika data yang diuji normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan uji Levene. Setelah dilakukan uji Levene, langkah selanjutnya adalah uji T untuk mengetahui apakah ada perbedaan keterampilan reflektif peserta didik yang menggunakan teknologi *water filtration system* dengan bantuan *calculator debit apps* dengan menggunakan metode ceramah. Lalu dilakukan uji ANOVA. Untuk menguji keefektifan secara akurat media pembelajaran digunakan uji effect' size cohen.

Materi Pembelajaran

Materi yang digunakan dalam penelitian yaitu mengenai teknologi yang terinspirasi dari struktur tumbuhan. Teknologi ini diterapkan dengan membuat inovasi pemurnian air sederhana atau *Water filtration system*. *Water filtration system* merupakan teknologi sederhana yang dapat dengan mudah diaplikasi dan diduplikasi oleh masyarakat untuk memperoleh kebutuhan air bersih dalam skala kecil maupun besar. Teknologi ini hanya menggunakan bahan berupa pasir, karbon aktif dari arang batok kelapa kesemua bahan ini sangat mudah didapatkan (Maksuk & Priyadi, 2022). Penjelasan yang kurang baik pada buku pegangan peserta didik dimana hanya terdapat tulisan tanpa menyertakan gambar membuat peserta didik merasa kesulitan memahami materi.

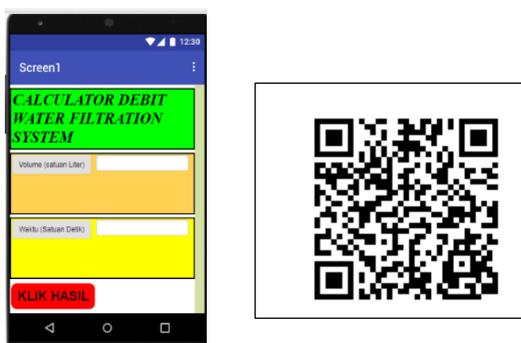
Water filtration system dirancang untuk memurnikan air yang keruh. Dengan membuat prototipe alat sederhana untuk penjernihan air supaya dapat meningkatkan kesadaran peserta didik akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan yang bersih dan sehat dimulai dari pemurnian air. Peserta didik dapat menginformasikan metode alat *water filtration system* secara sederhana kepada warga setempat. Praktikum inibermanfaat mendapatkan prototipe pemurnian air dengan bahan yang sederhana, murah dan mudah didapatkan, serta mampu meningkatkan keterampilan dan kemampuan membuat teknologi *water filtration system*.

Dalam praktikum, tugas guru hanyalah membantu dan membimbing proses pembuatan sistem filtrasi air sederhana. Pembelajaran tentang prinsip kerja sistem filtrasi air didasarkan pada struktur dan fungsi tumbuhan. Dengan menciptakan solusi baru untuk masalah yang ada, siswa dapat memanfaatkan pengetahuan dan pengalaman mereka untuk menyelesaikan masalah tersebut. Salah satu cara untuk melakukan ini adalah dengan membuat sistem filtrasi air sederhana yang dapat digunakan dalam skala kecil maupun besar. Teknologi yang digunakan dalam sistem filtrasi air dapat membantu dalam proses pemecahan masalah dengan berfokus pada pemikiran reflektif dan pengambilan keputusan.

Calculator debit apps

Calculator debit apps merupakan aplikasi android yang dapat digunakan untuk menghitung debit air ketika sedang mengoperasikan *water filtration system*. Dengan penggunaan *calculator debit apps* peserta didik tidak mengalami kesulitan dalam perhitungan debit air. Cukup dengan memasukkan angka dengan satuan yang ditetapkan, hasil dari perhitungan akan otomatis muncul. *Calculator debit* ini digunakan supaya peserta didik lebih mudah dalam belajar dan mengeksplor apa yang belum diketahui. Banyak ahli menentang gagasan bahwa kalkulator dapat membodohi peserta didik yang mengatakan jika peserta didik menggunakan kalkulator sebagai alat bantu belajar, maka tidak akan bodoh atau malas saat melakukan perhitungan (Fajarwati & Irianto, 2021). Sebaliknya, penggunaan kalkulator akan meningkatkan kreativitas anak, sehingga memungkinkan mereka belajar lebih banyak dan melakukan lebih dalam mengeksplor.

Penggunaan aplikasi calculator dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah dengan sistematis. Selain itu, aplikasi kalkulator finansial berbasis android juga membantu peserta didik melakukan perhitungan untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks. Aplikasi ini menyederhanakan proses penyelesaian matematika dan membantu peserta didik mencapai hasil perhitungan yang akurat. Oleh karena itu, aplikasi ini sangat berguna bagi peserta didik ketika mengembangkan rencana solusi, ini merupakan langkah ketiga dari proses penyelesaian masalah Polya (Kusuma et al., 2023). Pembelajaran matematis dikombinasikan dengan teknologi telah terbukti menghasilkan dampak yang positif khususnya dalam hal pemecahan masalah.



