



**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS
MASALAH BERBANTUAN VIDEO DENGAN PENDEKATAN STEM
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS DAN
BERPIKIR ANALISIS PESERTA DIDIK SMA**

Muhammad Husain Masyhudul Haq*, Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Negeri
Yogyakarta

Sukardiyono, Universitas Negeri Yogyakarta

*E-mail: muhammad.husain2017@student.uny.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan: (1) menghasilkan perangkat pembelajaran fisika berbasis masalah berbantuan video dengan pendekatan STEM yang layak digunakan untuk pembelajaran fisika; (2) mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran fisika yang dikembangkan terhadap peningkatan literasi sains dan kemampuan berpikir analisis peserta didik; (4) mengetahui perbedaan efektivitas penggunaan perangkat pembelajaran fisika berbasis masalah berbantuan video dengan pendekatan STEM dengan pembelajaran model konvensional terhadap peningkatan kemampuan berpikir analisis peserta didik. Desain penelitian ini menggunakan model 4D dengan tahapan, *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Instrumen kelayakan produk berupa lembar observasi kelayakan produk, lembar validasi produk, dan angket respon peserta didik terhadap LKPD. Instrumen literasi sains dan kemampuan berfikir analisis berupa angket dan soal uraian. Teknis analisis data yang digunakan berupa analisis deskriptif dan analisis inferensial, Analisis inferensial menggunakan uji Manova dengan taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian ini adalah: (1) Telah dihasilkan perangkat pembelajaran fisika berbasis masalah berbantuan video dengan pendekatan STEM yang layak digunakan untuk pembelajaran fisika; (2) Perangkat pembelajaran fisika berbasis masalah yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan literasi sains dan kemampuan berpikir analisis peserta didik; (3) terdapat perbedaan efektivitas penggunaan perangkat pembelajaran fisika berbasis masalah berbantuan video dengan pendekatan STEM dengan pembelajaran model konvensional terhadap peningkatan kemampuan berpikir analisis peserta didik

Abstract. *This study aims to: (1) produce video-assisted problem-based physics learning sets with a STEM approach that are appropriate for physics learning; (2) determine the effectiveness of the developed physics learning sets for increasing students' scientific literacy and analytical thinking skills; (4) knowing the differences in the effectiveness of the use of video-assisted problem-based physics learning sets with the STEM approach and conventional learning models towards increasing students' analytical thinking skills. This research design uses a 4D model with the stages, Define, Design, Develop, and Disseminate. Product feasibility instruments are*

in the form of product feasibility observation sheets, product validation sheets, and student response questionnaires to LKPD. Instruments for scientific literacy and analytical thinking skills are in the form of questionnaires and essay questions. Data analysis techniques used were descriptive analysis and inferential analysis. Inferential analysis used the Manova test with a significance level of 5%. The results of this study are: (1) Problem-based video-assisted physics learning sets with the STEM approach have been produced which are suitable for physics learning; (2) Problem-based physics learning sets developed are effective for increasing students' scientific literacy and analytical thinking skills; (3) there are differences in the effectiveness of the use of video-assisted problem-based physics learning sets with the STEM approach with conventional learning models towards increasing students' analytical thinking skills

Keywords: physics learning sets, problem-based learning, videos, scientific literacy skills, analytical thinking skills

Pendahuluan

Tanggal 24 Maret 2020, Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia mengeluarkan surat edaran Nomor 4 Tahun 2020 tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran Covid-19, dalam surat edaran tersebut dijelaskan bahwa proses pembelajaran dilaksanakan di rumah melalui pembelajaran daring atau dalam jaringan. Adanya keterbatasan fisik dan perspektif dalam pembelajaran daring akan berdampak pada hasil pembelajaran yang didapatkan.

Guru sebagai pendidik dituntut mendesain pembelajaran yang menghantarkan peserta didik memenuhi kebutuhan abad dua puluh satu. Dalam hal ini, kegiatan pembelajaran fisika tak lepas dari peningkatan kemampuan berpikir analisis yang seharusnya sudah menjadi kebutuhan dasar peserta didik di era saat ini. Berdasarkan hasil PISA 2018 peserta didik Indonesia berada pada peringkat 72 dari 79 Negara peserta tes, peringkat yang sangat rendah. Hasil tes menunjukkan bahwa rata-rata skor peserta didik adalah 371 dalam membaca, matematika 379, dan sains 396. Capaian skor tersebut di bawah rerata 79 negara-negara peserta PISA, yakni 487 untuk kemampuan membaca, dan 489 untuk kemampuan matematika dan sains (OECD, 2019).

Rendahnya hasil evaluasi PISA 2018 peserta didik Indonesia mengindikasikan bahwa generasi muda bangsa secara keseluruhan belum siap bersaing pada tantangan abad dua puluh satu secara global. Data hasil evaluasi PISA menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa di Indonesia dalam kategori rendah *Low Internasional Benchmark* (Yuliati, 2017). Selain literasi sains, kemampuan berpikir analisis juga

dibutuhkan peserta didik. Penelitian sebelumnya menemukan bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir analisis baik, maka dia akan lebih siap untuk menghadapi tantangan dalam kehidupannya sehari-hari maupun sebagai bekal untuk kehidupannya dalam menghadapi tantangan abad dua puluh satu (Maulani, 2016).

Atas dasar pertimbangan latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas, peneliti melakukan penelitian untuk mengembangkan LKPD fisika model pembelajaran berbasis masalah berbantuan video dengan pendekatan stem sebagai upaya meningkatkan literasi sains dan kemampuan berpikir analisis peserta didik SMA

Metode Penelitian

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) yang terdiri dari 4 tahap. Menurut Thiagarajan dan Semmel (1974: 5), 4 tahapan tersebut yaitu: (1) Define (pendefinisian); (2) Design (perancangan); (3) Develop (pengembangan); dan (4) Disseminate (penyebaran).

Subjek Uji Coba

Penelitian ini dilakukan di salah satu SMA Negeri yang berlokasi di Sleman dengan membatasi 3 kelas yang digunakan untuk memperoleh data penelitian. Satu kelas dipilih sebagai kelas uji coba terbatas dan dua kelas sebagai kelas uji coba lapangan. Pemilihan kelas subjek penelitian dilakukan dengan menggunakan model *stratified random sampling*. Penelitian dilakukan pada bulan Februari-Maret 2022.

Prosedur Penelitian

Menguji kelayakan RPP dan LKPD model PBM yang dikembangkan melalui validasi oleh ahli dan praktisi., mengetahui tingkat reliabilitas LKPD model PBM berbantuan video berdasarkan hasil pengerjaan LKPD oleh peserta didik, serta melihat respon peserta didik melalui pengisian angket respon peserta didik. Menentukan tingkat literasi sains dan kemampuan berpikir analisis peserta didik melalui hasil pengisian angket motivasi dan keyakinan terhadap sains oleh peserta didik dan pengerjaan LKPD oleh peserta didik.

Teknik Analisis Data

Analisis data terdiri dari analisis kelayakan produk RPP dan LKPD, analisis efektivitas produk meningkatkan kemampuan literasi sains, analisis efektivitas produk meningkatkan kemampuan berpikir analisis, dan analisis perbedaan efektivitas produk antara kelas dengan model PBM berbantuan elearning dengan

kelas model PBM dan konvensional. Rincian teknik analisis data adalah sebagai berikut.

1. Analisis Kelayakan RPP

Kelayakan RPP model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) berbantuan video ditinjau berdasarkan skor penilaian dosen dan guru fisika dan skor persentase keterlaksanaan RPP. Adapun untuk menganalisisnya dapat dilakukan dengan mengonversikan data berupa penilaian RPP menjadi data kuantitatif dengan menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian RPP dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan: \bar{x} = skor rata-rata; $\sum x$ = jumlah skor; n = jumlah penilai

Mengkonversikan skor menjadi skala nilai 5, acuan pengubahan skor menjadi skala nilai 5 dengan menghitung rata-rata ideal yang dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal})$$

Skor maksimal ideal = $\sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi}$

Skor minimal ideal = $\sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah}$

Kemudian menghitung simpangan baku ideal (S_{Bi}) yang dapat dicari menggunakan rumus:

$$S_{Bi} = \frac{1}{6} (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal})$$

Menentukan kriteria penilaian dapat dikategorikan sesuai rentang skor pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Ideal dalam Skala 5

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
$X > \bar{X}_i + 1,8S_{Bi}$	Sangat Layak
$\bar{X}_i + 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_i + 1,8 S_{Bi}$	Layak
$\bar{X}_i - 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_i + 0,6 S_{Bi}$	Cukup Layak
$\bar{X}_i - 1,8 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_i + 0,6 S_{Bi}$	Kurang Layak
$X > \bar{X}_i - 1,8S_{Bi}$	Sangat Kurang Layak

2. Analisis Kelayakan LKPD Model PBM Berbantuan Video

Kelayakan LKPD model PBM berbantuan video didik ditinjau berdasarkan skor penilaian dosen dan guru fisika dan hasil respon peserta didik. Adapun untuk menganalisisnya dapat dilakukan dengan mengonversikan data penilaian LKPD model PBM menjadi data kuantitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian LKPD.
 - b) Mengkonversikan skor menjadi skala nilai 5 dan kemudian dicocokkan dengan kategori kelayakan berdasarkan tabel 1.
3. Analisis Efektifitas Produk pada Kemampuan Literasi Sains dan kemampuan berpikir kritis Peserta Didik

Analisis Efektifitas Produk meliputi analisis deskriptif dan analisis inferensial.

a. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif meliputi pengkategorian peserta didik dalam pengerjaan soal *pretest* dan *posttest*. Pengkategorian ini didasarkan pada kategori skala lima, yaitu dengan menghitung rata-rata skor dari setiap peserta didik, kemudian mengonversikan skor menjadi skala nilai 5 dan kemudian dicocokkan dengan tabel 1. Analisis deskriptif juga meliputi perhitungan rata-rata dari setiap aspek literasi sains yang dikerjakan peserta didik pada soal *pretest* dan *posttest*.

Peningkatan literasi sains peserta didik ditentukan dengan menggunakan standard gain. Standard Gain ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$Std\ gain(g) = \frac{\bar{X}_{posttest} - \bar{X}_{pretest}}{\bar{X} - \bar{X}_{pretest}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_{posttest}$ = nilai rerata setelah pembelajaran

$\bar{X}_{pretest}$ = nilai rerata sebelum pembelajaran

\bar{X} = nilai maksimal.

