



Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Video Terhadap Berpikir Kritis Dan Berpikir Komputasional Mata Pelajaran Biologi di SMA Negeri 2 Pujut

¹ Erna Witular, ^{1*} Dadi Setiadi, ¹I Wayan Merta, ¹Tri Ayu Lestari

¹Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: setiadi_rasyid@unram.ac.id

Received: Apryl 2025; Revised: May 2025; Published: June 2025

Abstrak

Kemampuan berpikir seperti pemrograman komputer, terutama berpikir algoritma, sangat membantu seseorang dalam memahami prinsip teknologi sehingga siswa dapat menguasai teknologi baru dengan cepat dan kritis menghadapi tantangan digital yang semakin kompleks. Kombinasi berpikir kritis dan komputasional membuat individu lebih siap beradaptasi dan berinovasi di dunia yang terus berubah dan dipenuhi teknologi digital. Oleh karena itu, kedua pola pikir ini penting untuk dilatih pada siswa, terutama dalam bidang ilmu pengetahuan seperti Biologi yang kompleks dan membutuhkan kemampuan pemecahan masalah. Hasil wawancara dengan guru Biologi Harniwati di SMA Negeri 2 Pujut tahun 2024 menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih menggunakan papan tulis dan buku paket, sedangkan penggunaan media video jarang dan belum optimal karena keterbatasan LCD proyektor. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh *Problem Based Learning* berbantuan video terhadap berpikir kritis dan komputasional pada materi sistem sirkulasi di SMA Negeri 2 Pujut. Penelitian menggunakan metode *Quasi Eksperimental* dengan desain *Pretest-Posttest Control Group* dan *purposive sampling* untuk pemilihan sampel. Uji normalitas dengan SPSS 25 menunjukkan nilai signifikansi *posttes* berpikir kritis kelas eksperimen sebesar $0,390 \geq 0,05$ dan kelas kontrol $0,260 \geq 0,05$, serta *posttes* berpikir komputasional untuk kelas eksperimen $0,251 \geq 0,05$, menunjukkan data normal. Uji normalitas kemampuan *posttes* berpikir komputasional kelas kontrol sebesar $0,43 \geq 0,05$ dikatakan normal. Uji homogenitas berpikir kritis kelas eksperimen $0,369$ dan kelas kontrol $0,143 \geq 0,05$ menunjukkan data homogen. Hasil uji hipotesis Manova dengan *Pillar's Trace*, *Wilk's Trace*, *Hotelling's Trace*, dan *Roy's Largest Root* menunjukkan nilai signifikansi $0,04 < 0,05$, artinya terdapat pengaruh *Problem Based Learning* berbantuan video terhadap berpikir kritis dan komputasional siswa SMA Negeri 2 Pujut.

Kata Kunci: *Problem Based Learning* Berbantuan Video, Berpikir Kritis, Berpikir Komputasional.

The Effect Of Video-Assisted Problem Based Learning Model On Critical Thinking And Computational Thinking In Biology Subject At Sma Negeri 2 Pujut

Abstract

The ability to think like a computer programmer, particularly in terms of algorithmic thinking, significantly aids individuals in understanding technological principles. This enables students to rapidly master new technologies and critically address increasingly complex digital challenges. The combination of critical and computational thinking prepares individuals to better adapt and innovate in a constantly evolving, technology-driven world. Therefore, fostering these thinking skills is essential, especially in complex scientific fields like Biology that demand strong problem-solving abilities. An interview with Biology teacher Harniwati at SMA Negeri 2 Pujut in 2024 revealed that classroom instruction still primarily relies on whiteboards and textbooks, with limited and suboptimal use of video media due to the lack of LCD projectors. This study aims to investigate the effect of video-assisted Problem-Based Learning (PBL) on students' critical and computational thinking in the circulatory system topic at SMA Negeri 2 Pujut. The research employed a Quasi-Experimental method using a Pretest-Posttest Control Group Design and purposive sampling for sample selection. Normality tests using SPSS 25 showed significance values for the post-test of critical thinking in the experimental class at $0.390 \geq 0.05$ and in the control class at $0.260 \geq 0.05$. For computational thinking post-tests, the experimental class showed $0.251 \geq 0.05$ and the control class $0.430 \geq 0.05$, indicating normally distributed data. Homogeneity tests for critical thinking yielded values of 0.369 (experimental) and 0.143 (control) ≥ 0.05 , indicating homogenous data. Manova hypothesis testing using Pillai's Trace, Wilk's Lambda, Hotelling's Trace, and Roy's Largest Root showed a significance value of $0.04 < 0.05$, indicating that video-assisted Problem-Based Learning has a significant effect on the critical and computational thinking abilities of Biology students at SMA Negeri 2 Pujut.

Keyword: *Problem Based Learning With The Help Of Videos, Critical Thinking, Computational Thinking.*

How to Cite: Witular, E., Setiadi, D., Merta, I. W., & Lestari, T. A. (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Video Terhadap Berpikir Kritis Dan Berpikir Komputasional Mata Pelajaran Biologi di SMA Negeri 2 Pujut. *Journal of Authentic Research*, 4(1), 101-118. <https://doi.org/10.36312/jar.v4i1.3021>



<https://doi.org/10.36312/jar.v4i1.3021>

Copyright© 2025, Witular et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Abad 21 ditandai dengan berkembangnya teknologi dan informasi yang cukup pesat dalam segala aspek kehidupan, akibatnya mengalami beberapa perubahan-perubahan yang cukup signifikan dalam berbagai bidang kehidupan, salah satunya dalam bidang pendidikan. Menurut Umatin dkk (2021) pendidikan merupakan kebutuhan dasar bagi setiap warga negara untuk dapat terus eksis mengikuti perkembangan zaman. Beberapa keterampilan yang menjadi karakteristik abad ke-21 yaitu keterampilan berpikir kritis, menyelesaikan masalah, kreativitas, inovasi serta kolaborasi. Keterampilan tersebut perlu diimplementasikan dalam proses pembelajaran agar siswa mampu menghadapi tantangan globalisasi dan era society 5.0. Menurut Gusnita, dkk (2022) bahwa era society 5.0 membutuhkan sumber daya manusia yang beradaptasi dengan cepat, kreatif, mampu menyelesaikan permasalahan serta mampu bekerjasama dan komunikasi dengan baik.