Gambar 1. *Calculator debit apps*

Peserta didik lebih merasa antusias dengan aktivitas yang dilakukan dengan pembelajaran yang menarik khususnya dengan teknologi. Selain merasa antusias, mereka dapat menggali lebih banyak informasi-informasi dengan mudah, penggunaan aplikasi *calculator debit apps* sangat berguna dalam hal eksplor pengetahuan untuk peserta didik. Dengan menggunakan kegiatan pembelajaran digital menggunakan kalkulator grafik untuk memahami konsep IPA, dimungkinkan terselenggaranya pembelajaran IPA yang berfokus pada pemahaman yang baik. Selain itu, kegiatan ini juga dapat membantu peserta didik berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran sehingga meningkatkan dan memperluas pengetahuannya (Warsitasari & Rofiki, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi 1: Efek Cross Sectional Pembelajaran Berbasis Teknologi *Water filtration system* Berbantuan *Calculator debit apps* Sebagai Peran Keterampilan Reflektif

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, telah terungkap data dari jawaban perumusan masalah mengenai keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas peserta didik dan guru selama pembelajaran, serta efektivitas pembelajaran berbasis teknologi *water filtration system* berbantuan *calculator debit apps* terhadap kemampuan reflektif peserta didik. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti sebagai guru, diamati oleh satu observer yakni seorang guru IPA kelas VIII. Observasi dilakukan pada setiap sesi pembelajaran guna mengevaluasi sejauh mana pelaksanaan dan kesesuaian pembelajaran.



Gambar 2. Pelaksanaan pembelajaran *water filtration system* dengan bantuan *calculator debit apps*

Pembelajaran berbasis teknologi *water filtration system* diterapkan secara efektif dalam pembelajaran. Peserta didik terlibat lebih aktif dalam pembelajaran, dimana dalam pertemuan sebelumnya peserta didik lebih banyak diam dan mendengarkan. Akan tetapi, ketika menerapkan pembelajaran berbasis teknologi ini peserta didik sering melontarnya pertanyaan-pertanyaan kritis terkait *water filtration system*. Peserta didik merasa penasaran dengan media yang digunakan, sehingga meningkatkan retensi mereka untuk mencari tahu apa yang terjadi. Hal ini menjadi hal menarik bagi suatu pembelajaran karena dapat memberikan pemahaman yang bermakna pada peserta didik. Dengan penggunaan media ini aktivitas guru dan peserta didik menjadi seimbang dengan memiliki nilai yang sama-sama baik. Adapaun nilai pertemuan pertama dan kedua pada guru dan peserta didik memiliki kriteria yang sangat baik.

Tabel 1. Perbandingan Persentase Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Teknologi *Water filtration system* Dengan Bantuan *Calculator debit apps*

Aktivitas	Pertemuan Pertama	Pertemuan Kedua	Rata-Rata	Kategori
Guru	80%	87%	83,5%	Sangat Baik
Peserta Didik	86%	90%	88%	

Pada pelaksanaan pembelajaran yang diamati oleh observer memberikan penilaian terhadap aktivitas guru dan peserta didik guna melihat apakah pembelajaran berbasis teknologi *water filtration system* berbantuan *calculator debit apps* sesuai untuk meningkatkan berpikir reflektif peserta didik. Dalam pembelajaran yang telah dilaksanakan, seluruh rangkaian pembelajaran berjalan sesuai rencana. Dapat dilihat dalam tabel bahwa seluruh rangkaian pembelajaran dalam kategori sangat baik dimana presentase pada aktivitas guru pertemuan pertama yakni 80% dan kedua 87%, sedangkan pada presentase aktivitas peserta didik pada pertemuan pertama yakni 86% dan pertemuan kedua 90%. Keduanya memiliki kategori sangat baik, namun dalam suatu pembelajaran pastinya terdapat kekurangan yang dapat diperbaiki pada pertemuan selanjutnya. Pada pertemuan pertama dan kedua ini terdapat dimana guru kurang dalam memotivasi peserta didik secara kontekstual mengenai manfaat dari pembelajaran yang telah dilakukan.

Kemudian peneliti mendapatkan hasil penilaian tes kemampuan reflektif dari ketiga kategori instrumen pengambilan data, yakni pilihan ganda, uraian, dan kuisisioner. Seluruh sampel mengerjakan tes yang telah diberikan ketika melaksanakan pembelajaran berbasis teknologi *water filtration system* dengan bantuan *calculator debit apps*.