Analisis data angket peserta didik berupa data ordinal. Data tersebut dianalisis dan diubah menjadi data *interval* dengan metode suksesif *interval* (Method of Successive *Interval*/MSI). Analisis ini menggunakan bantuan XLSTAT pada Microsoft Excel. Setelah data *interval* didapat kemudian dilakukan analisis deskriptif yang sama dengan analisis deskriptif pada hasil *pretest* dan *posttest*.

Meltzer (2002) dalam Setiaji (2018) mengategorikan indeks Standard Gain sebagai berikut.

- $(g) \geq 0,7$: Tinggi
- $0,7 > (g) \geq 0,3$: Sedang
- $(g) < 0,3$: Rendah

b. Analisis Inferensial

Analisis inferensial bertujuan untuk mengetahui generalisasi efektivitas penggunaan produk untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan kemampuan berpikir analisis pada populasi. Analisis ini menggunakan analisis *paired sample t-test* dengan bantuan SPSS 22. Hipotesis yang dirumuskan untuk uji *paired sample t-test* yaitu.

H₀: Tidak ada perbedaan yang signifikan pada rata-rata nilai literasi sains *pretest* dengan *posttest*.

H_a: Terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata nilai literasi sains *pretest* dengan *posttest*.

Kriteria yang digunakan untuk menentukan kesimpulan uji hipotesis adalah H₀ ditolak dan H_a diterima apabila nilai sig. (2 tailed) < α (0,05).

4. Analisis Perbedaan Efektivitas Penggunaan Perangkat Pembelajaran Fisika Model PBM Berbantuan Video

Data hasil kemampuan literasi sains dan kemampuan berpikir analisis peserta didik pada penelitian ini dianalisis dengan melakukan pengujian menggunakan uji statistik Manova.

Pengujian terhadap pengaruh penggunaan model pembelajaran PBM menggunakan analisis manova dengan bantuan program SPSS 22. Uji manova dilakukan setelah uji prasyarat terpenuhi. Uji prasyarat terdiri dari uji normalitas multivariat, uji homogenitas varian, dan uji homogenitas matrik varian/kovarian. Setelah Uji prasyarat terpenuhi dilakukan uji manova menggunakan *software* SPSS 22. Hipotesis yang dirumuskan untuk uji manova yaitu.

H₀: Tidak ada perbedaan keefektifan yang signifikan pada rata-rata nilai literasi sains dan kemampuan berpikir analisis antara peserta didik yang diajar dengan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dan peserta didik yang diajar dengan pembelajaran konvensional.

H_a: Terdapat perbedaan keefektifan yang signifikan pada rata-rata nilai literasi sains dan kemampuan berpikir analisis antara peserta didik yang diajar dengan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dan peserta didik yang diajar dengan pembelajaran konvensional.

Kriteria yang digunakan untuk menentukan kesimpulan uji hipotesis adalah H₀ ditolak dan H_a diterima apabila nilai sig. (2 tailed) < α (0,05).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Produk akhir dalam penelitian ini adalah RPP dan LKPD model PBM berbantuan video, digunakan oleh peserta didik untuk dapat mempermudah dalam memahami konsep Gelombang Bunyi. RPP dan LKPD ini dikembangkan untuk menunjang pembelajaran dengan model PBM berbantuan video dengan tujuan meningkatkan kemampuan literasi sains dan berpikir analisis peserta didik. Analisis kelayakan RPP dan LKPD dalam penelitian ini ditinjau dari penilaian kelayakan oleh validator, uji keterbacaan oleh peserta didik uji terbatas, dan penilaian respon peserta didik uji terbatas.

1. Hasil Penilaian Kelayakan RPP

Penilaian RPP dilakukan oleh 5 validator. Penilai diminta untuk memberikan tanggapan terhadap RPP yang dikembangkan dengan mengisi lembar instrumen penilaian RPP. Penilaian RPP dibagi menjadi 5 aspek yaitu: 1) perumusan tujuan pembelajaran, 2) isi, 3) kebahasaan, 4) alokasi waktu, dan 5) PBM. Hasil Penilaian aspek RPP menunjukkan, aspek perumusan tujuan pembelajaran pada RPP memperoleh penilaian sebesar 95 oleh validator ahli dan nilai 85 oleh validator praktisi. Aspek isi RPP memperoleh nilai 89 oleh ahli dan 82 oleh praktisi. Aspek kebahasaan dinilai dengan nilai 87 oleh ahli dan 100 oleh praktisi. Aspek alokasi waktu dinilai dengan nilai 80 oleh ahli dan 90 oleh praktisi. Aspek PBM memperoleh nilai 93 oleh ahli dan 80 oleh praktisi. Uraian konversi skor menjadi kategori skala lima secara rinci dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uraian Konversi Skor Skala Lima Penilaian Aspek RPP

No	Aspek yang dinilai	Penilai	Kategori
1	Perumusan tujuan pembelajaran	Ahli	Sangat Layak
		Praktisi	Sangat Layak
2	Aspek isi	Ahli	Sangat Layak

		Praktisi	Layak
3	Aspek kebahasaan	Ahli	Sangat Layak
		Praktisi	Sangat Layak
4	Aspek alokasi waktu	Ahli	Layak
		Praktisi	Sangat Layak
5	Aspek PBM	Ahli	Sangat Layak
		Praktisi	Layak
6	Rata-rata	Ahli dan Praktisi	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata nilai semua aspek dalam RPP yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran fisika berbasis masalah.

2. Hasil Penilaian Kelayakan LKPD

Penilaian LKPD dilakukan oleh 5 validator. Penilai diminta untuk memberikan tanggapan terhadap LKPD yang dikembangkan dengan mengisi lembar instrumen penilaian LKPD. Penilaian LKPD dibagi menjadi 3 aspek yaitu, 1) aspek isi, 2) aspek kebahasaan, 3) aspek PBM. Hasil penilaian tiap aspek LKPD berupa rerata dari semua aspek dalam masing-masing komponen tersebut yang kemudian dikonversi menjadi nilai. Hasil Penilaian aspek LKPD menunjukkan, aspek isi memperoleh penilaian dengan nilai 89 oleh validator ahli dan 86 oleh validator praktisi. Aspek kebahasaan dinilai dengan nilai 95 oleh validator ahli dan 85 oleh validator praktisi. Aspek PBM memperoleh nilai 87 oleh validator ahli dan 80 oleh validator praktisi. Nilai skor penilaian LKPD kemudian dikonversikan menjadi kategori skala lima secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3.

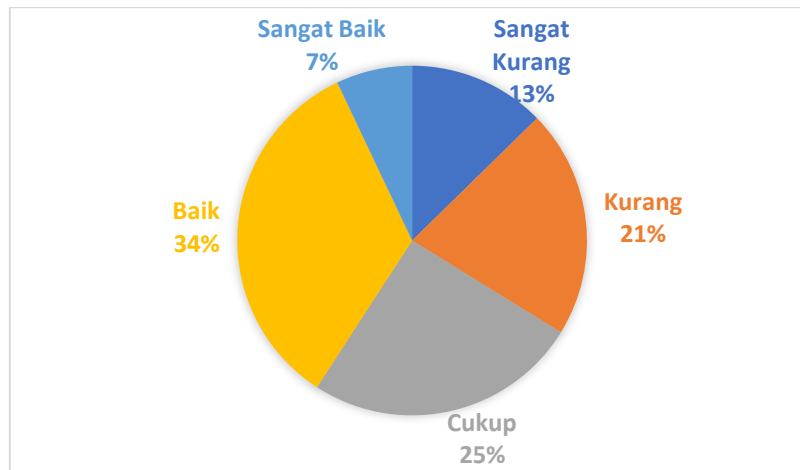
Tabel 3. Uraian Konversi Skor Skala Lima Penilaian Aspek LKPD

No	Aspek yang dinilai	Penilai	Kategori
1	Aspek isi	Dosen	Sangat Layak
		Guru Fisika	Sangat Layak
2	Aspek kebahasaan	Dosen	Sangat Layak
		Guru Fisika	Sangat Layak
No	Aspek yang dinilai	Penilai	Kategori
3	Aspek PBM	Dosen	Sangat Layak
		Guru Fisika	Layak
	Rata-rata	Dosen dan Guru Fisika	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata penilaian semua aspek dalam LKPD yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak menurut semua penilai sehingga LKPD dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

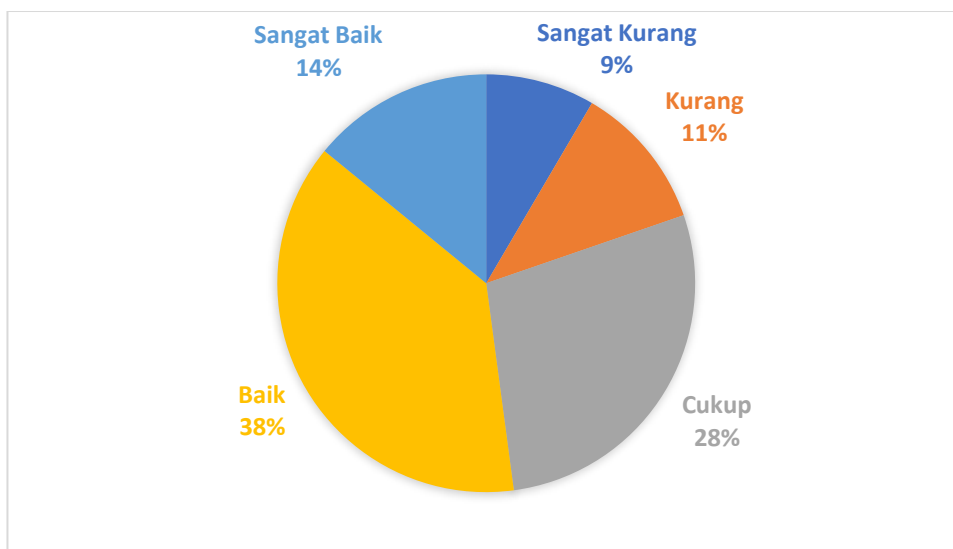
3. Hasil Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas Kontrol

Kemampuan literasi sains diukur menggunakan tes uraian dan pengisian angket motivasi dan kepercayaan terhadap sains yang telah divalidasi dan melalui pengujian reliabilitas. Semua peserta didik dari kelas kontrol diukur kemampuan literasi sainsnya sebelum dan sesudah pembelajaran. Kemampuan literasi sains peserta didik sebelum pembelajaran diukur dengan menggunakan soal uraian *pretest*. Kemampuan literasi sains peserta didik setelah pembelajaran diukur menggunakan soal uraian dan angket *posttest*. Indikator literasi sains yang diukur adalah peran sains, sains dan masyarakat, berpikir dan berperilaku secara ilmiah, matematika dan sains. Indikator literasi sains yang diukur dengan menggunakan angket motivasi dan kepercayaan terhadap sains adalah indikator motivasi dan kepercayaan terhadap sains. Hasil kemampuan literasi sains berdasarkan soal *pretest* dapat dilihat pada Gambar 1.