Guru bertugas memfasilitasi peserta didik untuk menemukan dan mengembangkan bakatnya sendiri. Guru memiliki tanggung jawab penting untuk terus berupaya agar pelajaran yang disampaikan mampu menarik minat peserta didik. Hal tersebut menuntut guru untuk lebih kreatif dan inovatif dalam menyusun dan merencanakan media, strategi dan model pembelajaran yang sesuai dengan situasi dan kondisi siswa (Dipidu, 2023). Fauzan dan Arifin (2022) menyampaikan bahwa pembelajaran yang berpusat pada siswa dianggap jauh lebih tepat dengan kondisi eksternal masa kini yang terjadi sebagai tantangan agar siswa mampu mengambil keputusan secara tepat terhadap permasalahan yang dihadapi. Penerapan pembelajaran yang berpusat pada siswa dapat mendorong siswa untuk berpartisipasi secara aktif, kritis, dapat menganalisis serta terlatih dalam memecahkan masalah. Cara untuk melatih peserta didik pada kemampuan pemecahan masalah seperti yang dibutuhkan di abad 21 dapat dilatih salah satunya pada kemampuan berpikir kritis. Berpikir kritis adalah suatu proses yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari yaitu untuk membuat keputusan yang masuk akal tentang apa yang harus dipercaya dan harus dilakukan (Ennis, 1996). Artinya bahwa kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk dilatih agar siswa terbiasa untuk menghadapi persoalan dalam kehidupan sehari-hari.

Selain berpikir kritis skill lain yang perlu dimiliki dan dilatih di era yang serba komputer seperti sekarang ini adalah kemampuan berpikir komputasional (Tabesh, 2017). Berpikir komputasional adalah proses kognitif atau pemikiran yang melibatkan penalaran logis dalam memecahkan masalah, serta membuat suatu prosedur atau sistem menjadi lebih mudah dipahami (Csizmadia, dkk 2015). Disamping itu ternyata kemampuan berpikir kritis berkaitan erat dengan berpikir komputasional sesuai dengan pendapat Denning dan Matti, (2019) bahwa berpikir kritis adalah salah satu aspek dari berpikir komputasi. Hal ini sebagai akibat dari penggunaan pemikiran komputasional untuk pemecahan masalah (Batul, dkk 2022). Sehingga peserta didik dituntut untuk melatih dan memiliki kedua kemampuan tersebut untuk menghadapi zaman yang penuh persoalan ini, karena segala sesuatu kedepannya menggunakan teknologi dalam menyelesaikan persoalan kehidupan. Kemampuan berpikir seperti pemrograman komputer, yaitu berpikir algoritma akan membantu seseorang dalam memahami prinsip-prinsip dibalik teknologi, sehingga membantu siswa untuk menguasai teknologi baru dengan cepat, serta kritis dalam menghadapi tantangan digital yang semakin kompleks.

Ternyata realita yang terjadi dilapangan menunjukkan proses pembelajaran Biologi belum mampu menekankan pada kemampuan berpikir kritis dan berpikir komputasional. Hal tersebut disebabkan oleh model pembelajaran yang hanya menekankan pada ceramah dan diskusi tidak pada kemampuan berpikir tingkat tinggi sesuai dengan tuntutan di abad 21. Menurut Zahro (2022) dalam *Program for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2018 dan *Trends in Internasional Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2015, kemampuan pemecahan masalah siswa juga dapat terlihat dari perolehan skor studi PISA Indonesia. Hasil studi PISA Indonesia selalu menempati urutan 10 terbawah selama lebih dari satu dekade terakhir (Yustiqvar, dkk 2019). Maka dari itu kedua pola pikir ini penting untuk dilatih pada siswa di bidang ilmu pengetahuan salah satunya Biologi yang kompleks yang membutuhkan pemecahan masalah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi Harniwati di SMA Negeri 2 Pujut Tahun 2024, pada proses mengajar hanya menggunakan papan tulis dan buku paket sebagai media pembelajaran sedangkan media pembelajaran menggunakan video jarang diberikan dan belum secara optimal dikarenakan keterbatasan jumlah media ajar berupa LCD proyektor. Pendidik hanya menggunakan model pembelajaran *Cooperative Learning Tipe STAD* dengan bantuan buku paket. Model pembelajaran tersebut hanya berfokus pada kerjasama antar kelompok dan tidak melatih pada kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Meskipun pendidik menerapkan model pembelajaran yang menekankan kerjasama, namun sebagian besar proses pembelajaran masih berpusat pada guru. Selama proses pembelajaran beberapa siswa kurang inisiatif dan mandiri pada saat diskusi berlangsung, hal tersebut dikarenakan tidak semua siswa memiliki keberanian dalam bertanya dan memberikan pendapat melainkan harus menunggu instruksi dari guru terlebih dahulu. Hal ini mengakibatkan peserta kurang diberi kesempatan untuk mengembangkan diri seperti melatih dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir komputasional yang dibutuhkan di abad 21.

Mengatasi permasalahan di atas, seharusnya guru mulai dari sekarang harus melatih dan menerapkan kemampuan pemecahan masalah dengan melibatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Salah satu usaha yang dapat dilakukan oleh guru dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa adalah dengan melatih kemampuan berpikir kritis dan komputasional salah satunya dengan menggunakan model *Problem Based Learning* yang dapat diterapkan melalui proses pembelajaran. Model pembelajaran yang tepat dalam membelajarkan peserta didik tidak hanya model pembelajaran yang aktif dan menyenangkan tetapi tepat dalam arti mengefektifkan serta dapat mempengaruhi keberhasilan dalam belajar mengajar. Model *Problem Based Learning* menekankan pada pemecahan masalah di dunia nyata sehingga menuntut siswa untuk berpikir dan melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi abad 21.

Tidak hanya itu tentunya guru juga membutuhkan alat bantu berupa media pembelajaran untuk mempermudah pemahaman siswa. Penggunaan video pembelajaran tujuannya adalah untuk menampilkan dan menyampaikan materi dalam bentuk permasalahan di dunia nyata yang akan dipecahkan oleh siswa. Pemamfaatan internet dapat membantu pendidik untuk mengunduh dan menampilkan berbagai jenis video pembelajaran interaktif sesuai dengan materi yang

akan disampaikan, kemudian siswa juga dapat mencari informasi lebih dalam terkait permasalahan yang diketahui.

Berpikir kritis dan berpikir komputasional memiliki pola yang hampir sama yaitu pengidentifikasi masalah diawal yang kemudian dilanjutkan dengan pemilihan langkah yang sesuai dalam penyelesaian masalah dengan langkah yang dipilih. Keduanya pun sama-sama memiliki pola yang sama juga dengan model *Problem Based Learning*, itulah mengapa model berbasis masalah ini cocok digunakan untuk melatih kemampuan berpikir siswa, karena sintaks model *Problem Based Learning* dalam pembelajarannya membantu mengidentifikasi masalah di awal pembelajaran sampai ditemukannya sebuah solusi atas suatu masalah, apalagi dengan adanya bantuan berupa audio dan visual yang dapat membantu mempercepat proses pemahaman dan menambah minat belajar siswa. Seperti pada penelitian Fetricia, dkk (2023) yang mengatakan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan video terhadap berpikir kritis di SMA dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dan pemecahan masalah. Artinya, bahwa penggunaan video pada model *Problem Based Learning* nantinya akan membantu siswa dalam melatih dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir kritis dan berpikir komputasional.

