

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada Bab ini membahas beberapa aspek penting dalam penelitian, termasuk analisis kuantitatif, analisis kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan analisis keefektifan peningkatan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep. Dalam analisis kuantitatif, penelitian ini menggunakan informasi kuantitatif yang dianalisis dari skor validasi oleh pakar dan siswa. Selain itu, metode pendekatan kuantitatif mencakup penggunaan data hasil tes awal dan akhir terkait keterampilan proses sains dan pemahaman konsep serta pengujian statistik seperti uji distribusi normalitas dan uji perbedaan rerata pada sampel yang sama.

Analisis kelayakan LKPD melibatkan perhitungan skor rata-rata dan pengkonversian skor menjadi skala lima, serta menentukan kriteria penilaian berdasarkan skor. Selain itu, analisis keefektifan peningkatan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep menggunakan uji statistik perbandingan rata-rata sampel berpasangan. Hipotesis yang diuji adalah adanya peningkatan hasil pretest ke posttest sebagai dampak implementasi praktikum kinematika benda berbasis *tracker* video analisis.

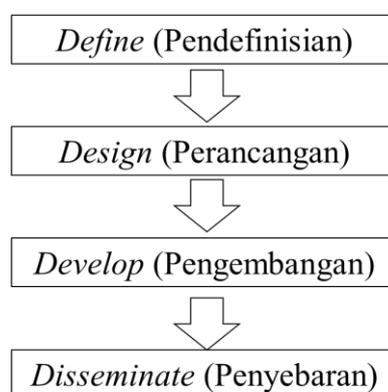
Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana produk praktikum tersebut dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam konteks keterampilan proses sains dan pemahaman konsep. Metode ini juga memungkinkan peneliti untuk memahami dampak perlakuan terhadap variabel yang diamati, seperti keterampilan proses sains dan pemahaman konsep, sebelum dan sesudah penerapan produk praktikum tersebut. Dengan demikian, pendekatan ini menjadi dasar untuk mengukur efektivitas produk dalam penelitian jenis pretest-posttest dengan satu kelompok tunggal.

### **3.1. Metode dan Model Penelitian**

Metode yang di praktikan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D). Pendekatan yang digunakan menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dengan mengikuti pola *'the dominant-less dominant*

*design'* yang diusulkan oleh Creswell (1994). Pada tahap awal, pendekatan yang dominan adalah pendekatan kuantitatif, namun kemudian digunakan pula pendekatan kualitatif untuk menggali lebih mendalam.

Dalam mengembangkan praktikum kinematika benda berbasis analisis video *tracker* dengan memanfaatkan panduan LKPD yang mencakup keterampilan proses sains, digunakan model pengembangan 4D yang pertama kali dirancang oleh Sivasailam Thiagarajan dan timnya pada tahun 1974. Model pengembangan 4D ini terdiri dari empat tahap, yakni Tahap Pendefinisian, Tahap Perancangan, Tahap Pengembangan, dan Tahap Penyebaran, yang dalam literature disebut sebagai *Define, Design, Develop, dan Disseminate* (Thiagarajan dkk., 1974).



Gambar 3.1. Tahap Pengembangan Thiagarajan et al. (1974)

### 3.2. Prosedur Penelitian

Prosedur pengembangan penelitian untuk praktikum kinematika benda berbasis analisis video *tracker* dengan menggunakan panduan LKPD yang mencakup keterampilan proses sains dijalankan melalui rangkaian tahapan 4D. Dalam kerangka model pengembangan 4D ini, terdapat empat langkah atau prosedur, yaitu langkah pendefinisian (*define*), langkah perancangan (*design*), langkah pengembangan (*development*), dan langkah penyebaran (*disseminate*).

#### 3.3.1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Syarat-syarat yang diperlukan untuk melakukan pengembangan produk yang sedang direncanakan. Syarat-syarat ini ditetapkan dengan mempertimbangkan kebutuhan dan penyesuaian pembelajaran siswa. Menurut pendekatan ini, tahapan ini terdiri dari lima langkah utama (Thiagarajan dkk., 1974).

Jelita Renika, 2024

Pengembangan Praktikum Kinematika Benda Berbasis *Tracker* Video Analisis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

a) Analisis Kurikulum

Maksud dari kurikulum ini adalah untuk mengidentifikasi isu-isu yang timbul dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP). Dalam rangka mengatasi hal tersebut, dilakukan analisis terhadap kurikulum yang sedang berjalan guna menemukan pendekatan yang paling tepat. Lewat analisis ini, diharapkan dapat memahami dengan lebih baik situasi nyata yang ada, harapan yang ingin dicapai, serta opsi solusi alternatif untuk mengatasi masalah tersebut. Seluruh informasi ini menjadi landasan penting dalam memilih materi ajar atau konsep yang terkait dengan materi yang akan dikembangkan dalam suatu produk.