Tabel 2. Tabel skor keseluruhan pertanyaan dalam keterampilan reflektif

	Kelas	Pretest	Posttest	N-Gain
Pilihan Ganda	Eksperimen	55,44	70,84	15,4
	Kontrol	52,68	64,24	11,56
Uraian	Eksperimen	52,6	78,08	25,48
	Kontrol	58,32	67,96	9,64
Kuisisioner	Eksperimen	56,8	84,8	28
	Kontrol	69,16	77,52	8,36

Dari hasil di atas, dapat disimpulkan bahwa (1) kedua kelompok kelas kontrol dan eksperimen memiliki peningkatan hasil yang sama dari *pretest* dan *post-test* namun dengan nilai yang berbeda. Kelas kontrol lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen (2) pembelajaran berbasis teknologi *Water filtration system* dengan bantuan *calculator debit apps* lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional atau ceramah ditinjau dari perolehan setiap jenis soal pilihan ganda, uraian, dan angket sosio-emosional yang berbasis isu-isu saintifik.

Peneliti mendapatkan hasil tes dari kuisisioner atau angket sebagai hasil tes yang akan diolah, karena pada kuisisioner telah menyangkut seluruh indikator keterampilan reflektif yang dapat dinilai untuk mengetahui keefektifan teknologi *water filtration system* dengan bantuan *calculator debit apps*. Data yang diperoleh berupa nilai tes kemampuan reflektif dan dokumentasi aktivitas pembelajaran.

Data nilai pretest dan posttest kemampuan refleksi di kelas eksperimen dan kontrol diuji normalitas. Uji normalitas ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* menggunakan *software SPSS 26*. Hasil dari data nilai dianalisis menggunakan *SPSS* didapatkan hasil pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Pretest-Posttest Nilai Kuisioner Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Hasil Pre-Test Eksperimen	.162	25	.091	.947	25	.212
	.180	25	.035	.910	25	.031
Post-Tests Eksperimen	.227	25	.002	.860	25	.003
	.165	25	.077	.958	25	.369

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil uji normalitas di atas dapat diketahui nilai sig. pretest kelas eksperimen yakni 0,162 dan pada kelas kontrol 0,227, dimana keduanya memiliki nilai lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$. Sehingga dapat dikatakan data di atas berdistribusi normal. Adapun pas post-test nilai sig. kelas eksperimen yakni 0,180 dan pada kelas kontrol 0,165, dimana keduanya memiliki nilai lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$. Sehingga dapat dikatakan data di atas berdistribusi normal.

Kemudian dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah variasi data pretest dan posttest pada kelas kontrol maupun eksperimen bersifat homogen, Uji ini menggunakan uji Lavene Statistic dengan software SPSS 26. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Pretest-Posttest Nilai Kuisioner Kelas Kontrol dan Eksperimen
Test of Homogeneity of Variances

	Lavene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	2.195	3	96	0,094

Dapat dilihat pada tabel menunjukkan hasil sig. pada kelas kontrol dan eksperimen pada kolom based on mean menunjukkan angka 0,094. Nilai sig. lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data nilai pada kelas kontrol dan eksperimen bersifat homogen. Setelah dilakukan uji prasyarat, selanjutnya melakukan uji t yang digunakan untuk melihat ada tidaknya perbedaan pada kelas kontrol dan eksperimen. Hasil uji t dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji Independent Samples Test

Variances assumed	T	df	Sig. (2-tailed)
Equal	-12.354	48	0,000
Not equal	-12.354	47,925	0,000

Pengambilan keputusan didasarkan pada hipotesis H_0 diterima dan H_1 ditolak jika nilai signifikansi lebih dari $\alpha = 0,05$, Sebaliknya apabila nilai signifikansi kurang dari $\alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan luaran yang disajikan pada tabel di atas, menunjukkan nilai sig. 0,000 yang dapat diartikan bahwa nilai ini kurang dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran berbasis teknologi *water filtration system* dengan bantuan *calculator debit apps*, dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Tabel 6. Skor Kuisioner Sosioemosional Aspek Keterampilan Reflektif

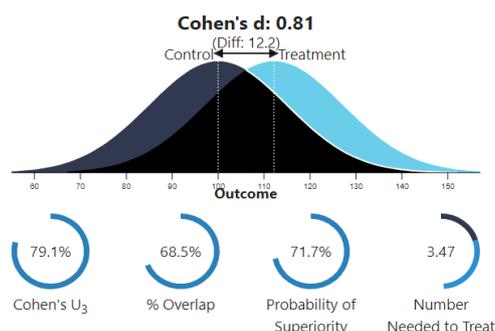
Questionnaire	Pretest	Posttest	Standart Deviation	N-Gain	Mean	Effect Size
Experiment	56,8	84,8	7,505	27,432	83,3	0,811 Large
Control	69,16	77,52	8,504	7,6684	76,8	