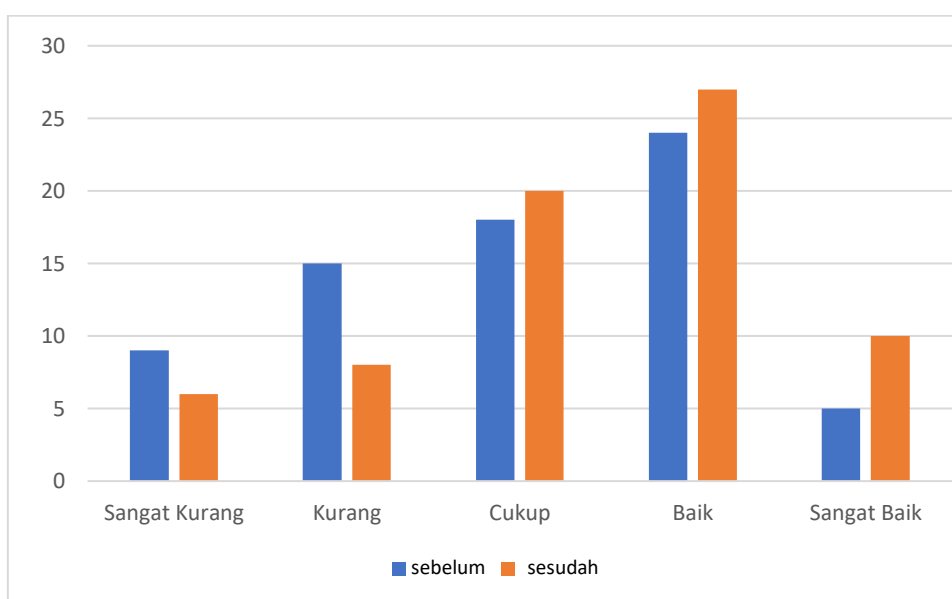


Gambar 1. Hasil Kemampuan Awal Literasi Sains Kelas Kontrol

Gambar 1 menunjukkan bahwa 25% peserta didik masih memiliki kemampuan literasi sains yang cukup. Sebanyak 21% peserta didik dalam kategori kurang, dan ada 13% peserta didik dalam kategori sangat kurang. Secara keseluruhan, peserta didik yang memiliki kemampuan baik dalam hal literasi sains masih kurang dari 50%. Semua peserta didik dalam kelas ini kemudian belajar dengan menggunakan model konvensional. Hasil kemampuan akhir literasi sains berdasarkan soal *posttest* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Kemampuan Akhir Literasi Sains Kelas Kontrol

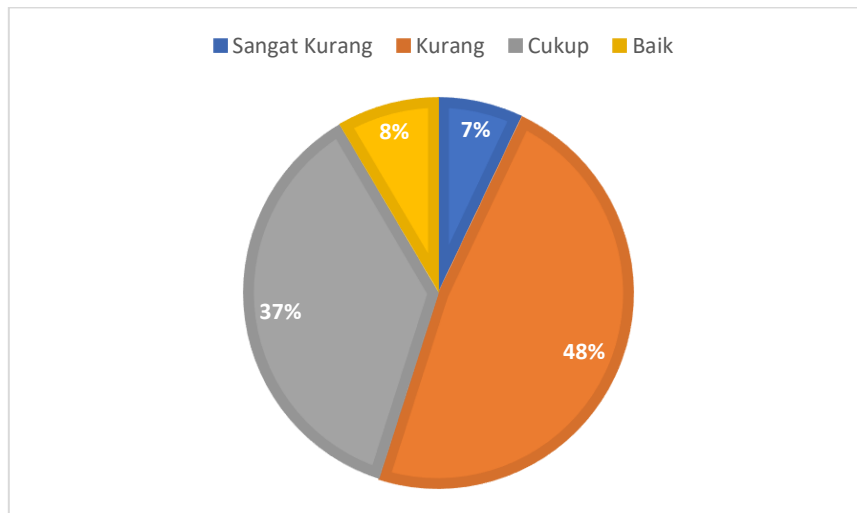


Gambar 3. Perbandingan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Sebelum Dan Sesudah Pembelajaran Kelas Kontrol

Gambar 2 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik mengalami peningkatan. Hal ini ditunjukkan dengan persentase peserta didik dalam kategori baik yang semula hanya 34% meningkat menjadi 38% dan yang kategori sangat baik meningkat sebanyak 7. Peserta didik dalam kategori kurang menurun dari semula 21% turun menjadi hanya 11%.

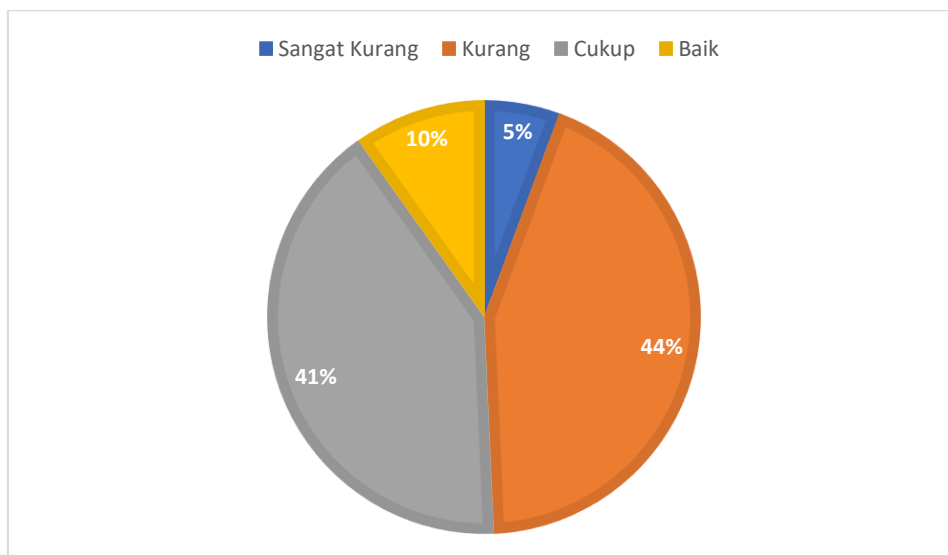
Kemampuan literasi sains peserta didik juga diukur berdasarkan pengisian angket motivasi dan kepercayaan terhadap sains. Hasil pengisian angket dari peserta didik direkap kemudian diubah jenis datanya menjadi *interval* agar dapat

dihitung rata-ratanya. Hasil analisis pengisian awal angket motivasi dan kepercayaan terhadap sains dapat dilihat pada gambar 4.

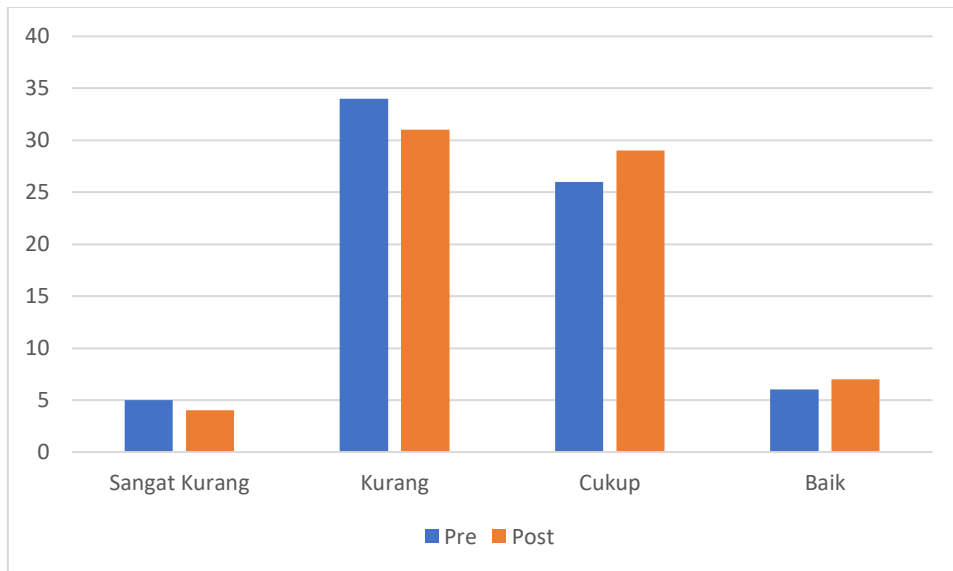


Gambar 4. Hasil Awal Sikap Literasi Sains Kelas Kontrol

Gambar 4 menunjukkan bahwa sebanyak 7% peserta didik memiliki sikap literasi yang sangat kurang, 48% peserta didik memiliki sikap literasi sains yang kurang, 37% peserta didik dalam kategori cukup, dan hanya 8% yang memiliki sikap literasi sains yang baik. Semua peserta didik dalam kelas ini kemudian belajar dengan menggunakan model konvensional. Hasil akhir sikap literasi sains peserta didik berdasarkan angket dapat dilihat pada gambar 5.