b) Analisis siswa

Tahap ini dijalankan dengan tujuan untuk mengidentifikasi sifat-sifat khas siswa. Tujuannya adalah agar produk yang dikembangkan dapat memenuhi persyaratan yang sesuai dengan siswa. Hasil analisis yang dihasilkan dari tahap ini mencerminkan perkembangan dalam aspek intelektual dan keterampilan siswa.

c) Analisis konsep

Analisis konsep memegang peran penting dalam mengembangkan prinsip-prinsip yang membantu menghasilkan ide-ide terkait suatu topik. Tahap ini menjadi landasan utama dalam mencapai tujuan pembelajaran. Melalui analisis konsep, kita dapat mengenali konsep-konsep utama yang perlu dijelaskan dalam produk yang sedang dikembangkan. Analisis ini juga penting untuk mengidentifikasi pengetahuan, baik yang bersifat deklaratif maupun prosedural, dari materi yang akan dijelaskan dalam produk tersebut. Tahap perancangan konsep dengan teliti juga memiliki peran besar, sehingga konsep-konsep yang dihadirkan dalam produk yang sedang dikembangkan menjadi akurat dan sesuai untuk mendukung pencapaian tujuan, yang terkait dengan kompetensi dasar.

Penentuan konsep-konsep yang perlu dijelaskan sebagai informasi pendukung dalam pengembangan praktikum kinematika benda berbasis analisis video *tracker* menggunakan panduan LKPD bertujuan untuk meningkatkan keterampilan dalam proses ilmiah dan pemahaman konsep yang dimiliki oleh siswa. Dalam konteks ini, penting juga untuk mengidentifikasi konsep-konsep yang

relevan untuk dimasukkan dalam produk yang sedang dikembangkan, melakukan ringkasan konsep-konsep materi secara sistematis dan rinci, serta mengenali keterhubungan antara konsep-konsep tersebut sehingga dapat membentuk gambaran konsep atau peta konsep yang sesuai dengan kompetensi dalam kurikulum pendidikan.

d) Analisis tujuan Percobaan

Dalam tahap ini, dilakukan serangkaian aktivitas analitis terhadap materi dan tugas yang sesuai dengan kompetensi dasar yang telah ditetapkan. Proses analisis ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang isi materi yang akan diajarkan serta tugas yang relevan dengan kompetensi tersebut. Hasil analisis kompetensi dasar, kemudian dilakukan penentuan indikator pembelajaran. Indikator pembelajaran ini merupakan petunjuk yang lebih terperinci tentang pencapaian kompetensi yang diharapkan. Indikator-indikator ini membantu dalam mengukur sejauh mana siswa telah mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, langkah ini melibatkan transformasi konsep abstrak dari kompetensi dasar menjadi ukuran yang lebih konkret dan terukur melalui indikator-indikator tersebut.

Dari indikator pembelajaran ini lah kemudian ditetapkan tujuan praktikum. Tujuan praktikum merupakan pernyataan tentang apa yang diharapkan siswa capai setelah menyelesaikan praktikum. Tujuan ini harus selaras dengan indikator pembelajaran dan kompetensi dasar yang telah ditetapkan sebelumnya. Dengan demikian, proses ini mengaitkan langkah-langkah yang berurutan, mulai dari analisis mendalam hingga penetapan tujuan yang terukur dan terarah untuk praktikum yang akan dilaksanakan.

### **3.3.2. Tahap *Design* (Perancangan)**

Maksud dari tahap perancangan adalah untuk menyiapkan desain praktikum kinematika benda menggunakan analisis video tracker berdasarkan panduan LKPD, termasuk tindakan seperti menentukan bantuan media untuk percobaan, pemilihan format, mengidentifikasi masalah yang akan diujikan, serta merancang pendekatan awal. Rincian lebih lanjut mengenai langkah-langkah dalam fase perancangan ini diuraikan sebagai berikut.

a) Pemilihan Media (media section)

Penentuan media pembelajaran didasarkan pada tujuan inti untuk mengomunikasikan konsep materi tentang kinematika benda. Namun, tidak hanya tujuan saja yang menjadi pertimbangan, tetapi juga penting untuk memperhitungkan kemudahan penggunaan media agar dapat efektif mendukung pelaksanaan percobaan. Tambahan lagi, ketersediaan bahan yang diperlukan untuk mendukung penggunaan media tersebut dalam konteks pembelajaran juga menjadi faktor penting. Dengan mempertimbangkan keduanya secara seimbang, media pembelajaran yang dipilih akan memberikan kontribusi optimal dalam membantu siswa untuk memahami materi tentang kinematika benda melalui pendekatan percobaan.

b) Penyusunan standar instrumen tes (*criterion-test construction*)