Perlunya penelitian ini dilakukan adalah untuk menjawab permasalahan di atas, yaitu apakah ada pengaruh dari penggunaan model *Problem Based Learning* berbantuan video terhadap kemampuan berpikir kritis dan berpikir komputasional siswa mata pelajaran Biologi di SMAN 2 Pujut, dan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh tersebut. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengukur peningkatan signifikan pada kedua kemampuan berpikir, memberikan kontribusi kepada sekolah, guru dan siswa berdasarkan tujuan penelitian, karena penelitian ini belum pernah dilakukan dengan judul yang sama pada lokasi penelitian sama pula, sehingga akan memberikan sesuatu yang baru dari penelitian ini.

Beberapa penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini seperti penelitian yang dilakukan oleh Pangestu, dkk (2024) yang terbukti menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* apabila dipadukan dengan media video dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Pratiwi dan Akbar (2022) menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* terbukti lebih efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir komputasional siswa jika dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukannya penelitian yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Video Terhadap Berpikir Kritis dan Berpikir Komputasional Mata Pelajaran Biologi di SMAN 2 Pujut".

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang digunakan untuk mengembangkan dan menggunakan model-model sistematis, teori-teori dan hipotesis yang berkaitan dengan fenomena. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Quasi Eksperiment Design*. Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Pretest-Posttest Control Roup Design*. Metode ini memiliki kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga keduanya mendapatkan perlakuan yang berbeda. Kelompok yang diberikan *pretest* dengan tujuan untuk

mengetahui kejelasan keadaan awal kelompok sebelum diberikan perlakuan dan diakhir penelitian dilakukan *posttest* dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh dari pemberian perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelompok dari kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan video. Kelas eksperimen pada model *Problem Based Learning* menggunakan video pembelajaran sebagai alat bantu dengan durasi disetiap pertemuan pembelajaran selama 3-5 menit. Video yang digunakan merupakan hasil unduhan dari aplikasi *YouTube* kemudian link *YouTube* tersebut disematkan ke dalam modul ajar dan LKPD. Instrumen modul ajar dan LKPD sebelum digunakan sudah melalui tahap uji validasi oleh dosen ahli. Sementara untuk kelompok kelas kontrol diberikan perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran *Cooperative Learning Tipe STAD*. Pengambilan sampel ini hanya dipilih dua kelas dari keempat kelas yang ada, karena hanya dua kelas yang memenuhi kriteria sesuai teknik sampling yaitu sudah mewakili tujuan penelitian tanpa proses randomisasi.

Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI MIPA SMAN 2 Pujut Tahun ajaran 2024/2025 yang terdiri dari 4 kelas, yaitu kelas XI MIPA I berjumlah 32 siswa, kelas XI MIPA II berjumlah 30 siswa, kelas XI MIPA III berjumlah 30 siswa dan kelas XI MIPA IV berjumlah 31 siswa, dengan jumlah total keseluruhan sebanyak 123 siswa. Pengambilan sampel penelitian ini ditentukan dengan cara *Purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu yang merupakan suatu perwakilan dari keseluruhan populasi yang akan dijadikan objek penelitian. Adapun kriteria tertentu yang diambil berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi di SMAN 2 Pujut, yaitu guru yang mengajar sama, memiliki jumlah yang sama atau homogen, agar bisa menjadi pertimbangan dalam memiliki potensi akademik yang sama-sama baik, memiliki kemampuan yang baik dan memiliki kerjasama yang baik, sehingga dapat bekerjasama dengan peneliti ketika proses penelitian dilakukan. Kedua kelas tersebut memiliki jumlah peserta didik yang sama, yaitu sama-sama terdiri dari 30 siswa. Kriteria pengambilan sampel seperti yang telah disebutkan adalah hasil wawancara dengan guru yang bersangkutan, untuk itu kelas yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak dua kelas, yaitu kelas XI MIPA II dan kelas XI MIPA III. Kelas XI MIPA II sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA III dipilih sebagai kelas kontrol dikarenakan kelas tersebut berada di jam pelajaran terakhir dan menjadikan siswa kurang bersemangat, sehingga lebih pasif jika dibandingkan dengan kelas XI MIPA II.

Instrumen Penelitian

Jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* video, lembar soal tes berpikir kritis dan tes berpikir komputasional siswa berupa uraian. Penyusunan butir soal tes berpikir kritis sesuai dengan indikator berpikir kritis menurut Ennis (1996) yaitu terdiri dari lima indikator seperti, *Elementary Clarification* (memberikan penjelasan sederhana), *Basic Support* (memberikan keterampilan dasar), *Inference* (menyimpulkan), *Advanced Clarification* (membuat penjelasan lebih lajut), *Strategies and Tactics* (strategi dan taktik). Sedangkan kemampuan soal tes berpikir komputasional mengacu pada indikator berpikir komputasional menurut Lee, dkk

(2014) yang terdiri dari dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan berpikir algoritmika.

Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut: (a) melakukan observasi sekolah untuk menemukan permasalahan-permasalahan dengan cara mewawancara secara langsung guru Biologi di SMAN 2 Pujut, (b) menyusun proposal penelitian yang di dalamnya memuat tentang permasalahan yang dikaji, variabel yang akan diukur, sumber data dan metode penelitian yang akan digunakan, (c) menyusun instrumen soal, modul ajar, bahan ajar, media pembelajaran berupa video, lembar kerja peserta didik dan rubrik penilaian, (d) mengumpulkan informasi mengenai model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan video, (e) melakukan uji proposal skripsi, (f) melakukan ijin penelitian, (g) melakukan penelitian sekolah, (h) mengolah data hasil penelitian, (i) membahas dan menyimpulkan hasil penelitian.

Analisis Data

Analisis deskriptif dalam penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan berpikir komputasional peserta didik. Keterlaksanaan pembelajaran dianalisis menggunakan rumus dari Fatmawati (2016), yaitu: Nilai Keterlaksanaan Modul Ajar = (skor total yang diperoleh/jumlah item yang dinilai) ×100. Hasil nilai kemudian dikategorikan ke dalam empat klasifikasi, yaitu: sangat baik (100–76%), baik (56–75%), cukup (40–55%), dan kurang (0–39%).