Pada tabel tersebut, soal kuisioner peserta didik pada kelas kontrol dan eksperimen mengalami peningkatan nilai dengan rata-rata pretest 56,8 untuk kelas eksperimen dan 69,16 untuk kelas kontrol, sedangkan nilai posttest kelas eksperimen 84,8 dan 77,52 untuk kelas kontrol. Kedua kelas mengalami peningkatan nilai meskipun nilai pretest kelas kontrol lebih tinggi dari kelas eksperimen, namun kelas eksperimen mengalami peningkatan nilai sebesar 28,0 lebih banyak dari kelas kontrol. Jadi, dapat dikatakan bahwa pada soal kuisioner atau angket, kemampuan berpikir reflektif peserta didik mengalami peningkatan dengan pembelajaran berbasis teknologi *water filtration system* dengan bantuan *calculator debit apps*.

Tabel 7. Uji Anova Skor Kuisioner Aspek Keterampilan Reflektif

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10834.910	3	3611.637	59.130	.000
Within Groups	5863.600	96	61.079		
Total	16698.510	99			

Berdasarkan tabel ANOVA di atas dapat dilihat nilai sig. adalah 0,000 atau dikatakan lebih kecil dari 0,05. Sehingga keputusan pengujian kelas eksperimen maupun kelas kontrol terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan.



Gambar 5. Uji Cohen's Soal Kuisioner

Nilai Cohen's d sebesar 0,81 mengindikasikan bahwa 79,1% dari kelompok "perlakuan" akan mendapat nilai lebih tinggi dari rata-rata kelompok "kontrol" (Cohen's U3), 68,5% dari kedua kelompok tersebut akan saling tumpang tindih, dan probabilitas superioritas (probabilitas nilai yang lebih tinggi) untuk individu yang dipilih secara acak dari kelompok "perlakuan" adalah sebesar 71,7%. Semakin besar hasil uji cohen's maka semakin baik teknologi *water filtration system* dengan bantuan *calculator debit apps* digunakan untuk meningkatkan keterampilan reflektif pada peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah ada dimana jika effect size cohen's bernilai besar berarti media tersebut juga memiliki efek yang semakin besar terhadap hasil belajar mereka (Safitri & Adistana, 2021).

Berdasarkan pencapaian nilai pembelajaran pada setiap butir soal menunjukkan bahwa:

- (1) Pembelajaran yang menggunakan teknologi *Water filtration system* berbantuan *calculator debit apps* mendapatkan nilai yang lebih tinggi pada ketiga pertanyaan pada post-test.
- (2) Baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol memberikan dampak positif berupa peningkatan nilai, namun pada kelas eksperimen nilai yang diperoleh peserta didik lebih meningkat dibandingkan kelas kontrol.

Studi 2: Analisis keterampilan reflektif dalam setiap aspek

Untuk mengetahui keterampilan reflektif pada peserta didik, terdapat indikator penting yang harus dikuasai oleh peserta didik. Peserta didik dapat dikatakan memiliki keterampilan reflektif jika mereka dapat bereaksi, membandingkan, dan merenung. Dari indikator-indikator tersebut, terdapat aspek-aspek di dalamnya. Pada indikator reacting terdapat aspek menjelaskan atau menjawab pertanyaan yang diketahui dan menyebutkan apa yang ditanyakan dan apa yang diketahui. Pada indikator membandingkan terdapat aspek menjelaskan jawaban dari soal dan mengaitkan soal yang ditanyakan dengan soal yang pernah dihadapi, dan pada indikator merenungkan terdapat aspek menentukan makna soal dan membuat kesimpulan.

Tabel 8. Hasil post-test dan pretest aspek kemampuan berpikir reflektif

Aspects		Rata-rata	Standard Deviation	Min	Max	Mean
menjelaskan atau menjawab pertanyaan yang diketahui	Posttest	2,00	0,75719	2,00	4,00	3,640
	Pretest		0,96090	1,00	4,00	2,560
menyebutkan antara apa yang ditanyakan dan apa yang diketahui	Posttest	3,00	0,82057	1,00	4,00	3,560
	Pretest		0,67577	2,00	4,00	3,040
menjelaskan jawaban dari masalah yang ada	Posttest	3,00	0,86603	1,00	4,00	3,200
	Pretest		0,88882	2,00	4,00	3,040
mengaitkan masalah yang ditanyakan dengan masalah yang pernah dihadapi	Posttest	2,00	0,59722	2,00	4,00	3,760
	Pretest		0,87939	1,00	4,00	2,760
menentukan makna masalah	Posttest	2,00	0,74833	2,00	4,00	2,680
	Pretest		0,91287	1,00	4,00	2,600
membuat kesimpulan	Posttest	2,00	0,77028	2,00	4,00	3,520
	Pretest		1,00000	1,00	4,00	2,200