Langkah membuat soal ujian ini seperti jembatan antara langkah menyiapkan dan langkah merancang. Ini dilakukan untuk bikin kumpulan soal yang akan mengukur seberapa pahamnya siswa pada pelajaran. Kita buat soal ujiannya sesuai dengan yang harus dipelajari siswa menurut pelajaran, lalu kita rencanakan bagaimana soal-soalnya untuk menilai keterampilan proses sains dan pemahaman konsep. Setelah itu, kita coba soal-soalnya dan lihat mana yang cocok untuk digunakan setelah di analisis lebih lanjut.

c) Pemilihan format (format selection)

Dalam fase ini, dilakukan serangkaian langkah untuk mengidentifikasi struktur yang akan digunakan dalam praktikum kinematika benda berbasis analisis video *tracker*. Langkah ini melibatkan penggunaan panduan LKPD dengan fokus pada berbagai tahapan keterampilan proses sains. Hasil dari tahap ini akan digunakan sebagai landasan untuk merancang format dan konten kegiatan yang akan dimasukkan ke dalam LKPD.

d) Perancangan awal (initial design)

Perancangan awal untuk praktikum kinematika benda yang menggunakan analisis video *tracker* dengan panduan LKPD didasarkan pada analisis kurikulum dan materi, sehingga memungkinkan peneliti untuk menghasilkan produk permulaan yang sesuai dengan format LKPD yang telah ditetapkan pada tahap

seleksi. Format produk atau LKPD ini melibatkan langkah-langkah keterampilan proses siswa yang berfungsi untuk membantu siswa berlatih dan mengembangkan kemampuan keterampilan proses sains serta pemahaman konsep.

### 3.3.3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Langkah ini bertujuan untuk menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang telah di revisi dengan mempertimbangkan umpan balik dari berbagai pihak, termasuk dosen yang memiliki keahlian dalam materi dan media pembelajaran, serta siswa. Fase ini mencakup serangkaian tindakan yang meliputi proses validasi awal desain LKPD, melakukan perbaikan atau revisi pertama berdasarkan masukan yang diperoleh, menguji LKPD dengan kelompok kecil untuk mengukur efektivitasnya, melakukan perbaikan kedua berdasarkan hasil pengujian kelompok kecil tersebut, dan akhirnya mengujicobakan LKPD yang telah di revisi dalam lingkungan nyata, atau dalam uji lapangan.

#### a) Penilaian kelayakan oleh ahli materi dan media

Menurut pendapat Sugiyono (2018), validitas dapat diukur dengan melakukan penilaian terhadap produk yang telah dirancang oleh sekelompok pakar atau tim ahli yang memiliki pengalaman relevan. Kelompok validasi ini terdiri dari individu yang memiliki keahlian di bidang materi dan juga di bidang media, yang bertugas untuk mengevaluasi validitas atau kesesuaian dari desain isi LKPD, kesesuaian dari kegiatan praktikum yang ada dalam LKPD, serta akurasi dari LKPD yang mengacu pada keterampilan proses sains.

#### b) Revisi I

Setelah LKPD berhasil melewati proses validasi, maka akan memungkinkan untuk mengidentifikasi potensi kelemahan dalam pelaksanaan praktikum kinematika benda yang menggunakan analisis video *tracker* dengan mengacu pada panduan LKPD yang telah dirancang. Rekomendasi dan evaluasi yang diberikan oleh para validator akan menjadi pedoman dalam menentukan langkah-langkah perbaikan yang perlu dilakukan. Aspek-aspek yang menjadi kelemahan berdasarkan hasil validasi tersebut akan diperbaiki melalui proses revisi desain atau rancangan praktikum kinematika benda berbasis analisis video *tracker* dengan merujuk pada panduan LKPD yang mencakup keterampilan proses sains.

c) Uji coba produk pada kelompok kecil

Pelaksanaan uji coba pada sekelompok kecil individu merupakan langkah yang diambil dengan tujuan menerima penilaian yang mendalam mengenai validitas dan kecocokan praktikum kinematika benda yang didasarkan pada analisis video *tracker*. Penggunaan panduan LKPD juga menjadi bagian integral dari penilaian ini. Uji coba ini melibatkan partisipasi dari sepuluh siswa sebagai responden yang memberikan masukan dan respons terhadap pengalaman mereka saat menjalani praktikum tersebut. Selanjutnya, evaluasi yang diterima dari siswa ini merangkum pandangan mereka mengenai pelaksanaan praktikum kinematika benda berbasis analisis video *tracker*, serta penggunaan panduan LKPD yang disediakan. Informasi yang dikumpulkan meliputi aspek-aspek seperti kesepahaman materi, kejelasan panduan, kemudahan dalam penggunaan alat dan instrumen, serta kebermanfaatan keseluruhan pengalaman praktikum.