Kemampuan berpikir kritis siswa diukur melalui tes uraian dengan rumus yang dikemukakan oleh Purwanto (2020): $S=(R/N) \times 100$, dimana S adalah nilai kemampuan berpikir kritis, R merupakan jumlah skor yang dijawab benar, dan N adalah skor maksimum. Berdasarkan kriteria dari Zahra dan Hakim (2022), hasil skor diklasifikasikan menjadi empat kategori, yaitu: sangat baik (100–75), baik (56–75), cukup (40–55), dan kurang (0–39). Pengukuran terhadap kemampuan berpikir komputasional juga dilakukan menggunakan tes uraian dan rumus yang sama, yakni rumus dari Purwanto (2020): $S=(R/N) \times 100$. Nilai akhir kemudian diklasifikasikan ke dalam empat kategori menurut Jamna, dkk (2022), yaitu: sangat tinggi (86–100), tinggi (71–85), sedang (56–70), dan rendah (0–55).

Uji Prasyarat Sebelum melakukan analisis inferensial, dilakukan uji prasyarat yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas bertujuan untuk memastikan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji ini dilakukan menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 0,05. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (*Sig.*) $\geq 0,05$ (H_0 diterima), dan tidak normal apabila nilai *Sig.* $\leq 0,05$ (H_a diterima) (Hamid, dkk 2019).

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah dua atau lebih kelompok data memiliki varians yang sama. Uji ini menggunakan *Levene's Test* dengan taraf signifikansi 0,05. Data dikatakan homogen apabila nilai *Sig.* $\geq 0,05$ (H_0 diterima) dan tidak homogen apabila nilai *Sig.* $\leq 0,05$ (H_a diterima), sesuai dengan panduan dari Widana dan Lia (2020).

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan *Multivariate Analysis of Variance* (Manova) yang diolah dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25. Uji Manova digunakan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara dua atau lebih

kelompok terhadap dua atau lebih variabel terikat secara simultan (Purnomo, dkk 2021). Dasar pengambilan keputusan adalah sebagai berikut: jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak, yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel bebas dan variabel terikat. Sebaliknya, jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, yang berarti tidak terdapat pengaruh yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah nilai kemampuan berpikir kritis dan berpikir komputasional siswa. Materi pelajaran yang digunakan adalah materi sistem sirkulasi. Nilai kemampuan berpikir kritis dan berpikir komputasional siswa diperoleh dari nilai tes tertulis berupa tes uraian. Data kemampuan berpikir kritis dan berpikir komputasional siswa diambil dari kelas XI SMA Negeri 2 Pujut semester genap tahun ajaran 2024/2025 yang berjumlah 2 kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan video dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran yang dominan digunakan oleh guru mata pelajaran Biologi yaitu *Cooperative Learning STAD* dengan jumlah kedua kelas masing-masing sebanyak 30 siswa.

Deskripsi Keterlaksanaan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Video

Observasi keterlaksanaan ini dilakukan untuk mengamati proses pembelajaran guru saat proses pembelajaran berlangsung. Adapun obeserver pada penelitian ini adalah salah satu guru mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 2 Pujut (Harniwati) Tahun 2025. Penelitian ini terdapat enam kali pertemuan termasuk pembagian soal *pretes* dan *posttes*. Pertemuan pertama didahului dengan pemberian *pretes* kemudian dilanjutkan dengan pemberian materi pembelajaran. Sedangkan pemberian *posttes* dilakukan pada pertemuan keenam setelah materi pembelajaran selesai diberikan. Lembar keterlaksanaan pembelajaran ini digunakan untuk melihat sejauh mana keterlaksanaan pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan video. Adapun hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Hasil Observasi Keterlaksanaan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Video

No.	Pertemuan	Persen	Keterangan
1.	Pertama	62.2%	Baik
2.	Kedua	66.6%	Baik
3.	Ketiga	81.25%	Sangat Baik
4.	Keempat	87.5%	Sangat Baik
5.	Kelima	100%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dapat dikategorikan baik dengan presentase keterlaksanaan 66,2% pada pertemuan pertama, 66,6% pada pertemuan kedua,

81,25% pada pertemuan ketiga, 87,5% pada pertemuan keempat dan 100% untuk pertemuan kelima.

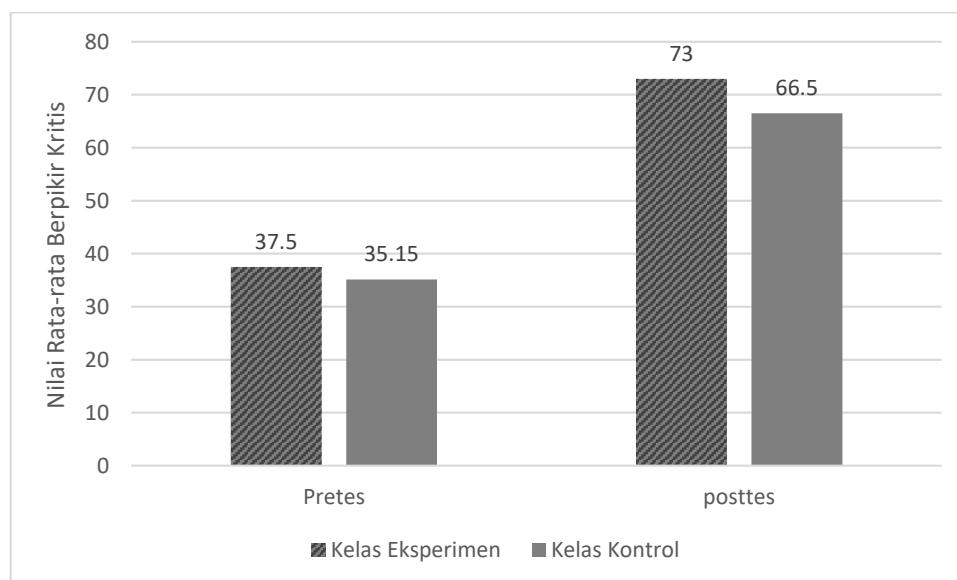
Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis

Penilai kemampuan berpikir kritis peneliti menggunakan tes uraian sebanyak 10 butir soal yang valid, soal tersebut merupakan hasil adopsi dari penelitian yang dilakukan oleh Adriani (2017). Kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dideskripsikan berdasarkan analisis *pretest* dan *posttest*. Rekapitulasi data kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 Data Tes Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis

	Nilai	Jumlah Siswa	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Rata-rata	Kriteria
Pretest Kelas Eksperimen	Berpikir Kritis	30	10	60	37,5	Kurang
Posttest Kelas Eksperimen	Berpikir Kritis	30	40	95	73	Baik
Pretest Kelas Kontrol	Berpikir Kritis	30	15	65	35,16	Kurang
Posttest Kelas Kontrol	Berpikir Kritis	30	30	95	66,5	Baik