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa setiap aspek keterampilan berpikir reflektif memiliki nilai yang berbeda-beda. Nilai Standar Deviasi yang rendah menandakan bahwa aspek tersebut merupakan aspek yang menonjol sehingga seseorang dapat dikatakan memiliki keterampilan berpikir reflektif. Semakin rendah nilai deviasi maka semakin baik pula aspek yang digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik pada aspek keterampilan reflektif (Quraisy, 2022). Tabel tersebut menunjukkan angka terendah pada aspek mengaitkan masalah yang ditanyakan dengan masalah yang pernah dihadapi, dengan Standar Deviasi sebesar 0,59722 sehingga dapat dikatakan peserta didik memiliki kemampuan reflektif jika dapat mengaitkan masalah yang ditanyakan dengan masalah yang pernah dihadapi, baik pada pretest atau sebelum diberi perlakuan. Dari tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa peserta didik dapat dikatakan memiliki kemampuan berpikir reflektif yang tinggi jika mampu menjelaskan jawaban dari permasalahan dan mengaitkan masalah yang ditanyakan dengan masalah yang pernah dihadapi.

Perbandingan Tsaniya dan Raysa

Sesuai dengan pernyataan sebelumnya, kemampuan berpikir reflektif dapat dimiliki jika seseorang telah memiliki indikator-indikator yang telah ditentukan. Seseorang akan dikatakan memiliki kemampuan berpikir reflektif terutama mampu mengaitkan masalah yang ditanyakan dengan masalah yang pernah dihadapi. Jawaban dari kedua mahapeserta didik tersebut berbeda sesuai dengan persepsi mereka namun tidak meninggalkan kunci jawaban dari permasalahan

tersebut. Pemahaman mereka tentang sistem penyaringan air. Tsaniya dan Raysa dipilih karena keduanya mendapatkan nilai yang baik dengan pemahaman yang berbeda namun tetap mengacu pada kebenaran. Pada pretest, kedua peserta didik mendapatkan nilai yang sama yaitu 2, yang berarti keduanya menjawab dengan persepsi mengantisipasi antara kebenaran dan kesalahan. Sehingga keduanya mampu memprediksi kesalahan mereka. Sebagai contoh, keduanya dapat memberikan tindakan positif untuk membantu meningkatkan kualitas air. Namun, mereka gagal memberikan jawaban atau solusi yang paling tepat yang seharusnya dilakukan. Pada post-test, Tsaniya dan Raysa lebih mampu menjawab sesuai dengan pembelajaran yang telah dilakukan. Terdapat pertanyaan mengenai masalah banjir di suatu daerah yang menyebabkan air keruh di mana-mana, dan warga tidak dapat menggunakan air tersebut untuk kehidupan sehari-hari. Kedua peserta didik menjawab dengan mengadakan workshop penyaringan air untuk masyarakat agar mendapatkan air bersih, hal ini menunjukkan bahwa Tsaniya dan Raysa merefleksikan dan mengaplikasikan apa yang sudah dipelajari, yang berarti pemahaman menjadi bermakna dan melekat pada pemikiran jangka panjang.

Pada masalah air keruh di sumur warga, kedua peserta didik memiliki persepsi yang berbeda dalam melakukan refleksi. Meskipun keduanya mampu merefleksikan masalah banjir, Tsaniya memiliki persepsi yang berbeda terhadap masalah sumur. Menurutnya, dengan mengadakan kegiatan bersih-bersih rumah setiap minggu dapat mengatasi air yang keruh sehingga tidak menimbulkan nyamuk penyebab penyakit. Namun, hal tersebut belum diterapkan pada apa yang dipelajari dalam pembelajaran berbasis teknologi. Perbedaan jawaban dari kedua peserta didik tersebut dapat dilihat pada tabel perbandingan. Keduanya telah mampu menjawab soal dan mengaitkan masalah yang ditanyakan dengan masalah yang pernah dihadapi.

Table 9. Perbandingan Jawaban Tsaniya dan Raysa

Peserta didik	Jawaban
Tsaniya	Adakan kegiatan bersih-bersih rumah setiap minggunya agar meskipun air yang digunakan keruh, tidak menimbulkan nyamuk yang dapat menyebabkan penyakit.
Raysa	Menyediakan inovasi pemurnian air sederhana yang menggunakan bahan yang murah dan mudah didapat.

Diskusi

Hasil substitusi 1 menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mendapatkan nilai yang lebih baik pada post-test meskipun kelas kontrol mendapatkan nilai yang lebih baik pada pretest. Namun, setelah diberi perlakuan dengan pembelajaran berbasis teknologi, kelas eksperimen mendapatkan nilai yang meningkat bahkan jauh dari kelas kontrol. Hal ini membuktikan bahwa pembelajaran berbasis teknologi berpengaruh terhadap kemampuan berpikir reflektif peserta didik. Pembelajaran berbasis teknologi lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, seperti yang ditunjukkan oleh peningkatan skor rata-rata lebih dari 20 poin pada tes yang telah dilakukan. Selain itu, praktikum berbasis ilmu saintifik yang digunakan dalam pembelajaran berbasis teknologi membuat pelajaran lebih mudah diingat dan dapat bermanfaat jika digunakan untuk memecahkan masalah saintifik sosial.