d) Revisi II

Revisi II ini bertujuan melihat adakah perbaikan terhadap hasil dari penilaian ini, yang mencakup pandangan siswa dan respons mereka terhadap praktikum dan panduan LKPD yang telah dikembangkan, menjadi dasar dalam menentukan apakah ada kebutuhan untuk melakukan revisi atau penyempurnaan kedua terhadap materi praktikum dan panduan tersebut. Oleh karena itu, uji coba kelompok kecil ini memiliki peran yang signifikan dalam proses pengembangan praktikum kinematika benda berbasis analisis video *tracker*, serta dalam menghasilkan panduan LKPD yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

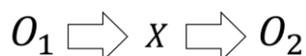
e) Uji Implementasi

Tahap akhir yang dilakukan setelah melalui proses validasi dan revisi dari media yang telah dikembangkan selanjutnya dilakukan tahap penyebaran produk yang telah dihasilkan, yaitu praktikum kinematika benda berbasis *tracker* analisis video. Dalam upaya ini, panduan LKPD yang telah di dasari dengan keterampilan proses sains digunakan untuk memastikan penerimaan yang baik, baik oleh individu maupun kelompok. Terhadap populasi dan sampel dari Penelitian ini yaitu siswa SMP Negeri 1 Tambusai Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau selama tahun ajaran 2022/2023. Populasi yang menjadi fokus kajian adalah para siswa kelas VIII, yakni

kelas VIII 1, VIII 2, VIII 3, dan VIII 4. Alasan mengambil sampel dari kelas VIII sebagai obyek penelitian ini adalah karena materi kinematika benda diajarkan pada semester ganjil kelas VIII. Namun demikian, penelitian ini dilaksanakan pada semester genap. Karena kondisi tersebut, dipilihlah populasi siswa kelas VIII sebagai subjek penelitian. Keputusan ini diambil dengan mempertimbangkan bahwa siswa-siswa di tingkat kelas VIII belum sempat menjalani praktikum kinematika benda karena proses pembelajaran masih berlangsung dalam format daring akibat pandemi covid-19.

Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Metode *purposive sampling* merupakan cara pemilihan sampel di mana setiap anggota populasi memiliki peluang untuk dipilih sebagai sampel dengan kebebasan (Sukmadinata, 2005). Alasan memilih metode ini adalah karena subjek uji lapangan diambil dari kelompok yang sama, yaitu kelas VIII 1. Keputusan ini didasarkan pada pertimbangan bahwa sebagian besar siswa dalam kelas VIII 1 sudah menguasai dasar-dasar penggunaan PC. Oleh karena itu, sampel yang diambil dalam uji lapangan dianggap mewakili keseluruhan populasi.

Dalam Uji Implementasi ini digunakan desain *one group pretest-posttest*. Sesuai dengan pandangan Sugiyono (2018), desain kelompok *pretest-posttest* merupakan suatu kerangka penelitian dimana terjadi tahap pengujian keterampilan proses sains dan pemahaman konsep sebelum pemberian perlakuan kepada sampel (*pretest*), dan langkah pengujian yang serupa dilakukan setelah perlakuan diberikan kepada sampel (*posttest*). Dalam konteks penelitian ini, perlakuan yang dimaksud adalah pelaksanaan praktikum kinematika benda yang didasarkan pada analisis video *tracker* dengan penerapan panduan LKPD yang berbasis keterampilan proses sains. Melalui pendekatan ini, perbandingan hasil yang lebih tepat dapat dihasilkan antara kondisi sebelum dan sesudah pemberian perlakuan. Skema desain penelitian ini dijelaskan secara visual dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Desain penelitian *one group pretest-posttest design*

Keterangan

$O_1$  : *pretest* keterampilan proses sains dan pemahaman konsep kelas eksperimen

Jelita Renika, 2024

Pengembangan Praktikum Kinematika Benda Berbasis *Tracker Video Analisis* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$O_2$  : *posttest* keterampilan proses sains dan pemahaman konsep kelas eksperimen

$X$  : praktikum kinematika benda berbasis *tracker* video analisis

### 3.3.4. Tahap *Disseminate* (Penyebaran)

Fokus dari tahap penyebaran adalah untuk mengenalkan produk yang telah dihasilkan berupa penerbitan disalah satu jurnal karya ilmiah yaitu *momentum: physics education journal* dan pelaksanaan seminar internasional The 2<sup>nd</sup> ISCCE 2023.

### 3.3. Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian pengembangan praktikum kinematika benda berbasis *tracker* video analisis menggunakan panduan LKPD untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep terdiri dari variabel bebas dan terikat. Penjabaran mengenai variabel penelitian ini adalah seperti berikut.

#### 1. Variabel bebas

Variabel bebas penelitian pengembangan praktikum kinematika benda berbasis *tracker* video analisis menggunakan panduan LKPD pada saat akan implementasi di kelas.

#### 2. Variabel terikat

Variabel terikat penelitian pengembangan ini adalah aspek pemahaman konsep sains dan keterampilan proses sains siswa.

