



Furi Ningsih Sri Sukowati^{1*}, Ishafit², Moh. Toifur³

*Corresponding author: 2ishafit@pfis.uad.ac.id

This is an open access article under the [CCBY 4.0](#) international license. Copyright © 2026 Sukowati, F.N.S & Ishafit

ABSTRACT

- 12 -

1. Pendahuluan

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi esensial abad ke-21 yang harus dikembangkan dalam pembelajaran sains, termasuk pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di tingkat sekolah menengah pertama (SMP). Kemampuan berpikir kritis diperlukan agar peserta didik mampu menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, menyusun argumen logis, serta memecahkan masalah secara sistematis dalam menghadapi berbagai fenomena kehidupan sehari-hari. Dalam konteks pembelajaran IPA, keterampilan berpikir kritis menjadi penting karena peserta didik tidak hanya dituntut memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu menghubungkan konsep dengan fenomena nyata melalui proses observasi, interpretasi data, dan pengambilan kesimpulan. Penelitian menunjukkan bahwa penguasaan keterampilan berpikir kritis siswa masih menjadi tantangan dalam pembelajaran sains dan fisika, terutama karena proses pembelajaran masih cenderung berpusat pada guru dan menekankan hafalan konsep dibanding eksplorasi ilmiah (Ahzari & Akmam, 2025). Temuan ini diperkuat oleh penelitian Prabayanti et al. (2024) yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran fisika masih berada pada kategori rendah, terutama pada aspek interpretasi, analisis, dan evaluasi, sehingga diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses berpikir ilmiah.

Pembelajaran IPA pada materi getaran dan gelombang, khususnya konsep gerak harmonik sederhana (GHS), sering kali dianggap abstrak oleh peserta didik karena melibatkan representasi matematis dan visualisasi fenomena yang sulit diamati secara langsung. Kondisi tersebut menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antarvariabel gerak, seperti amplitudo, periode, frekuensi, dan simpangan. Akibatnya, pembelajaran cenderung bersifat konseptual tanpa keterlibatan aktif siswa dalam proses investigasi ilmiah. Kajian sebelumnya menunjukkan bahwa materi gerak harmonik sederhana membutuhkan pendekatan pembelajaran berbasis eksperimen dan visualisasi agar konsep dapat dipahami secara lebih konkret oleh peserta didik (Andiantosa et al., 2024). Penggunaan media digital interaktif pada materi gerak harmonik sederhana diketahui membantu peserta didik memahami hubungan antarvariabel gerak secara lebih konkret melalui visualisasi fenomena (Gea et al., 2022).

Salah satu alternatif pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pemanfaatan teknologi berbasis analisis video menggunakan perangkat lunak

Tracker. Tracker merupakan perangkat lunak analisis video yang memungkinkan peserta didik melakukan pengamatan terhadap gerak objek secara digital melalui proses pelacakan posisi, waktu, kecepatan, maupun percepatan suatu benda (Artiningsih dan Nurohman, 2019). Penggunaan Tracker dalam pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan observasi, interpretasi data, analisis hubungan sebab-akibat, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti empiris. Implementasi media digital berbasis teknologi dalam pembelajaran fisika diketahui dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan mendukung pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir kritis (Lintangesukmanjaya et al., 2024).

Di sisi lain, berbagai penelitian dalam lima tahun terakhir lebih banyak berfokus pada pengembangan media digital, e-modul, simulasi virtual, maupun pembelajaran berbasis problem-based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemanfaatan virtual laboratory berbantuan Tracker Video Analysis (TVA) efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui visualisasi fenomena fisika dan pengalaman belajar yang lebih bermakna (Habibulloh et al., 2024). Namun, kajian mengenai penerapan analisis video gerak menggunakan Tracker secara spesifik pada materi gerak harmonik sederhana di tingkat SMP, terutama yang berorientasi pada peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA, masih relatif terbatas. Penelitian sebelumnya lebih banyak dilakukan pada materi momentum dan kemampuan berpikir analitik, sehingga penelitian pada materi gerak harmonik sederhana di tingkat SMP masih terbatas (Mardiyah & Subali, 2024). Dengan demikian, diperlukan inovasi pembelajaran yang mengintegrasikan aktivitas analisis video eksperimen dengan keterampilan berpikir kritis agar peserta didik lebih aktif membangun pemahaman konseptual melalui pengalaman investigatif (Prahani, 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui analisis video gerak harmonik sederhana menggunakan Tracker pada pembelajaran IPA SMP, mengetahui perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelas yang menggunakan Tracker dan pembelajaran konvensional, serta mengetahui respon peserta didik terhadap penerapan pembelajaran berbasis Tracker. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis berupa alternatif strategi pembelajaran berbasis teknologi digital yang