Mengenai peningkatan pemahaman konseptual, kelompok eksperimen mendapat nilai yang lebih tinggi daripada kelompok kontrol, konsisten dengan temuan terkait pembelajaran berbasis teknologi lainnya (Chiu & Linn, 2012). Soal-soal yang diberikan dirancang sesuai dengan indikator dan aspek kemampuan berpikir reflektif untuk menganalisis apa yang telah mereka pelajari, mengevaluasi apa yang belum mereka pahami, dan membentuk pemahaman dengan membuat kesimpulan dari suatu jawaban soal.

Meskipun kelas eksperimen memiliki skor yang lebih tinggi, namun keduanya mengalami peningkatan skor dari pretest ke post-test. Sebenarnya jika dilihat dari hasil skor,

keduanya efektif untuk digunakan, namun pembelajaran berbasis teknologi lebih efektif digunakan karena pada setiap soal juga terdapat pertanyaan-pertanyaan konseptual yang dapat mengukur bagaimana peserta didik dapat menganalisa setiap soal sehingga dapat menyelesaikan soal tersebut dengan tepat dan dapat berguna bagi kehidupan sehari-hari. Keterampilan berpikir reflektif dapat dikembangkan dari pengalaman peserta didik dan pengetahuan yang baru diperoleh untuk menghasilkan ide-ide baru yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah sosio-saintifik di lingkungan sekitar (Gerard & Linn, 2016).

Kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kesenjangan yang berbeda karena kemampuan peserta didik yang berbeda, peserta didik yang hanya dapat memperhatikan fakta-fakta tanpa mengaitkan secara konseptual akan lebih sulit untuk memberikan refleksinya terhadap suatu permasalahan. Jadi, untuk merefleksikan suatu permasalahan, peserta didik harus mengaitkan fakta-fakta yang ada sehingga membentuk suatu konsep (Al Haq & Raicudu, 2023). Konsep akan sangat berguna dalam pemecahan masalah karena merupakan konstanta yang tidak berubah dan termotivasi oleh satu konsep ketika memecahkan masalah. Pembelajaran berbasis teknologi dapat mendorong peserta didik untuk berpikir sistematis dari pengetahuan yang diperoleh melalui pengalaman dan pembelajaran, seperti praktikum sistem penyaringan air untuk memecahkan masalah.

Pengaruh Keterampilan Berpikir Reflektif

Berdasarkan hasil temuan dikatakan bahwa pembelajaran berbasis teknologi *water filtration system* dengan bantuan *calculator debit apps* memiliki dampak yang positif terhadap keterampilan reflektif khususnya pada mengaitkan masalah yang ditanyakan dengan masalah yang pernah dihadapi. Dengan mengaitkan masalah yang pernah dihadapi peserta didik mampu untuk menyimpulkan solusi yang strategis dalam memecahkan masalah. Hal ini sesuai dengan teori bahwa pembelajaran reflektif melatih daya analisis peserta didik terhadap pengalaman yang pernah dilalui dengan masalah yang dihadapi sehingga melatih peserta didik mampu mengambil kesimpulan dalam kegiatan belajar mengajar (Suryani, 2021).

Setiap aspek yang diujikan kepada peserta didik sebanyak 3 aspek membuktikan bahwa peserta didik memiliki kemampuan keterampilan berpikir reflektif dengan cara yang berbeda-beda. Namun, dapat dilihat bahwa peserta didik dapat melakukan keterampilan berpikir reflektif jika mereka menjawab soal dan mampu mengaitkan masalah yang ditanyakan dengan masalah yang pernah dihadapi. Hasil yang diharapkan namun mengejutkan ini menyoroti pentingnya pembelajaran yang berbeda untuk mendorong dan membangun peserta didik untuk berpikir, mengkonstruksi, dan menghubungkan kembali ide-ide di otak anak-anak yang sulit dilakukan tanpa dukungan teknologi di dalam kelas (Pei et al., 2020).