### 3.4. Instrumen Penelitian

#### 3.6.1. Instrumen Lembar Validasi Penilaian Kelayakan Ahli Materi dan Media

Instrumen ini berperan dalam menghimpun data penilaian dari para ahli di berbagai bidang, termasuk ahli materi, ahli media, validator instrumen tes, dan siswa terkait, dalam konteks validasi praktikum kinematika benda. Praktikum ini didasarkan pada panduan LKPD yang menggunakan analisis video dengan *tracker* sebagai dasar metodologi. Data hasil penilaian yang diberikan oleh para ahli tersebut akan menjadi landasan utama untuk melakukan perbaikan pada panduan LKPD yang telah dirancang sebelumnya. Lembar penilaian pada LKPD ini

Jelita Renika, 2024

Pengembangan Praktikum Kinematika Benda Berbasis *Tracker* Video Analisis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mencakup beragam aspek, seperti persyaratan pendidikan, desain, dan komponen teknis yang terkait. Dalam lembar validasi, terdapat rentang skor penilaian yang diterapkan untuk menggambarkan jangkauan skor, dimulai dari skor tertinggi hingga terendah. Jenis data yang terdapat dalam lembar validasi mencakup data kuantitatif dalam bentuk skor penilaian berangka, dan juga data kualitatif berupa komentar atau saran perbaikan yang berkaitan dengan pelaksanaan praktikum kinematika benda menggunakan panduan LKPD berbasis analisis video dengan *tracker*.

Tabel 3.1. Instrumen Lembar Validasi Ahli Materi LKPD Kinematika Benda

No	Aspek	Indikator
Gerak Lurus Beraturan		
1	Mengobservasi	Kesesuaian Objek/peristiwa yang sesungguhnya.
2	Interpretasi	Harus menyajikan sejumlah data untuk memperlihatkan pola.
3	Mengklasifikasi	Harus ada kesempatan mencari/menemukan persamaan dan perbedaan, atau diberikan kriteria tertentu untuk melakukan pengelompokan atau ditentukan jumlah kelompok yang harus dibentuk.
4	Prediksi	Harus jelas pola atau kecenderungan untuk mengajukan dugaan atau ramalan.
5	Berkomunikasi	Harus ada bentuk penyajian tertentu untuk diubah ke bentuk penyajian lainnya, misalnya bentuk uraian ke bentuk bagan atau bentuk tabel ke bentuk grafik.
6	Berhipotesis	Dapat merumuskan dugaan atau jawaban sementara, atau menguji pernyataan yang ada dan mengandung hubungan dua variabel atau lebih, biasanya mengandung cara kerja untuk menguji atau membuktikan.
7	Merancang Percobaan/ Penelitian	Harus memberi kesempatan untuk mengusulkan gagasan berkenaan dengan alat/bahan yang akan digunakan, urutan prosedur yang harus ditempuh, menentukan variabel, mengendalikan variabel/peubah.
8	Menerapkan Konsep/ Prinsip	Harus memuat konsep/prinsip yang akan diterapkan tanpa menyebutkan nama konsepnya.

No	Aspek	Indikator
9	Mengajukan Pertanyaan	Harus memunculkan sesuatu yang mengherankan, mustahil, tidak biasa atau kontradiktif agar responden atau siswa termotivasi untuk bertanya.
<b>Gerak Bidang Miring</b>		
1	Mengobservasi	Kesesuaian Objek/peristiwa yang sesungguhnya.
2	Interpretasi	Harus menyajikan sejumlah data untuk memperlihatkan pola.
3	Mengklasifikasi	Harus ada kesempatan mencari/menemukan persamaan dan perbedaan, atau diberikan kriteria tertentu untuk melakukan pengelompokan atau ditentukan jumlah kelompok yang harus dibentuk.
4	Prediksi	Harus jelas pola atau kecenderungan untuk mengajukan dugaan atau ramalan.
5	Berkomunikasi	Harus ada bentuk penyajian tertentu untuk diubah ke bentuk penyajian lainnya, misalnya bentuk uraian ke bentuk bagan atau bentuk tabel ke bentuk grafik.
6	Berhipotesis	Dapat merumuskan dugaan atau jawaban sementara, atau menguji pernyataan yang ada dan mengandung hubungan dua variabel atau lebih, biasanya mengandung cara kerja untuk menguji atau membuktikan.
7	Merancang Percobaan/ Penelitian	Harus memberi kesempatan untuk mengusulkan gagasan berkenaan dengan alat/bahan yang akan digunakan, urutan prosedur yang harus ditempuh, menentukan variabel, mengendalikan variabel/peubah.
8	Menerapkan Konsep/ Prinsip	Harus memuat konsep/prinsip yang akan diterapkan tanpa menyebutkan nama konsepnya.
9	Mengajukan Pertanyaan	Harus memunculkan sesuatu yang mengherankan, mustahil, tidak biasa atau kontradiktif agar responden atau siswa termotivasi untuk bertanya.
<b>Gerak Jatuh Bebas</b>		
1	Mengobservasi	Kesesuaian Objek/peristiwa yang sesungguhnya.
2	Interpretasi	Harus menyajikan sejumlah data untuk memperlihatkan pola.
3	Mengklasifikasi	Harus ada kesempatan mencari/menemukan persamaan dan perbedaan, atau diberikan kriteria tertentu untuk melakukan pengelompokan atau ditentukan jumlah kelompok yang harus dibentuk.