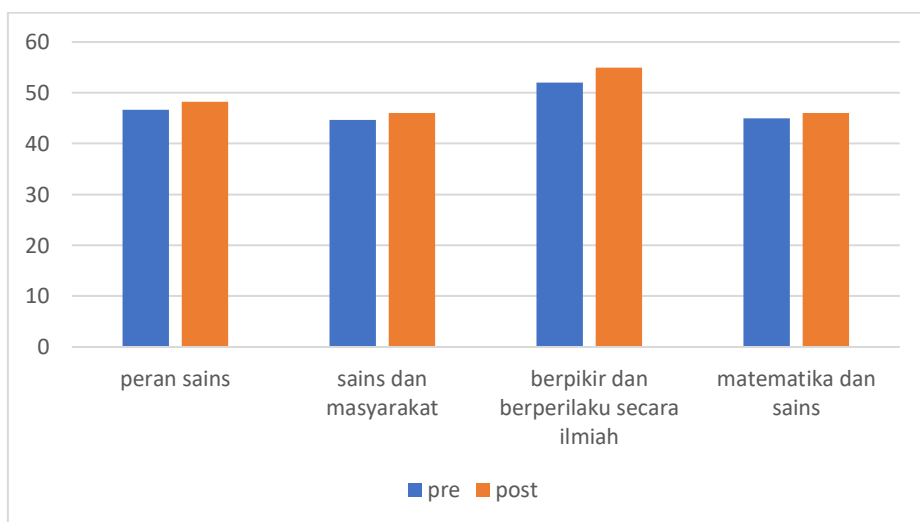
Gambar 5. Hasil Akhir Sikap Literasi Sains Kelas Kontrol



Gambar 6. Perbandingan Sikap Literasi Sains Peserta Didik Sebelum dan Sesudah Pembelajaran Kelas Kontrol

Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan bahwa sikap literasi sains peserta didik yang diukur dengan angket motivasi dan kepercayaan terhadap sains mengalami sedikit peningkatan. Peserta didik dalam kategori sangat kurang mengalami penurunan sebesar 2% dan peserta didik dalam kategori kurang yang semula berjumlah 48% menurun menjadi 44%. Sedangkan peserta didik yang semula hanya 8% dalam kategori baik meningkat menjadi 10%.

Peningkatan kemampuan literasi sains pada peserta didik dapat ditinjau pula dengan meningkatnya nilai dari masing-masing aspek literasi sains. Hasil pencapaian aspek literasi sains disajikan pada gambar 7.



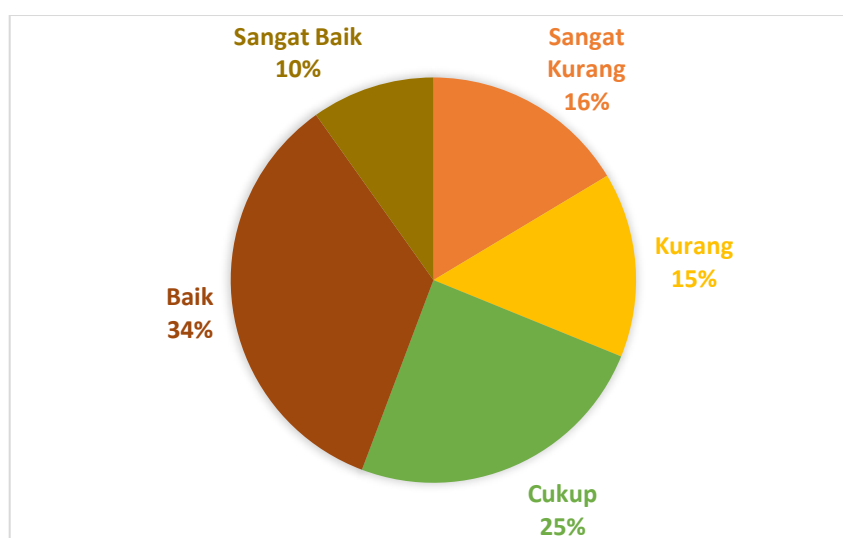
Gambar 7. Hasil Peningkatan Setiap Aspek Literasi Sains Kelas Kontrol

Gambar 7 memperlihatkan bahwa rata-rata keempat aspek pada literasi sains mengalami peningkatan dengan persentase yang tergolong kecil. Rendahnya peningkatan aspek-aspek tersebut dikarenakan kemampuan matematika peserta didik hanya mengandalkan teknik menghafal rumus dan contoh soal sehingga peserta didik akan kesulitan mengerjakan soal dengan tipe yang berbeda. Factor lainnya ialah pembelajaran konvensional tidak melibatkan peserta didik secara aktif dalam mengkaji permasalahan sehari-hari yang menerapkan konsep fisika sehingga peserta didik akan merasa kesulitan mengerjakan soal-soal yang diberikan.

4. Hasil Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas Kelas Eksperimen

Kemampuan literasi sains peserta didik pada kelas eksperimen diukur sebelum dan sesudah pembelajaran. Kemampuan literasi sains peserta didik sebelum pembelajaran diukur dengan menggunakan soal dan angket *pretest*. Kemampuan literasi sains peserta didik setelah pembelajaran diukur dengan menggunakan soal dan angket *posttest*.

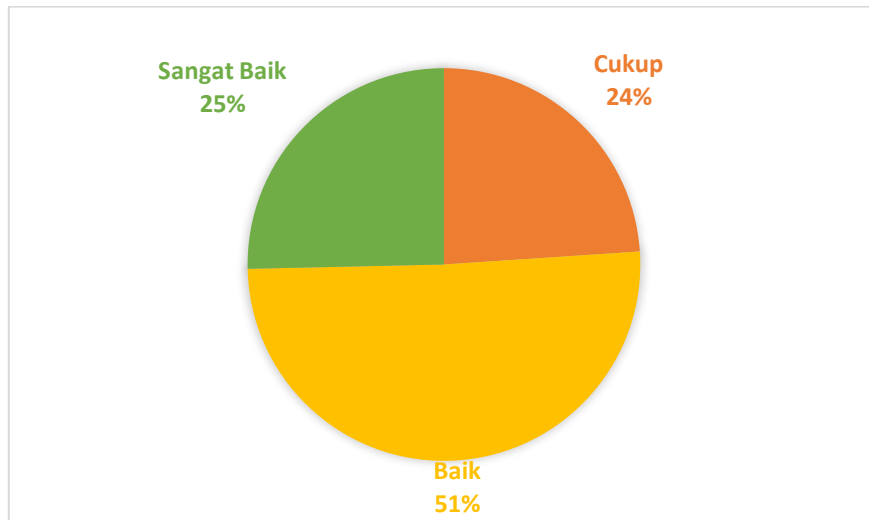
Indikator literasi sains yang diukur dengan menggunakan soal uraian adalah peran sains, berpikir dan berperilaku secara ilmiah, sains dan masyarakat, matematika dalam sains. Hasil kemampuan awal literasi sains berdasarkan soal tes uraian dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Hasil Kemampuan Awal Literasi Sains Kelas Eksperimen

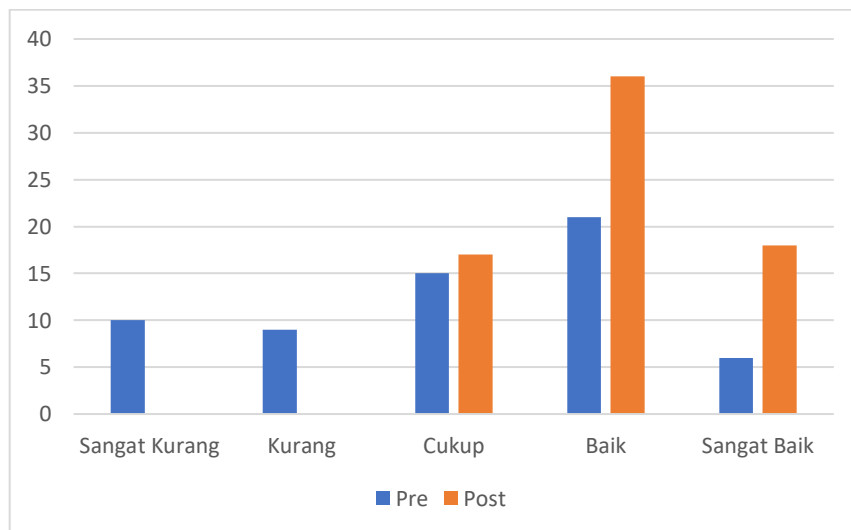
Gambar 8 menunjukkan bahwa 16% peserta didik sangat kurang dalam literasi sains, 15% dalam kategori kurang, 25% dalam kategori cukup. Secara keseluruhan peserta didik yang memiliki kemampuan baik dalam literasi sains

tidak lebih dari 45%. Semua peserta didik dalam kelas ini kemudian belajar dengan menggunakan model PBM berbantuan video. Hasil kemampuan akhir literasi sains dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Kemampuan Akhir Literasi Sains Kelas Eksperimen

Hasil perbandingan kemampuan literasi sains peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 10.

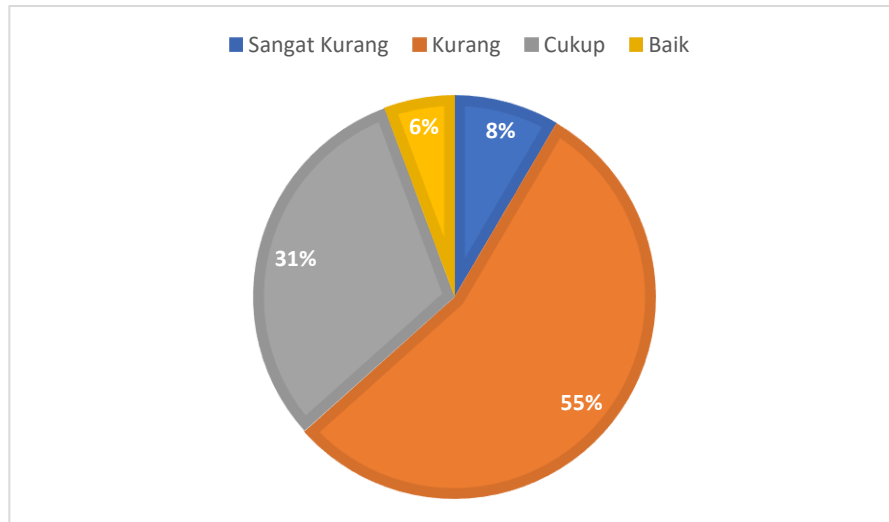


Gambar 10. Perbandingan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Sebelum dan Sesudah Pembelajaran Kelas Eksperimen

Gambar 9 dan Gambar 10 menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik mengalami peningkatan. Hal ini ditunjukkan dengan persentase peserta didik dalam kategori sangat dan kurang yang semula ada setelah pembelajaran menjadi tidak ada. Peserta didik yang dalam kategori baik semula hanya 34% naik menjadi 51%. Begitu pula peserta didik dalam kategori sangat

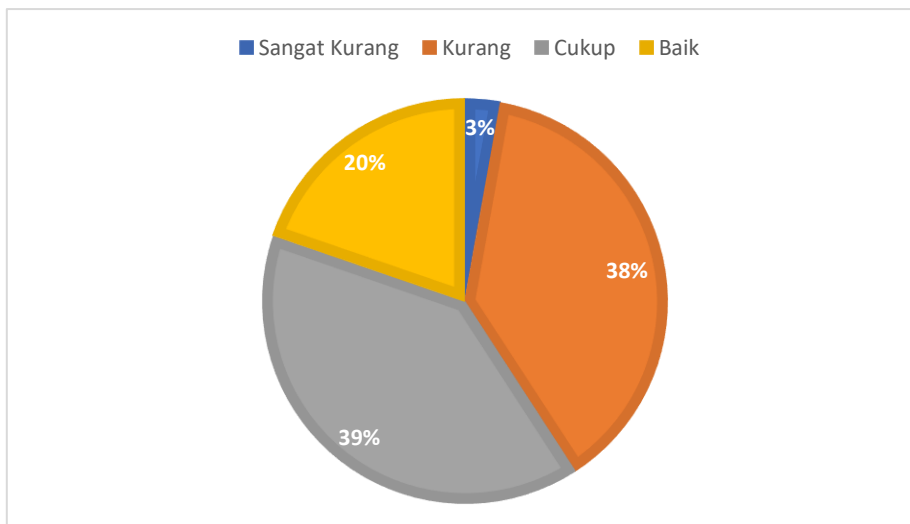
baik mengalami peningkatan sebesar 15% setelah belajar dengan model PBM berbantuan video.