Berdasarkan hasil analisis kemampuan berpikir kritis didapatkan nilai *pretes* minimum kelas eksperimen adalah 10 dan nilai maksimum 60 dengan nilai rata-rata 37,5. Nilai *posttest* kelas eksperimen didapatkan angka 40 untuk nilai minimum, 95 untuk nilai maksimum dengan nilai rata-rata 73. Sedangkan nilai minimum pada pretest kelas kontrol adalah 15 dan maksimum 65 dengan nilai rata-rata 35,16. Dan untuk nilai minimum *posttest* kelas kontrol adalah 30 maksimum 95 dan niali rata-rata 66,5. Berikut grafik hasil rata-rata berpikir kritis siswa yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Grafik Nilai Berpikir Kritis

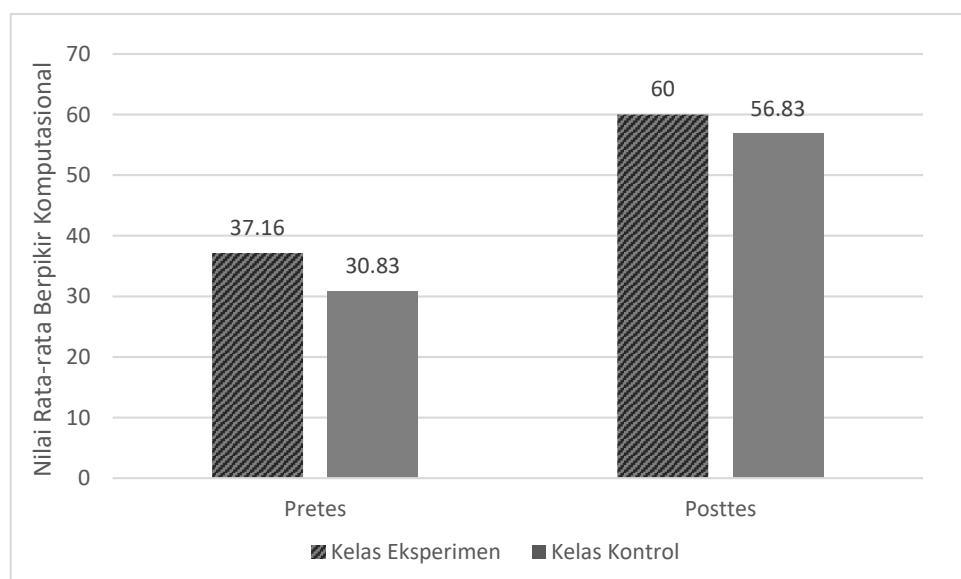
Deskripsi Kemampuan Berpikir Komputasional

Kemampuan berpikir komputasional siswa dapat diukur menggunakan tes uraian sebanyak 5 soal, kelima soal tersebut sudah dinyatakan valid. Adapun persentase analisis uji kemampuan berpikir komputasional dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Persentase Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional

Nilai	Jumlah Siswa	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Rata-rata	Kriteria
Pretest Berpikir Komputasional Kelas Eksperimen	30	20	60	37,16	Rendah
Posttest Berpikir Komputasional Kelas Eksperimen	30	40	90	60	Sedang
Pretest Berpikir Komputasional Kelas Kontrol	30	10	55	30,83	Rendah
Posttest Berpikir Komputasional Kelas Kontrol	30	35	90	56,83	Sedang

Berdasarkan hasil analisis kemampuan berpikir komputasional dapat diketahui bahwa nilai *pretest* minimum kelas eksperimen adalah 20 dan maksimumnya 60 dengan nilai rata-rata 37,16. Untuk *posttest* kelas eksperimen didapatkan angka 40 nilai minimumnya dan 90 untuk maksimum dengan rata-rata 60. Sedangkan nilai minimum pada *pretest* kelas kontrol adalah 10 dan nilai maksimum 55 dengan nilai rata-rata 30,83. Nilai minimum *posttest* kelas kontrol adalah 35 maksimumnya 90 dan dengan nilai rata-rata 56,83. Hasil nilai rata-rata kemampuan berpikir komputasional dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik Nilai Berpikir Komputasional

Hasil Analisis Statistik Inferensial

Uji Prasyarat

Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis nantinya berdistribusi normal atau tidak. Adapun uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Shapiro-Wilk* berbantuan SPSS 25. Data yang diuji diambil dari hasil nilai *posttes* masing-masing kelas. Hasil dari uji normalitas ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Uji Normalitas Berpikir Kritis

Variabel	Kelas	Statistic	df	Sig.
Berpikir Kritis	Kelas Eksperimen	.964	30	.390
	Kelas kontrol	.957	30	.260

Berdasarkan hasil dari uji normalitas pada berpikir kritis menujukkan hasil yang Signifikan. Hasil uji normalitas pada kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen menunjukkan nilai signifikansi normalitas yaitu sebesar $0,390 > 0,05$ dan nilai signifikansi data berpikir kritis kelas kontrol sebesar $0,260 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas berasal dari sampel yang berdistribusi normal. Kemudian untuk hasil uji normalitas kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Uji Normalitas Berpikir Komputasional

Variabel	Kelas	Statistic	df	Sig.
Berpikir Komputasional	Kelas Eksperimen	.956	30	.251
	Kelas Kontrol	.928	30	.043

Berdasarkan tabel hasil yang didapatkan pada uji normalitas di atas sebesar $0,251 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa nilai signifikansi normalitas data berpikir komputasional kelas eksperimen dikatakan normal. Begitupun dengan hasil dari uji normalitas pada kemampuan berpikir komputasional pada kelas kontrol yaitu sebesar $0,43 > 0,05$ yang artinya bahwa data tersebut berdistribusi normal.

1. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji homogen tidaknya suatu data. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan (homogen) dari kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Levene's test* berbantuan *software SPSS 25*. Adapun data hasil analisis uji homogenitas berpikir kritis diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,427 > 0,05$ sehingga data berpikir kritis siswa dikatakan homogen yang dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6 Hasil Uji Homogenitas Berpikir Kritis

Variabel	Levene Statistic	df1	df2	Sig
Berpikir Kritis	8.20	1	58	.369

Sedangkan hasil analisis data homogenitas berpikir komputasional juga dikatakan homogen dikarenakan berdasarkan analisis uji homogenitas yang dilakukan mendapatkan nilai signifikansi yang diperoleh adalah sebesar 0,427 yang artinya lebih besar daripada 0,05. Hasil analisis homogenitas kemampuan berpikir komputasional dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Uji Homogenitas Berpikir Komputasional

Variabel	Levene Statistic	df1	df2	Sig
Berpikir Komputasional	2.314	1	58	.134

Berdasarkan Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa varians data *posttes* kelas eksperimen dengan nilai *posttes* kelas kontrol pada berpikir kritis maupun berpikir komputasional adalah homogen.