No	Aspek	Indikator
4	Prediksi	Harus jelas pola atau kecenderungan untuk mengajukan dugaan atau ramalan.
5	Berkomunikasi	Harus ada bentuk penyajian tertentu untuk diubah ke bentuk penyajian lainnya, misalnya bentuk uraian ke bentuk bagan atau bentuk tabel ke bentuk grafik.
6	Berhipotesis	Dapat merumuskan dugaan atau jawaban sementara, atau menguji pernyataan yang ada dan mengandung hubungan dua variabel atau lebih, biasanya mengandung cara kerja untuk menguji atau membuktikan.
7	Merancang Percobaan/ Penelitian	Harus memberi kesempatan untuk mengusulkan gagasan berkenaan dengan alat/bahan yang akan digunakan, urutan prosedur yang harus ditempuh, menentukan variabel, mengendalikan variabel/peubah.
8	Menerapkan Konsep/ Prinsip	Harus memuat konsep/prinsip yang akan diterapkan tanpa menyebutkan nama konsepnya.
9	Mengajukan Pertanyaan	Harus memunculkan sesuatu yang mengherankan, mustahil, tidak biasa atau kontradiktif agar responden atau siswa termotivasi untuk bertanya.
<b>Gerak Parabola</b>		
1	Mengobservasi	Kesesuaian Objek/peristiwa yang sesungguhnya.
2	Interpretasi	Harus menyajikan sejumlah data untuk memperlihatkan pola.
3	Mengklasifikasi	Harus ada kesempatan mencari/menemukan persamaan dan perbedaan, atau diberikan kriteria tertentu untuk melakukan pengelompokan atau ditentukan jumlah kelompok yang harus dibentuk.
4	Prediksi	Harus jelas pola atau kecenderungan untuk mengajukan dugaan atau ramalan.
5	Berkomunikasi	Harus ada bentuk penyajian tertentu untuk diubah ke bentuk penyajian lainnya, misalnya bentuk uraian ke bentuk bagan atau bentuk tabel ke bentuk grafik.
6	Berhipotesis	Dapat merumuskan dugaan atau jawaban sementara, atau menguji pernyataan yang ada dan mengandung hubungan dua variabel atau lebih, biasanya mengandung cara kerja untuk menguji atau membuktikan.

No	Aspek	Indikator
7	Merancang Percobaan/ Penelitian	Harus memberi kesempatan untuk mengusulkan gagasan berkenaan dengan alat/bahan yang akan digunakan, urutan prosedur yang harus ditempuh, menentukan variabel, mengendalikan variabel/peubah.
8	Menerapkan Konsep/ Prinsip	Harus memuat konsep/prinsip yang akan diterapkan tanpa menyebutkan nama konsepnya.
9	Mengajukan Pertanyaan	Harus memunculkan sesuatu yang mengherankan, mustahil, tidak biasa atau kontradiktif agar responden atau siswa termotivasi untuk bertanya.

Tabel 3.2. Instrumen Lembar Validasi Ahli Media

No	Aspek	Indikator
1	Desain sampul	Keseimbangan tata letak judul, nama penulis dan ilustrasi pada sampul LKPD Ketepatan ilustrasi sampul menggambarkan kegiatan praktikum pada LKPD Keterbacaan tulisan pada sampul
2	Desain Isi	Kejelasan huruf serta angka pada LKPD Kesesuaian gambar dalam membantu memahami materi yang di praktikumkan Ketepatan jarak antara kalimat sehingga nyaman untuk dilihat Ketepatan margin yang digunakan pada LKPD Ketepatan desain atas dan bawah Ketepatan jenis huruf dan angka yang digunakan Ketepatan warna yang digunakan
3	Kemenarikan Tampilan	Kemenarikan desain sampul LKPD Kemenarikan gambar pada LKPD Kemenarikan warna yang digunakan pada LKPD Kemenarikan jenis huruf yang digunakan agar tidak terlihat kaku

### 3.6.2. Instrumen Lembar Validasi Penilaian Kelayakan oleh Siswa

Kuesioner ini berperan sebagai alat untuk menghimpun penilaian serta respon dari para siswa terkait dengan produk yang telah dikembangkan. Dengan mengumpulkan informasi melalui kuesioner mengenai tanggapan siswa terhadap produk yang telah diperkenalkan, hasil penilaian tersebut dapat dijadikan sebagai

pedoman berharga dalam melaksanakan proses penyempurnaan terhadap produk yang telah dihasilkan, khususnya jika terdapat aspek-aspek tertentu yang dianggap memerlukan perbaikan lebih lanjut. Dengan demikian, kuesioner ini memiliki peran sentral dalam mengarahkan upaya perbaikan menuju pencapaian produk yang lebih berkualitas dan responsif terhadap kebutuhan serta harapan para siswa.