Kemampuan literasi sains peserta didik juga diukur berdasarkan pengisian angket motivasi dan kepercayaan terhadap sains Hasil analisis pengisian angket motivasi dan kepercayaan terhadap sains dapat dilihat pada gambar 11.

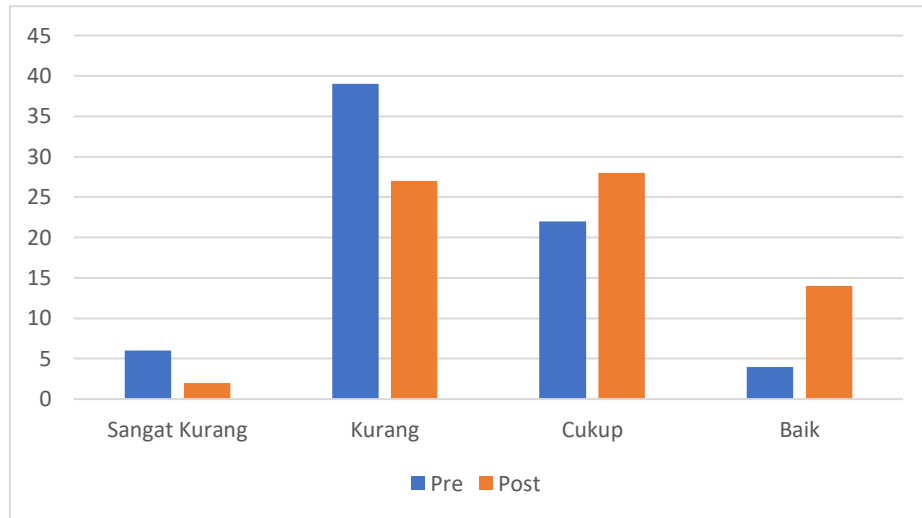


Gambar 11. Hasil Awal Sikap Literasi Sains Kelas Eksperimen

Gambar 11 menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih memiliki sikap literasi sains yang kurang. Sebanyak 55% peserta didik dalam kategori kurang dan 31% peserta didik dalam kategori sangat kurang. Secara keseluruhan terdapat kurang dari 20% peserta didik yang memiliki sikap literasi baik. Semua peserta didik dalam kelas ini kemudian belajar dengan menggunakan model PBM berbantuan video. Hasil akhir literasi sains peserta didik dapat dilihat pada gambar 12.



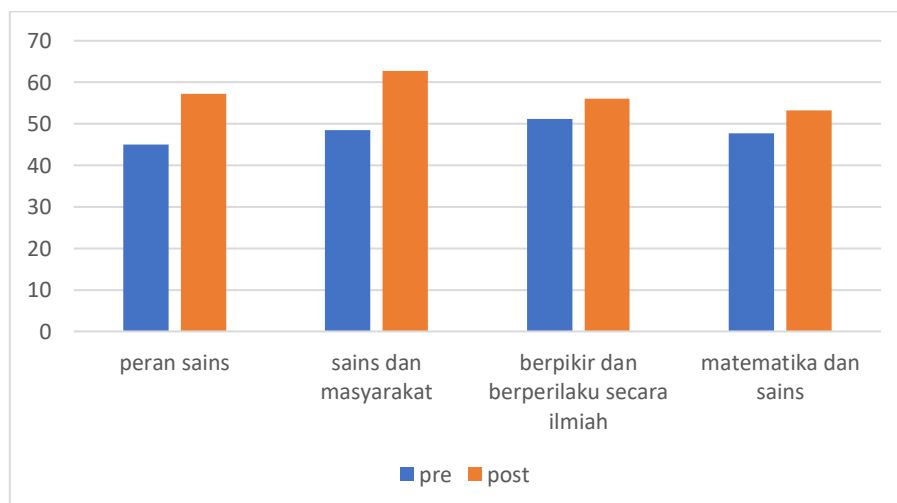
Gambar 12. Kemampuan Akhir Literasi Sains Kelas Eksperimen



Gambar 13. Perbandingan Sikap Literasi Sains Peserta Didik Sebelum dan Sesudah Pembelajaran Kelas Eksperimen

Gambar 12 dan Gambar 13 menunjukkan bahwa sikap literasi sains peserta didik yang diukur dengan angket motivasi dan kepercayaan terhadap sains mengalami sedikit peningkatan. Peserta didik dalam kategori sangat kurang yang semula 6% turun menjadi 3% dan peserta didik dalam kategori kurang yang semula berjumlah 55% turun menjadi 38%. peserta didik dalam kategori sikap literasi sains yang baik mengalami peningkatan sebesar 14%.

Peningkatan kemampuan literasi sains pada peserta didik dapat ditinjau pula dengan meningkatnya nilai dari masing-masing aspek literasi sains. Hasil pencapaian aspek literasi sains disajikan pada gambar 20.



Gambar 14. Hasil Peningkatan Setiap Aspek Literasi Sains Kelas Eksperimen

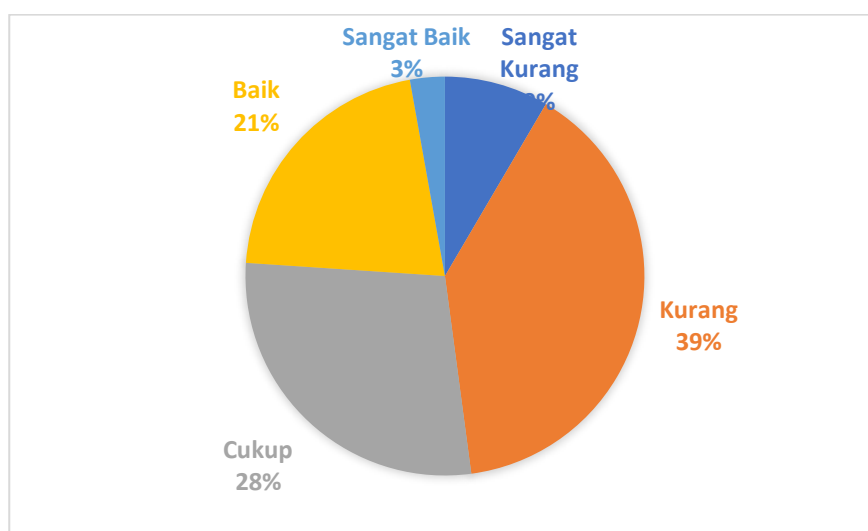
Berdasarkan Gambar 14 tampak bahwa keempat aspek dalam literasi sains mengalami peningkatan dengan peningkatan terbesar pada aspek sains dan masyarakat. Aspek sains dan masyarakat mengalami peningkatan yang lebih signifikan dibanding aspek lainnya karena peserta didik terlibat langsung dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari sehingga mampu membuat peserta didik lebih mudah dalam memahami penerapan akan konsep fisika.

Peningkatan literasi sains dapat pula ditinjau berdasarkan hasil analisis inferensial *paired sample test*. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa nilai .Sig adalah 0,000 ($\text{Sig} < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata nilai literasi sains *pretest* dengan *posttest* pada model pembelajaran PBM berbantuan video. Hasil rata-rata nilai *posttest* yang lebih tinggi daripada rata-rata nilai *pretest* menunjukkan bahwa bahwa produk efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

5. Hasil Kemampuan Berpikir Analisis Peserta Didik Kelas Kontrol

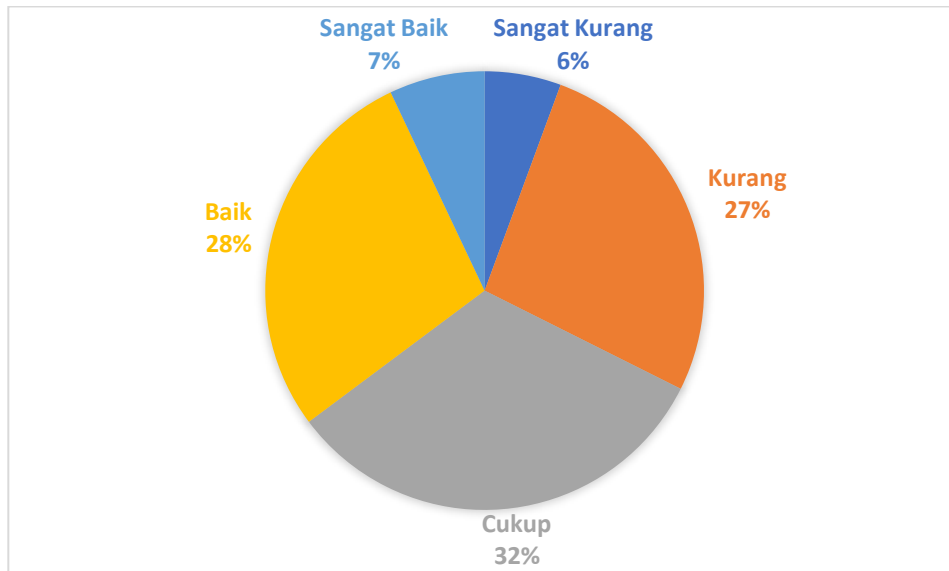
Kemampuan berpikir analisis peserta didik pada kelas control diukur sebelum dan sesudah pembelajaran. Kemampuan berpikir analisis peserta didik sebelum pembelajaran diukur dengan menggunakan soal uraian pada *pretest*. Kemampuan berpikir analisis peserta didik setelah pembelajaran diukur dengan menggunakan soal uraian pada *posttest*.