inovatif, interaktif, dan kontekstual untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di SMP, khususnya pada materi gerak harmonik sederhana.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen (quasi experiment). Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah nonequivalent pretest-posttest control group design, yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkan pembelajaran berbasis analisis video gerak harmonik sederhana menggunakan perangkat lunak Tracker. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2026 di SMPIT Abu Bakar Yogyakarta.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMPIT Abu Bakar Yogyakarta. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik cluster random sampling, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kelas yang telah terbentuk (intact group). Dari seluruh kelas VIII yang tersedia, dipilih dua kelas secara acak untuk dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jumlah keseluruhan sampel penelitian sebanyak 72 peserta didik, terdiri atas 36 peserta didik pada kelas eksperimen dan 36 peserta didik pada kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran IPA melalui analisis video gerak harmonik sederhana menggunakan Tracker, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan metode konvensional yang biasa diterapkan guru.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen tes keterampilan berpikir kritis, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta angket respons peserta didik terhadap penggunaan media Tracker dalam pembelajaran IPA. Instrumen tes disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis yang meliputi kemampuan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan regulasi diri. Sebelum digunakan, instrumen penelitian divalidasi oleh ahli materi dan ahli evaluasi pembelajaran untuk mengetahui kelayakan isi dari instrumen.

Analisis data dilakukan melalui dua tahapan, yaitu analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui perhitungan skor rata-rata dan nilai N-gain score antara hasil pretest dan posttest. Sementara itu, analisis inferensial dilakukan untuk menguji peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan serta perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji prasyarat berupa uji normalitas dan

homogenitas dilakukan terlebih dahulu. Apabila data memenuhi asumsi normalitas, maka pengujian hipotesis menggunakan uji parametrik independent sample t-test, sedangkan apabila data tidak memenuhi asumsi normalitas digunakan uji nonparametrik. Uji Wilcoxon Signed Rank Test digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen, sedangkan uji Mann Whitney digunakan untuk mengetahui perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan taraf signifikansi 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan pada peserta didik kelas VIII di SMPIT Abu Bakar Yogyakarta. Proses pengumpulan data dilakukan selama empat kali pertemuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran IPA melalui analisis video gerak harmonik sederhana menggunakan perangkat lunak Tracker, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan metode konvensional yang biasa diterapkan guru. Pada pertemuan pertama, peserta didik pada kelas eksperimen diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum perlakuan diberikan. Setelah itu, guru menyampaikan pengantar materi getaran dan gerak harmonik sederhana melalui demonstrasi sederhana menggunakan ayunan bandul. Peserta didik dikenalkan dengan konsep simpangan, amplitudo, periode, dan frekuensi sebagai dasar memahami gerak harmonik sederhana. Pada pertemuan kedua, peserta didik mulai melakukan kegiatan observasi fenomena gerak harmonik sederhana melalui video ayunan bandul sederhana yang direkam menggunakan telepon genggam. Video tersebut dianalisis menggunakan perangkat lunak Tracker untuk mengidentifikasi pola gerak, menentukan periode getaran, serta menganalisis hubungan antara waktu dan simpangan benda. Peserta didik bekerja secara berkelompok dalam melakukan interpretasi data hasil analisis video. Aktivitas ini melatih peserta didik dalam mengidentifikasi masalah, menginterpretasikan data, serta menyusun kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan. Penggunaan Tracker membantu peserta didik memahami konsep yang sebelumnya bersifat abstrak menjadi lebih konkret melalui visualisasi data gerak.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Pratidhina et al. (2020) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan Tracker dalam pembelajaran fisika membantu visualisasi hubungan antarvariabel gerak melalui representasi grafik dan analisis fenomena secara langsung, sehingga konsep gerak menjadi lebih mudah dipahami peserta didik. Pada