Tabel 3.3. Instrumen Lembar Validasi Respon oleh Siswa

No	Aspek	Indikator
1	Tampilan	Teks atau tulisan jelas sehingga dapat terbaca Gambar jelas atau tidak buram Desain sampul LKPD jelas dan bagus Tampilan gambar menarik Desain dalam isi LKPD bagus
2	Penyajian Materi	Kajian Materi pada LKPD mudah dibaca dan dipahami Kegiatan Praktikum LKPD bisa dan mudah untuk dilakukan Gambar membantu dalam memahami konsep materi Kalimat penyajian materi mudah untuk dimengerti atau dipahami Rumus yang digunakan benar dan mudah dipahami
3	Manfaat	Tertarik untuk menggunakan LKPD Kegiatan praktikum melatih untuk berpikir lebih aktif atau mendalam Semangat dan fokus meningkat selama kegiatan praktikum Melatih bekerja sama dengan teman sekelompok Melatih berdiskusi dengan teman sekelompok

### 3.6.3. Instrumen Lembar Validasi Soal Pretest dan Posttest

Instrumen ini digunakan untuk mengembangkan rangkaian pertanyaan *pretest* dan *posttest* guna mengawasi perkembangan dan keberhasilan praktikum kinematika benda berbasis analisis video *tracker*. Pendekatan ini melibatkan penggunaan panduan LKPD untuk meningkatkan keterampilan dalam menjalankan proses ilmiah serta memahami konsep yang terkait. Penerapan instrumen tes sebelum dan setelah menerapkan panduan LKPD dilakukan dengan tujuan mengukur tingkat pemahaman konsep dan keterampilan proses sains yang dimiliki oleh siswa dalam situasi ini.

#### a) Lembar Soal *Pretest*

Lembar kerja memiliki peran yang sangat signifikan dalam mengamati dan mengevaluasi keterampilan proses sains serta pemahaman konsep yang dimiliki oleh setiap siswa. Fungsinya sangat krusial sebagai alat untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum mereka terlibat dalam proses pembelajaran yang akan berlangsung selama kegiatan praktikum kinematika benda. Dalam praktikum ini, digunakan analisis video berbasis *tracker* yang akan dibimbing oleh panduan Lembar Kegiatan Siswa (LKPD). Melalui lembar soal ini, diharapkan dapat teridentifikasi sejauh mana penguasaan konsep dan keterampilan siswa sebelum mereka memasuki tahap pembelajaran yang lebih mendalam melalui praktikum yang direncanakan.

#### b) Lembar Soal *Posttest*

*Posttest* berperan penting dalam mengamati sejauh mana kemampuan dalam menjalankan keterampilan proses ilmiah serta pemahaman terhadap konsep tertentu. Instrumen *posttest* ini digunakan dengan maksud untuk mengukur sejauh mana kelayakan dari pelaksanaan praktikum kinematika benda yang dilakukan dengan mengandalkan analisis video melalui penggunaan perangkat lunak pelacakan (*tracker*). Pendekatan ini didasarkan pada panduan LKPD yang telah disusun. Selain sebagai alat evaluasi, penggunaan *posttest* ini juga dimaksudkan untuk menilai sejauh mana pengaruh praktikum berbasis teknologi ini dalam meningkatkan kemampuan keterampilan proses sains serta pemahaman konsep pada peserta didik.

### 3.5. Teknik Analisis Instrumen Soal

Instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan dalam proses ilmiah terdiri dari sembilan pertanyaan dalam bentuk esai, sementara untuk mengukur pemahaman konsep terdapat lima belas pertanyaan dalam format objektif. Di bawah ini adalah gambaran hasil analisis dari instrumen penilaian ini, dengan fokus pada validitas item, keandalan, tingkat kesulitan pertanyaan, dan perbedaan dalam tingkat kesulitan antara pertanyaan-pertanyaan tersebut.

#### 3.5.1. Validitas Item (*fit statistic*)

Sebuah alat ukur ujian dianggap layak dipakai jika instrumen uji memiliki validitas. Ujian dianggap sesuai dipergunakan bila instrumen ukur tersebut mampu

Jelita Renika, 2024

Pengembangan Praktikum Kinematika Benda Berbasis *Tracker* Video Analisis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mengukur apa yang seharusnya diukur (Arikunto, 2009). Validitas instrumen ini bertujuan untuk mengevaluasi kecocokan instrumen ukur dalam mengukur keterampilan proses sains dan pemahaman konsep, sehingga bisa digunakan sebagai sarana mengukur keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa. Keabsahan soal dalam instrumen dianalisis menggunakan model Rasch dengan bantuan perangkat lunak *Winstep*. Dalam tahap penilaian validitas item, tujuan utamanya adalah untuk memahami kerangka umum dari fungsi matematika yang khususnya dapat menggambarkan serta menjelaskan interaksi antara individu (subjek) dengan item uji. Validitas ujian ini mengacu pada hasil analisis Urutan Kesesuaian Item pada perangkat *software Winstep*.