Hasil kemampuan awal berpikir analisis berdasarkan soal uraian *pretest* dapat dilihat pada Gambar 15.

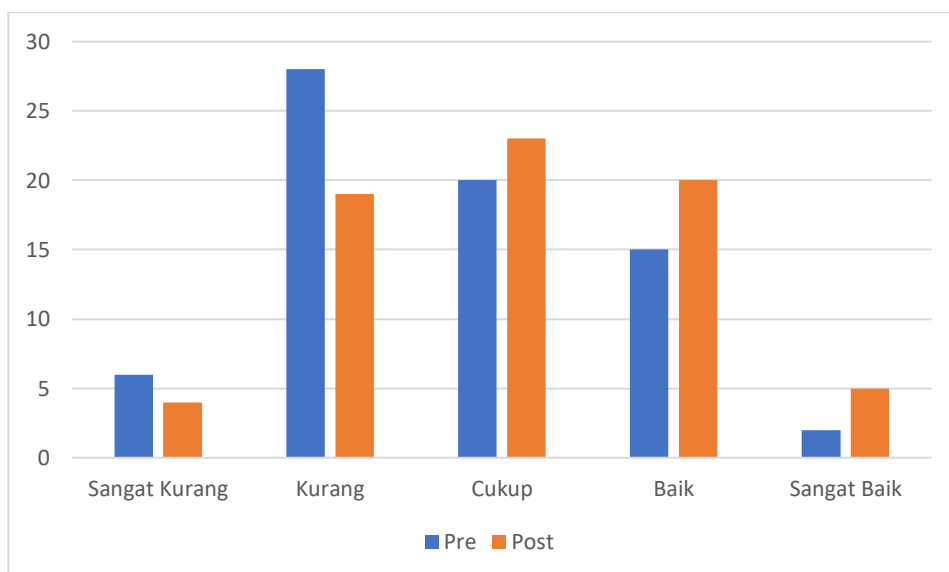


Gambar 15. Kemampuan Awal Berpikir Analisis Kelas Kontrol

Gambar 15 menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih memiliki kemampuan berpikir analisis yang kurang. Sebanyak 9% peserta didik kategori sangat kurang dan 39% peserta didik dalam kategori kurang. Peserta didik dengan kategori baik dan sangat baik hanya berjumlah 24%. Semua peserta didik dalam kelas ini kemudian belajar dengan menggunakan model konvensional. Hasil kemampuan akhir berpikir analisis berdasarkan soal tes uraian dapat dilihat pada Gambar 22.



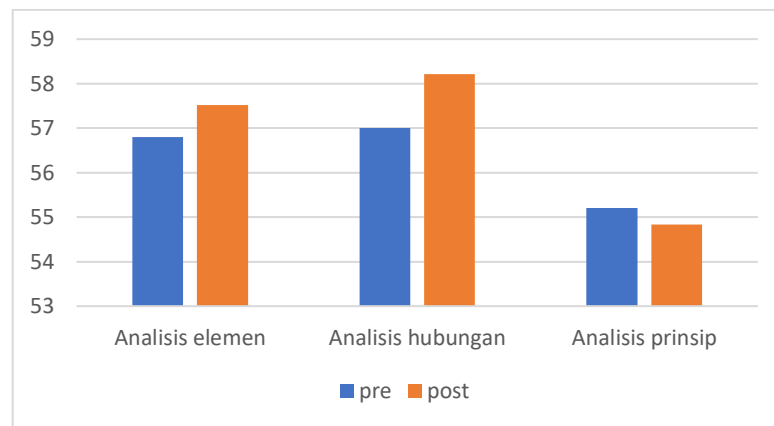
Gambar 16. Kemampuan Akhir Berpikir Analisis Kelas Kontrol



Gambar 17. Perbandingan Peningkatan Kemampuan Berpikir Analisis Kelas Kontrol

Gambar 16 dan Gambar 17 menunjukkan bahwa kemampuan berpikir analisis peserta didik mengalami sedikit peningkatan. Hal ini ditunjukkan dengan persentase peserta didik dalam kategori sangat baik yang semula hanya 3% meningkat menjadi 7% dan terdapat peningkatan peserta didik dalam kategori baik yang semula 21% menjadi 28%. Kemudian peserta didik dalam kategori sangat kurang mengalami penurunan dari 9% menjadi 6%

Peningkatan kemampuan berpikir analisis ditandai juga dengan meningkatnya nilai dari masing-masing aspek berpikir analisis. Hasil pencapaian aspek berpikir analisis disajikan pada Gambar 18.



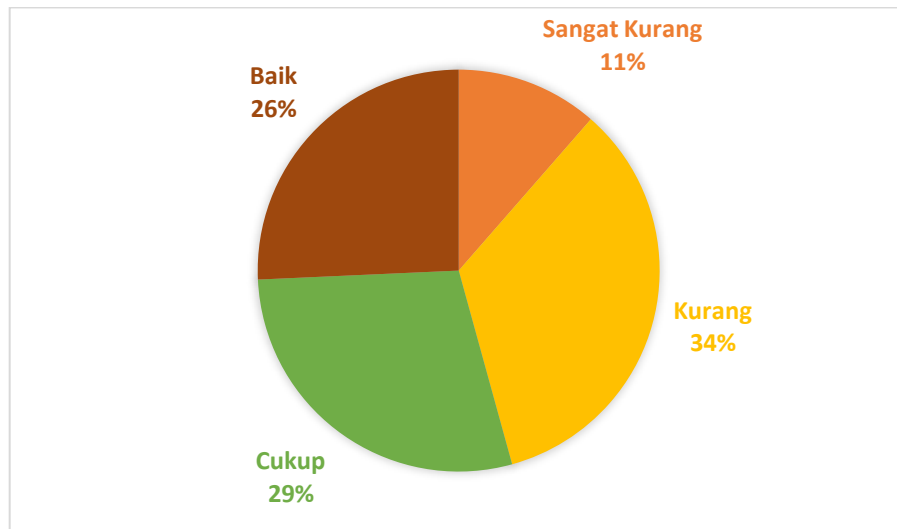
Gambar 18. Perbedaan Peningkatan Aspek Berpikir Analisis Peserta Didik Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 18, dapat dilihat semua aspek dalam kemampuan berpikir analisis mengalami peningkatan kecuali aspek analisis prinsip yang dapat dikarenakan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang masih kurang. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah tersebut diperparah dengan kemampuan matematika yang rendah sehingga mengakibatkan peserta didik akan kesulitan ketika mengerjakan soal analisis.

6. Hasil Kemampuan Berpikir Analisis Peserta Didik Kelas Eksperimen

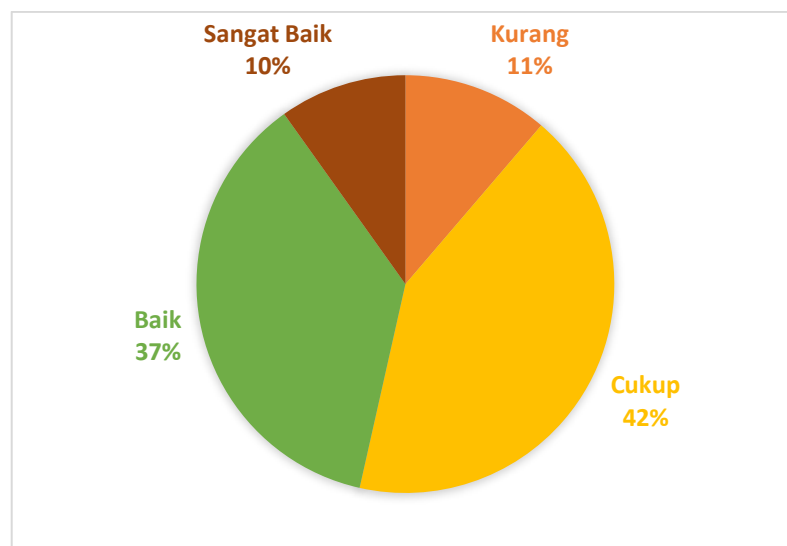
Kemampuan berpikir analisis peserta didik pada kelas dengan model pembelajaran PBM berbantuan video diukur sebelum dan sesudah pembelajaran. Kemampuan berpikir analisis peserta didik sebelum pembelajaran diukur dengan menggunakan soal uraian pada *pretest*. Kemampuan berpikir analisis peserta didik setelah pembelajaran diukur dengan menggunakan soal uraian pada *posttest*.

Hasil kemampuan awal berpikir analisis berdasarkan soal uraian *pretest* dapat dilihat pada gambar 19.

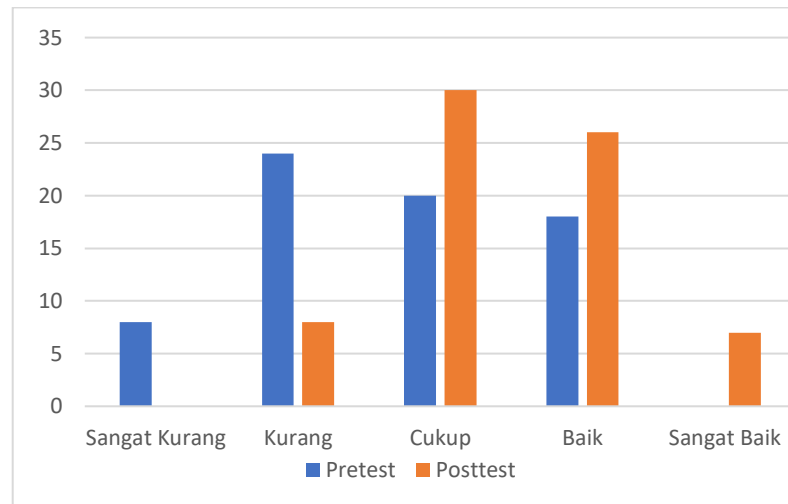


Gambar 19 Kemampuan Awal Berpikir Analisis Peserta Didik Kelas Eksperimen

Gambar 19 menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih memiliki kemampuan berpikir analisis yang kurang. Sebanyak 34% peserta didik dalam kategori kurang, 11% kategori sangat kurang, 29% kategori cukup, dan hanya 26% peserta didik dalam kategori baik. Secara keseluruhan peserta didik dengan kemampuan berpikir analisis yang baik kurang dari 50%. Semua peserta didik dalam kelas ini kemudian belajar dengan menggunakan model PBM berbantuan video. Hasil kemampuan akhir berpikir analisis berdasarkan soal tes uraian dapat dilihat pada Gambar 26.