Uji Hipotesis

Uji Manova

Setelah melakukan uji prasyarat dan data terbukti normal maupun homogen maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis ini untuk membuktikan kebenaran atau jawaban yang dipaparkan dalam penelitian. Uji hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji Manova. Uji Manova ini bertujuan untuk menguji secara simultan antara dua atau lebih variabel dependen. Sehingga didapatkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Uji Manova Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Komputasional

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.964	368.923 ^b	4.000	55.000	.000
	Wilks' Lambda	.036	368.923 ^b	4.000	55.000	.000
	Hotelling's Trace	26.831	368.923 ^b	4.000	55.000	.000
	Roy's Largest Root	26.831	368.923 ^b	4.000	55.000	.000
Kelas	Pillai's Trace	.240	4.351 ^b	4.000	55.000	.004
	Wilks' Lambda	.760	4.351 ^b	4.000	55.000	.004
	Hotelling's Trace	.316	4.351 ^b	4.000	55.000	.004
	Roy's Largest Root	.316	4.351 ^b	4.000	55.000	.004

a. Design: Intercept + Kelas

b. Exact statistic

Berdasarkan Tabel 8 setelah dilakukan uji statistik menggunakan Manova berikutnya adalah menentukan apakah model *Problem Based Learning* berbantuan

video berpengaruh terhadap berpikir kritis dan berpikir komputasional siswa pada mata pelajaran Biologi di SMAN 2 Pujut. Oleh karena itu berdasarkan tabel 4.8 pada tabel kelas yang dapat dilakukan dengan membandingkan nilai Sig dari keempat kelas terhadap tingkat signifikansi. Hal tersebut dapat dinyatakan bahwa ketika menggunakan *Pillar's Trace* nilai Sig menunjukkan angka 0,04, ketika menggunakan *Wilks' Trace* nilai Sig menunjukkan angka 0,04, menggunakan uji *Hotteling's Trace* nilai sig menunjukkan angka 0,04, begitupun ketika menggunakan *Roy's Largest Root* nilai Sig menunjukkan 0,04. Dari keempat uji yang dilakukan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai sig $0,04 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, berarti terdapat perbedaan rata-rata antara kelompok secara simultan atau bersama-sama, artinya bahwa ada pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan video terhadap berpikir kritis dan berpikir komputasional mata pelajaran Biologi SMA Negeri 2 Pujut.

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan video memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan berpikir komputasional siswa pada mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 2 Pujut. Hal ini ditunjukkan melalui hasil perbandingan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada aspek berpikir kritis, nilai rata-rata *pretes* kelas eksperimen adalah 37,5 yang meningkat menjadi 73 pada *posttes*, sedangkan kelas kontrol meningkat dari 35,16 menjadi 66,5. Demikian juga pada aspek berpikir komputasional, kelas eksperimen meningkat dari 37,16 menjadi 60, sementara kelas kontrol dari 30 menjadi 56,83. Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas, data yang diperoleh berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, sehingga layak dianalisis lebih lanjut. Uji hipotesis menggunakan Manova menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,04, yang berarti lebih kecil jika dibandingkan dengan 0,05. Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_a diterima, yang mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol secara simultan, baik dalam kemampuan berpikir kritis maupun komputasional.

Cara mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa dilakukan observasi selama proses pembelajaran menggunakan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan sintaks model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan video. Tahap pertama dari model *Problem Based Learning* berbantuan video adalah orientasi masalah. Siswa dihadapkan masalah yang kontekstual untuk mengarahkan siswa untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah di awal pembelajaran (Rahmadani, 2019). Tahap ini siswa dilatih untuk mampu mengidentifikasi dan mendeskripsikan informasi yang diketahui dan ditanya dalam permasalahan yang diberikan melalui tayangan video permasalahan mengenai denyut jantung yang digambarkan dengan sebuah masalah yaitu seorang perempuan mengalami henti jantung pada saat mengikuti lomba lari. Adanya tayangan video tersebut melatih siswa pada kemampuan berpikir kritis yakni indikator memberikan penjelasan sederhana (Febrianti, dkk 2024). Siswa akan diarahkan untuk menjawab beberapa pertanyaan pengetahuan sains dalam mengidentifikasi permasalahan,

dengan memberikan penjelasan sederhana, kemudian menghubungkan dengan pengetahuan dasar, lalu menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang relevan, menganalisis masalah dengan memberikan penjelasan lebih lanjut dan mengatur strategi dan taktik dalam menyelesaikan permasalahan. Jawaban-jawaban siswa tersebut dapat dinilai kemampuan berpikir kritis siswa dalam mengidentifikasi permasalahan ilmiah. Tahap ini siswa terpacu untuk aktif, baik dalam berpikir dan memberikan pendapat mereka dari apa yang telah diamati melalui tayangan video. Hal tersebut didukung oleh pendapat Suswati, (2021) bahwa model *Problem Based Learning* membantu guru untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang dimulai dengan masalah penting relevan bagi siswa.

Tahap kedua yaitu mengorganisasikan siswa untuk belajar. Tahap ini peneliti mengelompokkan siswa kedalam beberapa kelompok kecil, peserta didik menempatkan diri sesuai kelompok yang telah dibagikan oleh guru. Guru kemudian memberikan LKPD pada setiap kelompok, setelah mendapatkan LKPD setiap kelompok mendiskusikan bahan diskusi yang telah diberikan guru mengenai materi yang berkaitan dengan sistem sirkulasi. Tahap ketiga yakni membimbing penyelidikan individual maupun kelompok. Guru berperan membimbing siswa untuk menemukan solusi dari permasalahan yang disajikan dengan cara masing-masing kelompok bekerjasama untuk pemecahan masalah. Tahap keempat yakni menyajikan dan mengembangkan hasil karya. Tahap ini siswa dapat memilih informasi penting dan detail yang akan dipresentasikan. Hal ini sesuai dengan indikator berpikir kritis yakni menyusun strategi dan taktik (Arif, dkk 2020). Tahap terakhir adalah menganalisis dan mengevaluasi hasil karya, Dimana pada tahap evaluasi dilakukan dengan memberikan umpan balik dan penghargaan, serta mendorong siswa untuk merefleksi proses pembelajaran yang telah dilalui. Fase ini siswa melakukan proses evaluasi proses pemecahan masalah dengan bantuan guru. Siswa menjadi lebih terlatih untuk melakukan refleksi dan evaluasi proses pemecahan masalah (Zakiah, dkk 2019).