pertemuan ketiga, peserta didik melanjutkan analisis video gerak harmonik sederhana dengan membandingkan beberapa variasi panjang tali bandul dan pengaruhnya terhadap periode getaran. Setiap kelompok diminta mendiskusikan hasil analisis, mengajukan hipotesis sederhana, dan mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. Kegiatan ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan indikator keterampilan berpikir kritis seperti interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Peserta didik juga diberikan kebebasan untuk mengeksplorasi hasil analisis video dengan tetap mengacu pada LKPD yang telah disusun. Hal ini menyebabkan peserta didik lebih aktif, antusias, dan terlibat dalam proses pembelajaran.

Temuan selama pembelajaran menunjukkan bahwa penggunaan analisis video berbantuan Tracker mampu meningkatkan partisipasi peserta didik dalam pembelajaran IPA. Peserta didik menjadi lebih aktif dalam mengajukan pertanyaan, menganalisis data, dan mengemukakan alasan terhadap hasil pengamatan yang diperoleh. Kondisi tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi berbasis analisis video dalam pembelajaran fisika dapat membantu peserta didik memahami konsep gerak secara lebih mendalam sekaligus meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir kritis. Penelitian oleh Mardiyah dan Subali (2024) menunjukkan bahwa penggunaan media video Tracker dapat meningkatkan kemampuan analitik peserta didik pada pembelajaran fisika, karena peserta didik memperoleh pengalaman langsung dalam mengamati dan menginterpretasikan data gerak secara visual.

Pada pertemuan keempat, guru bersama peserta didik melakukan penguatan konsep terkait gerak harmonik sederhana melalui diskusi hasil analisis video yang telah dilakukan pada pertemuan sebelumnya. Selanjutnya peserta didik diberikan posttest secara individu untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah diterapkan pembelajaran berbasis analisis video menggunakan Tracker. Sementara itu, pada kelas kontrol proses pembelajaran berlangsung selama empat kali pertemuan dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional berupa ceramah, diskusi terbatas, dan latihan soal tanpa bantuan media analisis video Tracker. Berdasarkan hasil observasi selama proses pembelajaran, peserta didik pada kelas eksperimen menunjukkan keterlibatan yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Peserta didik tampak lebih mudah memahami hubungan antara konsep getaran dengan fenomena nyata karena memperoleh visualisasi langsung melalui hasil analisis video. Hal ini mendukung temuan penelitian sebelumnya bahwa pembelajaran berbasis

visualisasi digital dan simulasi dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran sains dan fisika. Penelitian terkini juga menunjukkan bahwa penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran fisika memiliki pengaruh positif terhadap pengembangan higher order thinking skills peserta didik, khususnya kemampuan analisis dan evaluasi.

Hasil penelitian dianalisis secara deskriptif menggunakan deskriptor normalized gain (N-gain) dengan mengacu pada kriteria Hake untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkan pembelajaran berbasis analisis video gerak harmonik sederhana menggunakan Tracker. Analisis dilakukan berdasarkan hasil pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis N-gain score pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada diagram berikut.



Diagram 1. Perbandingan Hasil Analisis N-Gain Score pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil analisis menggunakan N-gain score, keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen memperoleh nilai sebesar 0,654321987 dengan kategori sedang menuju tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran IPA melalui analisis video gerak harmonik sederhana menggunakan Tracker mampu memberikan peningkatan yang cukup signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Sementara itu, hasil analisis N-gain score pada kelas kontrol diperoleh nilai sebesar 0,314287563 dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional tetap memberikan peningkatan kemampuan berpikir kritis, namun peningkatannya lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen.

Perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis antara kedua kelas menunjukkan bahwa peserta didik yang belajar menggunakan bantuan analisis video berbasis Tracker memiliki kesempatan lebih besar untuk melakukan observasi, interpretasi data, evaluasi hasil pengamatan, serta penyusunan kesimpulan berdasarkan bukti empiris. Pada proses pembelajaran, peserta didik tidak hanya menerima

informasi secara pasif, tetapi terlibat langsung dalam menganalisis fenomena gerak harmonik sederhana melalui visualisasi digital sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bermakna.

Selain menggunakan analisis N-gain score, data penelitian juga dianalisis menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test untuk menjawab tujuan penelitian terkait ada atau tidaknya peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah diterapkan pembelajaran berbasis analisis video gerak harmonik sederhana menggunakan Tracker. Hasil analisis lanjut menggunakan uji Wilcoxon disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil uji Wilcoxon

Tes Statistics ^a Keterampilan Berpikir Kritis	
Z	-4,917 ^b
Asymp.Sig. (2-tailed)	,000
a. <i>Wilcoxon Signed Ranks Test</i>	
b. <i>Based on positive ranks</i>	

Berdasarkan output "Test statistics" diatas ditinjau dari nilai Asymp. Sig (2-tailed) diperoleh nilai $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkan pembelajaran berbasis analisis video gerak harmonik sederhana menggunakan Tracker pada pembelajaran IPA SMP.

Peningkatan tersebut terjadi karena penggunaan Tracker memungkinkan peserta didik melakukan pengamatan langsung terhadap fenomena gerak melalui analisis video, sehingga peserta didik dapat membangun pemahaman konsep berdasarkan hasil observasi dan interpretasi data yang diperoleh secara mandiri. Aktivitas pembelajaran semacam ini membantu peserta didik dalam mengembangkan indikator berpikir kritis seperti kemampuan menganalisis, mengevaluasi, memberikan alasan logis, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Melalui proses analisis video, peserta didik tidak hanya menerima konsep secara teoritis, tetapi juga melakukan eksplorasi terhadap data hasil pengamatan yang divisualisasikan dalam bentuk grafik dan representasi gerak, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual.

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fanisa Mufathonah, Adila, dan Muhlisin (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan Tracker Video Analysis berpengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa visualisasi fenomena fisika melalui Tracker membantu peserta didik memahami konsep secara lebih konkret melalui proses observasi, interpretasi data, dan analisis hubungan antarvariabel, sehingga kemampuan berpikir tingkat

tinggi peserta didik dapat berkembang secara optimal.

Temuan ini juga diperkuat oleh penelitian internasional yang dilakukan oleh Wijayanti et al (2025), yang menyatakan bahwa penggunaan perangkat lunak Tracker dalam pembelajaran fisika mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik secara signifikan. Peserta didik yang melakukan analisis fenomena fisika berbasis video menunjukkan kemampuan lebih baik dalam mengevaluasi informasi, menafsirkan data, dan menyusun argumentasi berbasis bukti dibandingkan pembelajaran konvensional. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa penggunaan Tracker membantu mengubah konsep abstrak menjadi lebih konkret melalui visualisasi gerak yang mudah diamati peserta didik.

Selain itu, hasil penelitian ini juga selaras dengan penelitian Syah Warunadwipa Andiantosa, Sarah Miriam, dan Saiyidah Mahtari (2024) yang melaporkan bahwa pembelajaran berbasis video eksperimen pada materi gerak harmonik sederhana mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konseptual peserta didik. Penggunaan media digital berbasis visual membantu peserta didik lebih aktif mengeksplorasi fenomena gerak dan membangun pemahaman secara mandiri, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis.

Berdasarkan hasil posttest, rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen setelah diterapkan pembelajaran berbasis analisis video gerak harmonik sederhana menggunakan Tracker memperoleh nilai sebesar 82,14, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata sebesar 64,22. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik pada kelas eksperimen memiliki capaian keterampilan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penggunaan Tracker membantu peserta didik dalam memahami konsep gerak harmonik sederhana secara lebih konkret melalui proses observasi, interpretasi data, dan analisis fenomena gerak secara langsung.