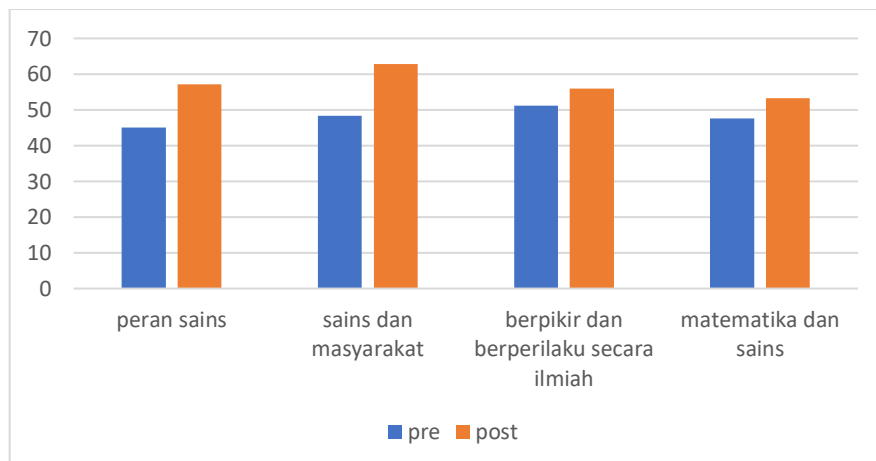
Gambar 20 Kemampuan Akhir Berpikir Analisis Peserta Didik Kelas Eksperimen



Gambar 21 Perbedaan Peningkatan Aspek Berpikir Analisis Kelas Eksperimen

Gambar 20 dan Gambar 21 menunjukkan bahwa kemampuan berpikir analisis peserta didik mengalami peningkatan setelah pembelajaran berbasis masalah berbantuan video. Hal ini ditunjukkan dengan persentase peserta didik dalam kategori sangat kurang yang semula ada menjadi tidak ada. Peserta didik dengan kategori baik meningkat sebesar 11% dan terdapat 10% peserta didik dengan kategori sangat baik.

Peningkatan kemampuan berpikir analisis ditandai juga dengan meningkatnya nilai dari masing-masing aspek berpikir analisis tersebut. Hasil pencapaian aspek berpikir analisis disajikan pada Gambar 22.



Gambar 22. Perbedaan Peningkatan Aspek Berpikir Analisis Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 22 dapat dilihat semua aspek dalam kemampuan berpikir analisis mengalami peningkatan. Peningkatan paling signifikan ditunjukkan pada aspek sains dan masyarakat. Hal ini dikarenakan model PBM berbantuan video memberikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang merangsang peserta didik untuk menggunakan kemampuan berpikir analisisnya agar dapat menyelesaikan masalah tersebut.

Peningkatan kemampuan berpikir analisis dapat ditinjau pula dengan analisis inferensial. Hasil analisis inferensial *paired sample t-test* menunjukkan bahwa nilai .Sig adalah 0,000 ($\text{Sig} < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata nilai kemampuan berpikir analisis *pretest* dengan *posttest* peserta didik dengan model PBM berbantuan video. Hasil rata-rata nilai *pretest* yang lebih tinggi daripada *posttest* menunjukkan bahwa produk efektif dalam meningkatkan kemampuan kemampuan berpikir analisis peserta didik.

7. Hasil Perbedaan Efektivitas Penggunaan Perangkat Pembelajaran Fisika Kelas Eksperimen

Uji MANOVA digunakan untuk menganalisis perbedaan antara kelas dengan model konvensional dan kelas dengan model PBM berbantuan video. Analisis MANOVA dilakukan dengan bantuan SPSS 25. Langkah-langkah uji MANOVA antara lain.

a. Uji Prasyarat

1.) Uji Normalitas Multivariat

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui kenormalan sebaran data. Uji normalitas ini dilakukan pada data *pretest* dan *posttest* kemampuan literasi sains maupun kemampuan berpikir analisis. Analisis yang digunakan untuk uji normalitas ini adalah uji Satu Sampel Kolmogorov Smirnov dengan bantuan SPSS 25. Uji ini ditentukan dengan meninjau nilai signifikansi Kolmogorov-Smirnov pada output SPSS. Hasil dari uji normalitas data dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

Variabel	Data	Nilai sig.	Keterangan
Literasi Sains	Pretest	0,078	Terdistribusi normal
	Posttest	0,062	
Berpikir Analisis	Pretest	0,184	Terdistribusi

Posttest 0,085 normal

Berdasarkan tabel 24 dapat dilihat bahwa semua data memiliki nilai sig. > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa semua data sudah terdistribusi normal.

2.) Uji Homogenitas Varian

Uji homogenitas varian dilakukan untuk mengetahui kehomogenan data. Analisis yang digunakan untuk uji homogenitas varian adalah uji-F dengan bantuan SPSS 25. Hasil uji Homogenitas varian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Ringkasan Hasil Uji Homogenitas Varian

Data Literasi Sains dan Berpikir Analisis	Sig
Pretest	0,103
Posttest	0,421

Berdasarkan tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa semua data *pretest* dan *posttest* memiliki nilai sig. > 0,05. Hasil ini dapat disimpulkan bahwa semua data *pretest* dan *posttest* yang diuji memiliki varian yang homogen.

3.) Uji Homogenitas Matriks Varian/Kovarian

Uji homogenitas matriks varian/kovarian dilakukan untuk mengetahui kesamaan variabel *dependen* asal dari matriks varian/kovarian yang dilakukan dengan menggunakan Uji Box's M pada SPSS 25. Hasil Uji homogenitas matriks varian/kovarian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas Matriks

Box's M	15.357
F	5.040
Df1	3
Df2	3528000.000
Sig.	0.102

Berdasarkan tabel 26 dapat dilihat bahwa semua data memiliki nilai sig. > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa matriks varian/kovarian berasal dari variable *dependen* yang sama.

b. Uji MANOVA

Uji MANOVA dilakukan untuk menguji hipotesis yang sudah dirumuskan. Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

H₀: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata nilai literasi sains dan kemampuan berpikir analisis antara peserta didik yang diajar dengan model PBM berbantuan dan peserta didik yang diajar dengan model video pembelajaran konvensional.

H_a: Terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata nilai literasi sains dan kemampuan berpikir analisis antara peserta didik yang diajar dengan model PBM berbantuan dan peserta didik yang diajar dengan model video pembelajaran konvensional.

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji MANOVA dengan bantuan SPSS 25. Pengujian hipotesis dilakukan pada data kemampuan literasi sains dan berpikir analisis. Hasil Uji MANOVA dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Uji MANOVA

Multivariate Tests						
	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Pillai's trace	.162	13.480 ^a	2.000	139.000	.000	.162
Wilks' lambda	.838	13.480 ^a	2.000	139.000	.000	.162
Hotelling's trace	.194	13.480 ^a	2.000	139.000	.000	.162
Roy's largest root	.194	13.480 ^a	2.000	139.000	.000	.162

Each F tests the multivariate effect of Kelas. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Exact statistic

Berdasarkan Tabel 27 diperoleh nilai Sig. dari semua model adalah 0,000 (sig < 0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa H₀ ditolak. Hal ini menandakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata nilai literasi sains dan kemampuan berpikir analisis antara peserta didik yang diajar dengan model PBM berbantuan video dan peserta didik yang diajar dengan model konvensional. Hasil uji MANOVA dapat dilihat pada Tabel 28 hasil test of *between-subject effects*.

Tabel 8. Hasil *Test of Between-Subject Effects*

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	Literasi Sains	4067.606 ^a	1	4067.606	23.754	.000	.145
	Berpikir Analisis	1438.761 ^b	1	1438.761	11.929	.001	.179
Intercept	Literasi Sains	644694.535	1	644694.535	3764.819	.000	.964
	Berpikir Analisis	669179.606	1	669179.606	5548.216	.000	.975
Kelas	Literasi Sains	4067.606	1	4067.606	23.754	.000	.145
	Berpikir Analisis	1438.761	1	1438.761	11.929	.001	.179
Error	Literasi Sains	23973.859	140	171.242			
	Berpikir Analisis	16885.634	140	120.612			
Total	Literasi Sains	672736.000	142				
	Berpikir Analisis	687504.000	142				
Corrected Total	Literasi Sains	28041.465	141				
	Berpikir Analisis	18324.394	141				

a. R Squared = .145 (Adjusted R Squared = .139)

b. R Squared = .179 (Adjusted R Squared = .172)

Berdasarkan Tabel 28 didapatkan hubungan kemampuan literasi sains antara kedua kelas yang memiliki nilai sig. < 0,05 sehingga H₀ ditolak. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai gain kemampuan literasi

sains antara kelas dengan model PBM berbantuan video dan kelas dengan model konvensional.

Berdasarkan tabel 28 juga didapatkan hubungan kemampuan berpikir analisis antara kedua kelas memiliki nilai sig. $< 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai gain kemampuan berpikir analisis antara kelas dengan model PBM berbantuan video dan kelas dengan model konvensional.

Analisis MANOVA fokus pada pengaruh variabel *independen* pada variabel *dependen*. Dilihat dari tabel, keduanya menghasilkan informasi uji F yang sama karena keduanya merupakan uji apakah variabel *independen* mempengaruhi variabel *dependen*. Uji univariat F pada perlakuan memiliki taraf signifikansi kurang dari 0,05 dengan demikian model pembelajaran PBM berbantuan video mempengaruhi kemampuan literasi sains dan berpikir analisis. Nilai R Square dari kemampuan literasi sains dan berpikir analisis masing-masing adalah 0,145 dan 0,179. Hasil tersebut menunjukkan pembelajaran PBM berbantuan video mampu meningkatkan kemampuan literasi sains sebesar 14,5% dan meningkatkan kemampuan berpikir analisis sebesar 17,9%. Data uji MANOVA secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran II.

Untuk dapat mengetahui model mana yang lebih baik dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dan berpikir analisis dilakukan analisis standard gain (g) pada masing-masing kelas. Berdasarkan hasil analisis didapat bahwa ada perbedaan rata-rata skor gain kemampuan literasi sains peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,351 dengan sig. 0,000. Karena nilai sig. $0,000 < 0,05$ maka dapat disimpulkan perbedaan rata-rata tersebut signifikan.