Sedangkan tahap model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan video yang mempengaruhi kemampuan berpikir komputasional yaitu pada tahap pertama, yakni orientasi masalah siswa dihadapkan pada masalah yang kontekstual nyata pada kehidupan sehari-hari siswa untuk mengarahkan siswa agar mampu berpikir komputasional. Hasil penelitian Manullang dan Simajuntak (2023) menyatakan bahwa tahapan pada *Problem Based Learning* melatih siswa untuk memiliki keterampilan memecahkan masalah yang komprehensif, mulai dari mengidentifikasi masalah hingga merancang solusi secara sistematis. Tahap orientasi masalah dimana guru memulai pelajaran dengan menyampaikan tujuan pembelajaran, memberikan siswa motivasi dan menyajikan masalah yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas melalui media video. Masalah yang diberikan pada *Problem Based Learning* berbantuan video didesain untuk relevan dengan situasi nyata yang sering dihadapi siswa. Hal ini membantu siswa menghubungkan pelajaran di

kelas dengan kehidupan sehari-hari mereka (Habibah, dkk 2022). Tahap kedua, yaitu mengorganisasikan siswa untuk belajar. Tahap ini siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok dimana guru menampilkan video permasalahan contohnya pada materi komponen darah bagi penderita kovalesen Covid-19. Interaksi dalam diskusi tersebut dapat melatih siswa pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Berdasarkan hasil penelitian Sartina, dkk (2023) bahwa pada tahap pengorganisasian siswa kedalam kelompok untuk bekerjasama memecahkan masalah adalah bagian dari indikator berpikir komputasional dekomposisi. Ini adalah kemampuan mengidentifikasi komponen-komponen utama masalah dan merumuskan masalah ke dalam bentuk yang lebih sederhana.

Tahap selanjutnya yaitu melakukan penyelidikan atau memecahkan masalah secara individu maupun kelompok. Guru membimbing siswa untuk melakukan penyelidikan siswa berdiskusi dengan mengikuti langkah-langkah penyelesaian masalah. Penelitian Sartina, dkk (2023) menyatakan bahwa dalam kegiatan penyelidikan yang melibatkan siswa secara aktif dalam diskusi dan pengumpulan data mendukung pengembangan indikator algoritma dan pengenalan pola. Hal ini menunjukkan pentingnya kolaborasi dalam proses pembelajaran. Setelah melakukan penyelidikan, siswa kemudian mempresentasikan hasil diskusi. Setelah memaparkan hasil penyelidikannya setiap kelompok akan menerima tanggapan dan pertanyaan dari kelompok lain. Pada tahap ini siswa tidak hanya sekedar menyampaikan informasi tetapi juga melibatkan siswa dalam berdiskusi dan menjawab pertanyaan dari kelompok lain, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi mereka. Hasil penelitian Sartina, dkk (2024) menyatakan bahwa abstraksi terbentuk saat siswa membuat generalisasi berdasarkan data dan menyimpulkan hasil penyelidikan. Pengimplementasian video pada model *Problem Based Learning* telah terbukti sangat efektif dalam meningkatkan keaktifan siswa dalam berkolaborasi dan memecahkan masalah. Hasil penelitian ini didukung dari penelitian yang dilakukan oleh Fatima (2024) yang menjelaskan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* dengan berbantuan video lebih efektif meningkatkan keaktifan siswa dalam menyelesaikan permasalahan jika dibandingkan dengan tanpa bantuan media video.

Tahap ketiga yaitu membimbing penyelidikan individu maupun kelompok. Guru mengarahkan dan membimbing siswa untuk menemukan solusi dari permasalahan yang disajikan. Siswa bersama kelompok dapat belajar mengenai pengenalan pola yang disajikan berupa mencari langkah-langkah yang logis dan sistematis untuk menemukan solusi dalam menyelesaikan masalah. Tahap keempat menyajikan dan mengembangkan hasil karya. Tahap ini siswa dapat memilih informasi penting dan detail yang akan dipresentasikan. Hal ini sesuai dengan indikator berpikir komputasional yaitu abstraksi yang merupakan kemampuan menemukan unsur yang relevan untuk ditampilkan dan menghilangkan unsur yang tidak dibutuhkan atau kurang penting dalam proses penyelesaian masalah (Putri, dkk

2024). Hasil penelitian ini diperkuat oleh berbagai penelitian relevan sebelumnya. Misalnya, penelitian Saputri dkk. (2024) menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan video mampu meningkatkan keaktifan siswa dan kemampuan berpikir kritis karena siswa lebih terlibat dalam konstruksi pengetahuan dan pemecahan masalah. Penelitian Devi dan Bayu (2020) serta Rahmatia dkk. (2024) juga menyimpulkan bahwa *Problem Based Learning* berbasis video tidak hanya efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis, tetapi juga hasil belajar secara keseluruhan. Hal yang sama berlaku pada kemampuan berpikir komputasional, di mana penelitian Fitri dkk. (2024), Fatima dkk. (2024), dan Rahmadani dkk. (2025) membuktikan bahwa tahapan-tahapan dalam *Problem Based Learning* yang dilengkapi media video mampu mendorong siswa berpikir secara sistematis, mengenali pola, menyederhanakan masalah kompleks, dan merancang solusi yang tepat. Berbeda halnya dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Marifah dan Kartono (2021) yang menyatakan bahwa *Problem Based Learning* tidak berdampak signifikan terhadap peningkatan berpikir komputasional siswa, sementara hasil studi ini justru menunjukkan adanya peningkatan setelah diterapkannya *Problem Based Learning* berbantuan video. Perbedaan ini disebabkan oleh penggunaan media visual dalam studi ini yang memberikan stimulus konkret, sementara dalam penelitian Marifah dan Kartono *Problem Based Learning* diterapkan tanpa dukungan media video menyebabkan tingkat *self-efficacy* siswa dengan tingkatan sedang, yang mana hanya mampu memenuhi sebagian indikator berpikir komputasional, sedangkan pada penelitian ini memenuhi seluruh indikator komputasional. Beberapa temuan ini menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan video efektif diterapkan dalam pembelajaran Biologi untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, baik secara kritis maupun komputasional, serta menciptakan suasana belajar yang aktif, kolaboratif, dan bermakna.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dibahas oleh peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* berbantuan video berpengaruh secara signifikan terhadap berpikir kritis dan berpikir komputasional siswa mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 2 Pujut.