Analisis inferensial dilakukan uji prasyarat (uji normalitas dan uji homogenitas), jika kedua uji terpenuhi maka analisis data dapat dilakukan dengan Independent sample t-test. Namun jika ada salah satu uji tidak memenuhi maka analisis menggunakan analisis nonparametrik Uji Mann Whitney (Cahyani, et al., 2020). Berdasarkan hasil analisis data uji prasyarat terdapat satu uji yang tidak terpenuhi yaitu pada uji normalitas. Uji normalitas menginformasikan bahwa data tidak terdistribusi normal. Berdasarkan hal tersebut, peneliti menganalisis data menggunakan analisis nonparametrik yaitu Uji Mann Whitney. Berikut merupakan tabel hasil uji statistik menggunakan uji Mann Whitney.

Tabel 2. Hasil uji Statistik Mann Whitney

Tes Statistics^a	
Keterampilan Berpikir Kritis	
Mann Whitney U	196,50
Wilcoxon W	862,50
Z	-3,84
Asymp.Sig. (2-tailed)	0,001
<i>Ket: Grouping variable = kelas</i>	

Berdasarkan output Test Statistics, diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar $0,001 < 0,05$ pada variabel keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis analisis video gerak harmonik sederhana menggunakan Tracker lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dibandingkan pembelajaran konvensional pada pembelajaran IPA SMP.

Selain itu, peneliti juga menemukan adanya perbedaan yang cukup signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Peserta didik pada kelas eksperimen menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam menginterpretasikan fenomena gerak, menganalisis hubungan antarvariabel, mengevaluasi hasil pengamatan, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh dari hasil analisis video menggunakan Tracker. Sementara itu, peserta didik pada kelas kontrol mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis, namun peningkatannya relatif lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen. Hasil perbedaan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Perbedaan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Variabel	Kelas	Mean Rank	Sum of Ranks
Keterampilan Berpikir Kritis	Kelas Eksperimen	44,68	1608,5
	Kelas Kontrol	28,32	1019,5

Berdasarkan pemaparan pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen memiliki nilai mean rank sebesar 44,68 sedangkan pada kelas kontrol sebesar 28,32. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hipotesis diterima, yaitu terdapat pengaruh

penggunaan pembelajaran berbasis analisis video gerak harmonik sederhana menggunakan Tracker terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA SMP. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis analisis video menggunakan Tracker lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dibandingkan pembelajaran konvensional.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fanisa Mufathonah et al. (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan Tracker Video Analysis efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh peningkatan keterampilan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol dengan hasil uji Mann Whitney sebesar $0,000 < 0,05$, sehingga pembelajaran berbasis Tracker dinilai mampu membantu peserta didik memahami konsep gerak melalui proses observasi, interpretasi data, serta visualisasi fenomena fisika secara lebih konkret.

Temuan penelitian ini juga diperkuat oleh penelitian internasional yang dilakukan oleh Wijayanti et al. (2025), yang menunjukkan bahwa penggunaan perangkat lunak Tracker dalam pembelajaran fisika memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Peserta didik pada kelas eksperimen menunjukkan kemampuan lebih baik dalam mengevaluasi informasi, menganalisis hubungan antarvariabel, dan menyusun argumentasi berbasis bukti dibandingkan kelas kontrol. Penggunaan Tracker membantu peserta didik mengubah konsep fisika yang abstrak menjadi lebih mudah dipahami melalui visualisasi data gerak secara nyata.

Selain itu, hasil penelitian ini juga selaras dengan penelitian oleh Mardiyah dan Subali (2024) yang melaporkan bahwa implementasi media video Tracker pada pembelajaran fisika memberikan peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir analitik peserta didik dengan kategori N-gain tinggi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa visualisasi berbasis video Tracker mendorong peserta didik untuk lebih aktif melakukan interpretasi data, analisis fenomena fisika, dan pengambilan keputusan berbasis bukti empiris, sehingga mendukung berkembangnya keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Analisis respon peserta didik dilakukan untuk mengetahui tanggapan peserta didik setelah diterapkan pembelajaran berbasis analisis video gerak harmonik sederhana menggunakan Tracker pada pembelajaran IPA SMP. Instrumen respon peserta didik diberikan kepada kelas eksperimen

pada akhir pembelajaran setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai dilaksanakan.