Hasil uji asumsi menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan di kelas eksperimen memiliki perbedaan yang positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir reflektif peserta didik. Dengan kata lain, mendorong peserta didik untuk mengembangkan ide, mengenali kendala, dan mengintegrasikannya ke dalam masalah mereka merupakan hal yang penting untuk memahami pembelajaran konseptual bagi mereka. Namun, kita harus sangat berhati-hati dengan hasilnya, karena refleksi yang berkualitas tinggi tidak terjadi secara otomatis tanpa dipicu oleh aspek-aspek yang ada. Mengingat hal ini, peneliti percaya bahwa guru harus fokus pada kegiatan berpikir peserta didik dan mendorong mereka untuk maju melalui masalah-masalah lain. Sehingga, guru harus fokus pada kegiatan berpikir peserta didik dan mendorong mereka untuk meningkatkan keterampilan berpikir tertentu. Hal ini sesuai dengan teori konstruktivisme dimana dalam pembelajaran menekankan pada tingkat kreatifitas siswa dalam menyalurkan ide-ide baru yang dapat diperlukan bagi pengembangan diri siswa yang didasarkan pada pengetahuan (Harefa et al., 2023).

Kasus-kasus yang ada memberikan bukti akan pentingnya peran aspek dan indikator yang harus dicapai oleh peserta didik, seperti kasus Tsaniya dan Raysa, di mana keduanya mampu memahami soal namun memiliki persepsi yang berbeda untuk menjawab dan mengaitkan masalah yang ditanyakan dengan masalah yang pernah dihadapi dari soal tersebut. Hal ini tentunya mempengaruhi tingkat kemampuan berpikir reflektif mereka. Pembelajaran berbasis teknologi ini memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir reflektif mereka.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol memberikan dampak positif berupa peningkatan nilai, namun pada kelas eksperimen nilai yang diperoleh peserta didik lebih meningkat dibandingkan kelas kontrol. Berdasarkan hasil temuan penelitian, aspek yang mendasari peserta didik memiliki keterampilan berpikir reflektif apabila mampu menjawab pertanyaan dengan mengaitkan masalah yang ditanyakan dengan masalah yang pernah dihadapi. Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan keterlaksanaan atau aktivitas guru dalam penggunaan media ini diperoleh rata-rata 83,5% dan aktivitas peserta didik 88%, keduanya dalam kriteria sangat baik. Berdasarkan analisis ANOVA mendapatkan nilai sig. adalah 0,000 atau dikatakan lebih kecil dari 0,05. Sehingga keputusan pengujian kelas eksperimen maupun kelas kontrol terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan. Hal ini didukung dengan uji cohen's yang menunjukkan angka 0,81 yang memiliki efektifitas dalam kategori tinggi. Dapat disimpulkan dari penelitian bahwa pembelajaran berbasis teknologi *water filtration system* dengan bantuan *calculator debit apps* efektif digunakan dalam meningkatkan kemampuan reflektif peserta didik. Dengan demikian kemampuan berpikir reflektif ini menarik digali dalam penelitian selanjutnya dengan menyempurnakan keterbatasan penelitian ini yang menggunakan cross-sectional dapat diperluas secara longitudinal dan jenjang pendidikan yang berbeda.

REFERENSI

- Al Haq, F. N. H., & Raicudu, M. I. R. (2023). Pemahaman Konsep Peserta Didik Kelas VII Pada Materi Segiempat. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 3, 83.
- Amin, A., Ilmu, J. K., & Vol, B. I. (2023). 1, 2 1,2. 6(1), 1–14.
- Angkotasan, N. (2013). Model PBL dan Cooperative Learning Tipe TAI Ditinjau dari Aspek Kemampuan Berpikir Reflektif dan Pemecahan Masalah Matematis. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 92–100. <http://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras/article/view/8497>
- Anwar, A., & Sofiyani, S. (2018). Teoritik Tentang Berpikir Reflektif Siswa Dalam Pengajuan Masalah Matematis. *Numeracy Journal*, 5(1), 5(April), 91–101.
- Ayu Kartika Dewi, V. (2021). *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains Model-Model Praktik Berpikir Reflektif Dalam Pembelajaran Ipa: Sebuah Studi Perbandingan*. 9(1), 119–126. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/pensa/index>
- Budiman, H. (2019). Mengukur Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis. *Prisma*, VIII(1), 58–67.
- Chiu, J. L., & Linn, M. C. (2012). The role of self-monitoring in learning chemistry with dynamic visualizations. In *Contemporary Trends and Issues in Science Education* (Vol. 40, Issue January). https://doi.org/10.1007/978-94-007-2132-6_7
- Clarà, M. (2015). What Is Reflection? Looking for Clarity in an Ambiguous Notion. *Journal of Teacher Education*, 66(3), 261–271. <https://doi.org/10.1177/0022487114552028>
- Duwila, F., Afandi, A., & Abdullah, I. H. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif

- Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika pada Materi Segitiga. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 2(3), 246–259. <https://doi.org/10.33387/jpgm.v2i3.5146>
- Fajarwati, M. I., & Irianto, S. (2021). Pengembangan media animaker(maharani ika fajarwati) 1. *EL- Muhibb Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan Dasar*, 5, 1–11.
- Fitri, A. A., & Pertiwi, F. N. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Two Stay Two Stray (TSTS) Berbasis Teacher and Peer Feedback terhadap Kemampuan Refleksi Peserta Didik. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 3(3), 238–251. <https://doi.org/10.21154/jtii.v3i3.2166>
- Gerard, L. F., & Linn, M. C. (2016). Using Automated Scores of Student Essays to Support Teacher Guidance in Classroom Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 27(1), 111–129. <https://doi.org/10.1007/s10972-016-9455-6>
- Harefa, M., Harefa, J. E., Harefa, A., & Harefa, H. O. N. (2023). Kajian Analisis Pendekatan Teori Konstruktivisme dalam Proses Belajar Mengajar. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 2(1), 289–297.
- Haris Budiman. (2017). Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 31–43.
- Helwig, Nathaniel E, Sungjin Hong, and Elizabeth T Hsiao-wecksler. n.d. “Urgensi dan Penerapan High Order Thinking Skill di Sekolah.”
- Jaenudin, J., Nindiasari, H., & Pamungkas, A. S. (2017). Analisis kemampuan berpikir reflektif matematis siswa ditinjau dari gaya belajar [analysis of students’ reflective Mathematical thinking abilities judged from learning styles]. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 69–82. <http://jurnal.umt.ac.id/index.php/prima/article/view/256/165>
- Juhaevah, F. (2017). Standar Pisa Ditinjau Dari Perbedaan Gender. *Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 5(2), 221–236.
- Kurniasari, I., & Fauziah, H. N. (2022). Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Berbasis Socioscientific untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Peserta Didik. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 2(3), 272–282. <https://doi.org/10.21154/jtii.v2i3.919>
- Kusuma, O. R., Shinta, V., Iswidarti, P., Satya, A., Nisa, B., Dwi, Y., Dharma, U. S., Dharma, U. S., Dharma, U. S., & Dharma, U. S. (2023). *PENGEMBANGAN AKTIVITAS PEMBELAJARAN DIGITAL DENGAN*. 161–169.
- Maksuk, Priyadi, K. A. (2022). Pengolahan Air Sungai Sebagai Sumber Air Bersih Masyarakat di Kawasan Pertanian Dengan Penyaringan Air Sederhana. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(2), 352–356.
- Ningrum, A. A., & Fauziah, H. N. (2021). Analisis Kemampuan Berfikir Reflektif dalam Menyelesaikan Permasalahan Berbasis Isu Sosial Ilmiah Ditinjau dari Perbedaan Gender. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 87–98. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i2.158>
- Nurdiyanti*, N., Wajdi, M., & Fadhilah, N. (2022). Validitas dan Kepraktisan Modul Digital Berbasis Socio Scientific Issue. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 6(1), 33–44. <https://doi.org/10.24815/jipi.v6i1.23461>
- Pei, X., Jin, Y., Zheng, T., & Zhao, J. (2020). Longitudinal effect of a technology-enhanced learning environment on sixth-grade students’ science learning: the role of reflection. *International Journal of Science Education*, 42(2), 271–289. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1710000>
- Quraisy, A. (2022). Hubungan Kecerdasan Emosional Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 2(3), 1–7. <https://doi.org/10.51574/jrip.v2i3.665>
- Safitri, A. N., & Adistana, G. A. Y. P. (2021). Efektivitas Implementasi Media E-Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan: Studi Meta-Analisis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(2), 4021–4031.

- Stratton, S. J. (2021). Population Research: Convenience Sampling Strategies. *Prehospital and Disaster Medicine*, 36(4), 373–374. <https://doi.org/10.1017/S1049023X21000649>
- Suryani, E. (2021). Pembelajaran Reflektif Dalam Mobile Learning Matematika. *SCIENTIFIC JOURNAL OF REFLECTION : Economic, Accounting, Management and Business*, 4(3), 475–483. <https://doi.org/10.37481/sjr.v4i3.326>
- Susilawati, E., Iskandar, S., Kurniawan, T., Tanggulun, S. D. N., Garut, K., & Indonesia, P. (2023). *TANTANGAN PENDIDIKAN ABAD 21*. 4.
- Terrazas-Arellanes, F. E., Gallard M, A. J., Strycker, L. A., & Walden, E. D. (2018). Impact of interactive online units on learning science among students with learning disabilities and English learners. *International Journal of Science Education*, 40(5), 498–518. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1432915>
- Warsita, B. (2017). Peran Dan Tantangan Profesi Pengembang Teknologi Pembelajaran Pada Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Kwangsan*, 5(2), 14. <https://doi.org/10.31800/jurnalkwangsan.v5i2.42>
- Warsitasari, W. D., & Rofiki, I. (2022). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Android Financial Calculator: Bukti pada Pemecahan Masalah Matematis. *Vygotsky*, 4(2), 93. <https://doi.org/10.30736/voj.v4i2.568>