REKOMENDASI

Berdasarkan kesimpulan di atas maka, saran-saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru, dapat memanfaatkan video pembelajaran berdurasi 5-10 menit untuk tahap orientasi masalah pada model *Problem Based Learning*.
2. Bagi sekolah, perlu menyediakan infrastruktur LCD Proyektor untuk mengoptimalkan pembelajaran.
3. Bagi peneliti selanjutnya, dapat memberikan referensi untuk melakukan penelitian menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat dipadukan dengan menggunakan media pembelajaran berupa video karena dengan adanya

- tayangan video beserta suara akan lebih cepat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran dan menyelesaikan permasalahan yang disajikan oleh guru.
4. Adanya keterbatasan dan kekurangan dalam penelitian ini sehingga bisa dijadikan dasar penelitian lebih lanjut.

REFERENSI

- Arif, D. S. F., Zaenuri., & Cahyono, A. N. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada Model Problem Based Learning Berbantuan Media Pembelajaran Interaktif dan Google Classroom. *Seminar Nasional Pascasarjana*.
- Batul, F. A., Pambudi, D. S., & Prihanoko, A. C. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model SSCS dengan Pendekatan RME dan Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Komputasional AKSIOM: *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. 11(2).
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreya, S., Ng, T., Slby, C., & Woppard, J. (2015). *Computational Thinking a Guided for Teacher: Computing at School*.
- Denning, P & Matti. T. (2019). *Computational Thinking: Library of Congress Under Grant*.
- Dipidu, I. (2023). *Guru Ideal dan Inovatif dalam Pembelajaran Kekinian*. Sukabumi: Haura Utama.
- Ennis, R. H. (1996). *A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skills*. Education Leadership.
- Fatima, E., Setiadi, D., Khairuddin., Ilhamdi, M. L. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Video Terhadap Kemampuan Computational Thinking Siswa. *Journal of Classroom Action Research*. 6(4).
- Fauzan & Arifin, F. (2022). *Desain Kurikulum dan Pembelajaran Abad 21*. Jakarta: Kencana.
- Febrianti, F. A., Herliani & Akhmad. (2024). Pengaruh Penggunaan Video Terhadap Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Pertambahan Tubuh di SMA Negeri 13 Samarinda. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 12(1).
- Fetricia., Soekamto, H., Soelistijo, D., & Utomo, D. H. (2023). Model Based Learning Berbantuan Video Berita Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Siswa SMA. *Jurnal Integrasi dan Harmoni Inofatif Ilmu-ilmu Sosial*. 3(7).
- Fitri, D. N., Stiadi, D., Kusuma, A. S., & Merta, I. W. (2024). Pengaruh Problem Based Learning Berbantuan Media Animasi Terhadap Computational Thinking Siswa. *Journal of Classroom Action Research*. 6(3).
- Gustina, A., Pane, F. H., & Fitri, R. (2022). Implementasi Literasi Sains Dalam Pembelajaran Biologi SMA. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. 2(2).
- Habibah, F. N., Setiadi, D., Bahri, S., & Jamaluddin, J. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbasis Blended Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII Di SMAN 2 Mataram. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 7(2b).
- Hamid, M., Sufi, I., Konadi, W., Akmal, Y., & Iddris, J. (2019). *Analisis Jalur dan Aplikasi SPSS Versi 25*. Biraue: Binnus University.
- Jamna, D. N., Hamid, H., & Bakar, M. T. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Matematis Siswa SMP pada Materi Persamaan Kuadrat. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 2(3).

- Lee, T. Y., Mauriello, M. L., Ahn, J., & Bederson, B. B. (2014). CTArcade: Computational Thinking with Games in School Age Children. *International Journal of Child-Computer Interaction*. 2(1).
- Manullang, S. B., & Simajuntak, E. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Computational Thinking Berbantuan Media Geogebra. *Journal on Education*. 6(1).
- Marifah, R. A & Kartono. (2021). Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa SMP Ditinjau dari Self-Efficacy pada Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Edmodo. *Prisma Prosiding Seminar Nasional Matematika*.
- Nurliana, A. P., Dadi, S., & Tri, A. L. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbasis Pembelajaran Diferensiasi Terhadap Kemampuan Computational Thinking dan Literasi Biologi Siswa Kelas XI IPA di SMAN 7 Mataram. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 9(1).
- Pangestu, D., Mahardika, F. F., Lestari, Y. D., Susanto, R. (2024). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbasis Media Mideo Terhadap Berpikir Kritis IPAS Peserta Didik Sekolah Dasar. *Journal of Science Education*. 4(2).
- Pratiwi, G. L., & Akbar, B. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Computational Thinking Mathematis Siswa Kelas V SDN Kebon Bawang 03 Jakarta. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*. 8(1).
- Rahmatia, Uloli, R., Odja, A. H. (2024). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Video Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Jendela Pendidikan*. 4(1).
- Ramdani, N., Setiadi, D., Lestari, T. A., Handayani, B. S. (2025). Pengaruh Problem Based Learning Berbantuan Assemblr Edu Terhadap Kemampuan Computational Thinking Siswa. *Journal of Classroom Action Research*. 7(1).
- Sartina, D., Maylani, S & Limiansih, K. (2023). Integrasi Computational Thinking dalam Pembelajaran Proyek Topik Energi Alternatif Kelas III Sekolah Dasar. *Prima Magistra. Jurnal Ilmiah Pendidikan*. 4(3).
- Tabesh, Y. (2017). Computational Thinking: a 21st Century Skill. *Olympiads in Informatics*, 11(Special Issue).
- Umatin, C., Annisa, C., Ilmiyah, U. F., Khoirot, A., Laili, U. F., Triani, D. A., Septiana, N. Z., & Sulistyawati, E. (2021). *Pengantar Pendidikan*. Kediri: CV Pustaka Learning Center.
- Widana, I.W. & Lia, P. M. (2020). *Uji Prasyarat Analisis*. Lumajang: Klik Media.
- Yustiqvar, M., Hadisaputra, S., & Gunawan, G. (2019). Analisis Penguasaan Konsep Siswa yang Belajar Kimia Menggunakan Multimedia Interaktif Berbasis Green Chemistry. *Jurnal Pijar Mipa*. 14(3).
- Zahra, F. A., & Hakim, D. L. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Pasca Pembelajaran Jarak Jauh. *Jurnal Teorema: Teori dan Riset Matematika*. 7(2).
- Zahro, N. F. (2022). Analisa Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal PISA. *Didactical Mathematics*. 4(1).
- Zakiah, N. E., Sunaryo, Y., & Amam, A. (2019). Implementasi Pendekatan Kontekstual pada Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berdasarkan Langkah-langkah Polya. *Jurnal Teori dan Riset Matematika*, 4(2).