Hasil analisis angket respon peserta didik menunjukkan bahwa persentase skor rata-rata respon peserta didik terhadap penerapan pembelajaran berbasis Tracker sebesar 81,36%, yang menunjukkan bahwa pembelajaran memperoleh respon positif dari peserta didik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Putra (2022) yang menunjukkan bahwa implementasi media pembelajaran fisika berbantuan analisis video menggunakan perangkat lunak Tracker mampu membantu visualisasi konsep fisika menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Selain itu, penelitian Rizki et al. (2021) juga menunjukkan bahwa penggunaan Tracker Video Analysis (TVA) dalam praktikum fisika memperoleh respon yang memuaskan dari peserta didik karena mampu membantu membuktikan hubungan antarvariabel fisika secara lebih nyata dan kontekstual. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan Tracker membantu peserta didik memahami konsep gerak harmonik sederhana secara lebih jelas, menarik, dan mudah dipahami dibandingkan pembelajaran konvensional. Melalui analisis video, peserta didik dapat mengamati fenomena gerak secara langsung sehingga konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami.

Selain itu, peserta didik juga menunjukkan ketertarikan yang lebih tinggi selama proses pembelajaran karena dapat melakukan pengamatan langsung terhadap fenomena gerak melalui video yang dianalisis menggunakan Tracker. Aktivitas pembelajaran berbasis analisis video memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk lebih aktif dalam mengamati, menganalisis data, berdiskusi, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan. Dengan demikian, penggunaan Tracker tidak hanya membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, tetapi juga meningkatkan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran. Selanjutnya, hasil analisis respon peserta didik dikelompokkan berdasarkan kategori dan dapat dilihat pada diagram berikut.

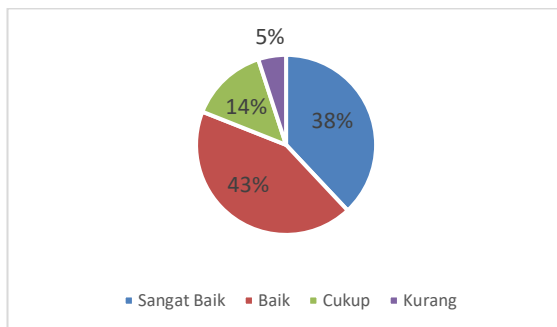


Diagram 2. Pengkategorian Nilai Rata-Rata Hasil Analisis Respon Peserta Didik

Berdasarkan hasil pengkategorian analisis angket respon peserta didik, diperoleh bahwa 43% peserta didik berada pada kategori baik, 38% kategori sangat baik, 14% kategori cukup, dan 5% kategori kurang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik memberikan respon pada kategori baik dan sangat baik terhadap pembelajaran berbasis analisis video menggunakan Tracker. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan memperoleh respon positif dan mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis analisis video gerak harmonik sederhana menggunakan Tracker efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA SMP. Hal ini ditunjukkan oleh adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah perlakuan dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$ serta nilai N-gain kelas eksperimen sebesar 0,654 yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 0,314. Selain itu, terdapat perbedaan signifikan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan hasil uji Mann Whitney dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar $0,001 < 0,05$ dan nilai mean rank kelas eksperimen sebesar 44,68 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 28,32. Respon peserta didik terhadap penggunaan Tracker juga menunjukkan hasil positif dengan persentase skor rata-rata sebesar 81,36%, di mana sebagian besar peserta didik berada pada kategori baik dan sangat baik.