Berdasarkan hasil analisis tersebut didapat pula bahwa ada perbedaan rata-rata skor gain kemampuan berpikir analisis peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,426 dengan sig. 0,002. Karena nilai sig. $0,002 < 0,05$ maka dapat disimpulkan perbedaan rata-rata tersebut signifikan. Sehingga dapat disimpulkan rata-rata skor gain kemampuan berpikir analisis peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan rata-rata skor gain kelas kontrol.

Pembahasan

1. Kelayakan perangkat pembelajaran fisika model PBM berbantuan video

perangkat pembelajaran fisika model PBM berbantuan video ini diuji kelayakannya dari hasil penilaian ahli dan praktisi terhadap RPP, LKPD, Tes kemampuan literasi sains dan berpikir analisis. Berdasarkan hasil penilaian validator, RPP tersebut diitnjau dari aspek perumusan tujuan pembelajaran memperoleh nilai rata-rata 90 yang tergolong sangat layak; aspek isi dengan skor 85,5 masuk kriteria sangat layak; aspek Bahasa dengan skor 93,5 masuk kriteria sangat layak, aspek alokasi waktu dengan skor rata-rata 85 masuk kriteria sangat layak, dan aspek PBM dengan skor 85,1 masuk riteria sangat layak. Secara keseluruhan, 5 aspek yang terdapat pada RPP memperoleh skor 87 sehingga RPP yang dikembangkan sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran fisika berbasis masalah.

Berdasarkan hasil penilaian validator terhadap LKPD yang terdiri atas 3 aspek dieroleh nilai rerata keseluruhan aspek sebesar 87,5 dengan kriteria sangat layak sehingga LKPD yang dikembangkan dapat digunakan dengan beberapa revisi. Hal-hal yang perlu diperbaiki dalam LKPD tersebut yakni melengkapi kelengkapan alat da bahan, memperjelas penyusunan kegiatan ulang mendukung kemampuan literasi sains dan berpikir analisis. Berdasarkan hasil penilaian oleh validator, semua item pada tes uraian kemampuan literasi sains dan berpikir analisis memperoleh nilai CVR 1 yang berarti valid dan dapat digunakan untuk menilai kemampuan peserta didik.

2. Keefektifan penerapan perangkat pembelajaran fisika model PBM berbantuan video terhadap kemampuan literasi sains

Hasil analisis statistic menunjukkan bahwa adanya peningkatan sikap literasi sains yang mencakup motivasi dan kepercayaan peserta didik terhadap sains. Hal tersebut sejalan dengan temuan (Wardono et al, 2016) bahwa belajar video dengan Google Classroom dapat meningkatkan motivasi peserta didik. Penerapan fitur online pada model PBM dapat mengefisiensikan waktu karena sintaks dilakukan secara online di luar kelas sesuai dengan temuan (Ali et al, 2010). Peserta didik dapat mengorientasi masalah dan melakukan penyelidikan di luar kelas sehingga memiliki waktu yang lebih leluasa dalam memahami materi Gelombang Bunyi. Kombinasi antara model PBM dan video dapat meningkatkan efektivitas dalam pembelajaran sesuai dengan hasil penelitian dari (Al-Said, 2015).

Berdasarkan hasil analisis statistik, nilai rata-rata keempat aspek pada kemampuan literasi sains kelas eksperimen mengalami peningkatan dengan persentase yang tergolong tinggi sedangkan kelas control mengalami peningkatan dengan persentase kecil. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan literasi sains dengan menerapkan perangkat pembelajaran fisika model PBM berbantuan video lebih tinggi dibandingkan model konvensional khususnya pada aspek sains dan masyarakat. Aspek sains dan masyarakat pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih signifikan dibanding aspek lainnya karena peserta didik terlibat langsung dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari sehingga mampu membuat peserta didik lebih mudah dalam memahami penerapan akan konsep fisika. Sedangkan rendahnya peningkatan aspek-aspek pada kelas kontrol dikarenakan kemampuan matematika peserta didik hanya mengandalkan teknik menghafal rumus dan contoh soal sehingga peserta didik akan kesulitan mengerjakan soal dengan tipe yang berbeda. Factor lainnya ialah pembelajaran konvensional tidak melibatkan peserta didik secara aktif dalam mengkaji permasalahan sehari-hari yang menerapkan konsep fisika sehingga peserta didik akan merasa kesulitan mengerjakan soal-soal yang diberikan.

Berdasarkan hasil analisis inferensial *paired sample test* menunjukkan nilai Sig adalah 0,000 (Sig < 0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata nilai literasi sains *pretest* dengan *posttest* pada model pembelajaran PBM berbantuan video. Hasil rata-rata nilai *posttest* yang lebih tinggi daripada rata-rata nilai *pretest* menunjukkan bahwa bahwa produk efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

3. Keefektifan penerapan perangkat pembelajaran fisika model PBM berbantuan video terhadap kemampuan berpikir analisis

Berdasarkan hasil analisis statistic menunjukkan bahwa adanya peningkatan pada ketiga aspek kemampuan berpikir analisis kelas eksperimen dengan persentase yang tergolong lebih besar daripada peningkatan kelas kontrol. Hasil analisis inferensial *paired sample t-test* juga menunjukkan nilai .Sig adalah 0,000 (Sig < 0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata nilai kemampuan berpikir analisis *pretest* dengan *posttest* peserta didik dengan model PBM berbantuan video. Hasil rata-rata nilai *pretest* yang lebih tinggi daripada *pretest*

menunjukkan bahwa produk efektif dalam meningkatkan kemampuan kemampuan berpikir analisis peserta didik.

4. Perbedaan efektivitas penerapan perangkat pembelajaran fisika model PBM berbantuan video

Analisis data menggunakan uji MANOVA melalui SPSS mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan literasi sains dan berpikir analisis peserta didik yang menerapkan perangkat pembelajaran fisika berbantuan video dibandingkan model konvensional. Penerapan perangkat pembelajaran fisika model PBM berbantuan video mampu meningkatkan kemampuan literasi sains sebesar 14,5% dan meningkatkan kemampuan berpikir analisis sebesar 17,9%. Berdasarkan hasil analisis skor gain didapat pula bahwa ada perbedaan rata-rata skor gain kemampuan berpikir analisis peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,426 dengan sig. 0,002. Karena nilai sig. $0,002 < 0,05$ maka dapat disimpulkan perbedaan rata-rata tersebut signifikan. Sehingga dapat disimpulkan rata-rata skor gain kemampuan berpikir analisis peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan rata-rata skor gain kelas kontrol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model PBM berbantuan video efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Penggunaan model PBM berbantuan video dalam pembelajaran dapat membuat peserta didik lebih aktif dan melibatkan peserta didik secara langsung dalam penyelesaian masalah yang diberikan guru. Hal tersebut sejalan dengan (Carriger, 2015; Phumeechanya & Wannapiroon, 2014). Kelas PBM berbantuan video membimbing peserta didik agar lebih aktif dari pada kelas konvensional. Peserta didik yang menggunakan model PBM berbantuan video akan melakukan penyelidikan sederhana yang membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna sehingga dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik seperti yang dinyatakan oleh (Buxton & Provenzo, 2011).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Hasil pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis masalah berbantuan video dengan pendekatan STEM layak digunakan dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan berpikir analisis peserta didik. Kelayakan tersebut ditunjukkan dengan hasil RPP, LKPD, tes kemampuan literasi sains dan

berpikri analisis dinyatakan layak digunakan berdasarkan penilaian validator ahli dan praktisi, hasil uji keterlaksanaan, uji keterbacaan, dan respon peserta didik. Tes kemampuan literasi sains dan berpikir analisis dinyatakan valid dan reliabel berdasarkan uji empiris. (2) Penerapan perangkat pembelajaran fisika berbasis masalah berbantuan video dengan pendekatan STEM efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan kemampuan berpikir analisis peserta didik. (3) Terdapat perbedaan keefektifan yang signifikan antara kelas dengan model pembelajaran konvensional dan PBM berbantuan video terhadap peningkatan kemampuan literasi sains dan berpikir analisis peserta didik.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa saran pemanfaatan produk secara lebih lanjut: (1) Produk perangkat pembelajaran fisika ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif sumber belajar bagi peserta didik dalam memahami konsep gelombang bunyi. (2) Produk perangkat pembelajaran fisika ini dapat dikembangkan lebih baik lagi dengan memaksimalkan pemanfaatan simulasi online PhET selaku media online agar pembelajaran lebih efektif dan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Said, K. M. (2015). Student's Perceptions of Edmodo and Mobile Learning and their Real Barriers towards them. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology* – April, volume 14 issue 2, 167-180. <https://search.proquest.com/docview/1700079120?accountid=3132>
- Ali, M., Istianto, W. D., Sigit, Y., & Munir, M. (2010). Studi Pemanfaatan ELearning sebagai Media Pembelajaran Guru dan Siswa SMK di Yogyakarta.
- Bayu Setiaji. (2018). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Fisika Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan E-Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Dan Berpikir Analisis Peserta Didik SMA*. Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta
- Buxton, & Provenzo. (2011). *Teaching Science in Elementary Middle School: A Cognitive and Cultural Approach (2nd ed)*. Thousand Oaks: Sage Publication.
- Carriger, M. S. (2015). Problem-based learning and management development - Empirical and theoretical considerations. *The International Journal of Management Education*, 15. 249-259. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2015.07.003>
- OECD (2019) *PISA 2018 Results Combined Executive Summaries Volume I, II & III* https://www.oecd.org/pisa/Combined_Executive_Summaries_PISA_2018.pdf

- Phumeechanya, N. (2014). Design of problem-based with scaffolding learning activities in ubiquitous learning environment to develop problem-solving skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116. 4803-4808. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1028>
- Setya Maulani, dkk. (2016). Penerapan Model *Guided Inquiry Learning* Dipadu Dengan Concept Map Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa Kelas X-6 SMA Negeri Kebakkramat. *Jurnal BIO-PEDAGOGI*, 1, 56-56. <https://jurnal.uns.ac.id/pdg/article/view/5412>
- Wardono, S. B., Mariani, S., & D, S. C. (2016). Mathematics Literacy on Problem Based Learning with Indonesian Realistic Mathematics Education Approach Assisted E-Learning Edmodo. *Journal of Physics: Conference Series 693*. 1-10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/693/1/012014>
- Yuliati, Y. (2017). Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, Vol 3 No 2, 21-28.