Daftar Pustaka

- Ahzari, S., & Akmam, A. (2025). Analyzing Students Critical Thinking as a Basis for Developing Interactive Physics Multimedia with Generative Learning and Cognitive Conflict Strategies. *arXiv preprint arXiv:2510.21344*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2510.21344>
- Andiantosa, S. W., Miriam, S., & Mahtari, S. (2024). Pengembangan E-LKPD berbasis video eksperimen dan laboratorium virtual untuk melatih keterampilan proses sains siswa pada materi gerak harmonik sederhana. *MULTI DISCERE JOURNAL Учредители: Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat-LITPAM*, 3(2), 97-111.
<https://doi.org/10.36312/mj.v3i2.2308>
- Lintangesukmanjaya, R. T., Mahendra, A., Anugrah, S., Prahani, B. K., Dwikoranto, D.,

- Satriawan, M., & Rizki, I. A. (2024). A EFA analysis of digital technology teaching materials in improving students' critical thinking in physics learning. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 23-38. <https://doi.org/10.26740/jpps.v14n1.p23-38>
- Prahani, B. K. (2025). Physics Learning with the Problem Based Learning (PBL) Model Based on Electronic Liveworksheets to Improve Critical Thinking Skills. *Journal of Digitalization in Physics Education*, 1(3), 42583-42583. <https://doi.org/10.26740/jdpe.v1i3.42583>
- Mufathonah, F., Adila, A. S. D., & Muhlisin, A. (2025). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan tracker video analysis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Penelitian Sains dan Pendidikan*. <https://e-journal.iain-palangkaraya.ac.id/index.php/mipa/article/view/10434>
- Wijayanti, P., Aprilia, A., Wilujeng, I., & Dwandaru, W. S. B. (2025). Improving the critical thinking skill of high school students: The context of tracker software applications. *Revista Mexicana de Física E*. <https://doi.org/10.31349/RevMexFisE.22.020212>
- Mardiyah, S., & Subali, B. (2024). Minat dan Peningkatan Kemampuan Berpikir Analitik Siswa Melalui Implementasi Media Video Tracker Materi Momentum. *Unnes Physics Education Journal*. <https://doi.org/10.15294/upej.v13i3.19789>
- Prabayanti, E., Usman, U., Khaeruddin, K., & Setiawan, T. (2024). Analysis of students' critical thinking abilities in physics learning: A case study at SMAN 5 Sidrap. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 12(3), 141-151. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/jpf/article/view/15317>
- Artiningsih, A., & Nurohman, S. (2020). Analysis of investigative skills based on the use of tracker video analysis for 21th century skill. *Journal of Science Education Research*, 3(2), 81-86. <https://doi.org/10.21831/jser.v3i2.30621>
- Gea, E. H., Pattiserlihan, A., & Sudjito, D. N. (2022). Golabz-based interactive learning design about simple harmonic motion on pendulum swing. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 8(2), 185-198. <https://doi.org/10.21831/jipi.v8i2.42962>
- Pratidhina, E., Yuliani, F. R., & Dwandaru, W. (2020). Relating Simple Harmonic Motion and Uniform Circular Motion With Tracker. *Revista Mexicana de Física E*, 17(2), 141-145. <https://rmf.smf.mx/ojs/index.php/rmf-e/article/view/5081/5749>
- Putra, B. E. (2022). The Implementation of Physics Learning Media in Viscosity Tube with Video Analysis Using Software Tracker: Implementasi Media Pembelajaran Fisika Berupa Tabung Viskositas Dengan Analisis Video Menggunakan Software Tracker. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 5(1), 10-15. <https://doi.org/10.52188/jpfs.v5i1.207>
- Habibulloh, M., Satriawan, M., Zakaria, A., & Sya'roni, I. (2024). Designing e-Book of Basic Physics Fluid Series with Assistant of Virtual Laboratory to Improve Critical Thinking Skills. *Physics Education Research Journal*, 6(2), 75-84. <https://doi.org/10.21580/perj.2024.6.2.23410>
- Rizki, I. A., Citra, N. F., Saphira, H. V., Setyarsih, W., & Putri, N. P. (2021). Eksperimen dan respon mahasiswa terhadap praktikum fisika non-laboratorium menggunakan aplikasi tracker video analysis untuk percobaan kinematika gerak. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 6(2), 77-89. <http://dx.doi.org/10.15575/jotalp.v6i2.12640>
- Cahyani, A. E. M., Mayasari, T., & Sasono, M. (2020). Efektivitas e-modul project based learning berintegrasi STEM terhadap kreativitas siswa SMK. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(1), 15. <https://doi.org/10.20527/jipf.v4i1.1774>