Pada fase evaluasi hasil dalam Item Fit, hal yang memiliki signifikansi adalah kolom skor atau angka rata-rata Outfit Mean Square (MNSQ), nilai Outfit Z-Standard (ZSTD), dan nilai Point Measure Correlation (Pt Mean Corr). Evaluasi item ini mengacu pada kemampuan item untuk menjelaskan fungsinya secara memadai, menilai apakah butir pertanyaan sudah tepat atau belum melalui kriteria Outfit Mean Square, Outfit Z-Standard, dan Point Measure Correlation. Rentang skor dari nilai item fit dapat memberikan dasar penilaian untuk mengukur sejauh mana tingkat kesesuaian butir soal. Referensi pada penilaian kelayakan ini diperoleh dari kerangka nilai Outfit Mean Square, Outfit Z-Standard, dan Point Measure Correlation (Boone, dkk., 2014; Bond & Fox, 2015). Kriteria validitas butir dengan pendekatan analisis rasch model sesuai dengan Sumintono & Widhiarso (2015), adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4. Nilai Kriteria Kesesuaian Butir Soal

Kriteria	Nilai
Outfit mean square (MNSQ)	$0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
Outfit Z-standart (ZSTD)	$-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$
Point Measure Correlation	$0,4 < \text{PT Measure Corr} < 0,85$

Instrumen pertanyaan dianggap memiliki validitas atau kesesuaian yang baik jika hasil analisis terhadap kesesuaian item dalam instrumen tersebut memenuhi setidaknya tiga, dua, atau paling tidak satu dari kriteria yang telah ditetapkan dalam Tabel 3.4. Namun, jika hasil analisis terhadap kesesuaian item tidak memenuhi salah satu kriteria yang tertera dalam Tabel 3.4, maka pertanyaan yang

bersangkutan dianggap tidak sesuai atau tidak layak untuk digunakan. Penilaian mengenai validitas atau ketidaksesuaian suatu pertanyaan didasarkan pada panduan yang telah dijabarkan oleh Sumintono & Widhiarso (2015). Untuk memahami lebih lanjut mengenai kualitas item, panduan interpretasi dapat ditemukan dalam Tabel 3.5. Panduan ini telah diadaptasi berdasarkan konsep yang telah diuraikan dalam karya Sumintono & Widhiarso (2015), Lestari & Samsudin (2020), serta Faradillah & Febriani (2021). Dengan demikian, analisis terhadap validitas dan kualitas item instrumen menjadi landasan penting dalam penilaian dan penggunaan instrumen pertanyaan.

Tabel 3.5. Interpretasi Kualitas Item

Interpretasi	Kriteria	Keputusan
Sangat sesuai	Ketiga kriteria terpenuhi	Dipertahankan
Sesuai	Dua dari kriteria terpenuhi	Dipertahankan
Kurang sesuai	Satu dari kriteria terpenuhi	Dapat Dipertahankan
Tidak sesuai	Semua kriteria tidak terpenuhi	Tidak dipertahankan

**Hasil dari pengolahan validitas Item (*fit statistic*) dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini**

Tabel 3.6. Hasil Validasi Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

Nomor Soal	<i>Outfit</i>		PT Measure Corr	Status Terpenuhi	Interpretasi	Keterangan
	MNSQ	ZFTD				
1	0,95	0,15	0,58	3 Kriteria	Sangat Sesuai	Dapat digunakan
2	0,24	-0,34	0,76	2 Kriteria	Sesuai	Dapat digunakan
3	0,86	0,37	0,65	3 Kriteria	Sangat Sesuai	Dapat digunakan
4	2,29	1,41	0,40	2 Kriteria	Sesuai	Dapat digunakan
5	0,37	-1,03	0,82	2 Kriteria	Sesuai	Dapat digunakan
6	1,05	0,26	0,79	3 Kriteria	Sangat Sesuai	Dapat digunakan
7	1,73	1,49	0,80	2 Kriteria	Sesuai	Dapat digunakan
8	0,51	-0,59	0,76	3 Kriteria	Sangat Sesuai	Dapat digunakan
9	0,24	-0,34	0,76	2 Kriteria	Sesuai	Dapat digunakan

Tabel 3.6 menunjukkan bahwa untuk instrumen soal keterampilan proses sains yang memenuhi tiga kriteria dari untuk nilai fit order menurut Sumintono & Widhiarso (2015) yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9. Instrumen soal keterampilan proses sains yang memenuhi tiga kriteria nilai fit order dapat dipertahankan atau valid sehingga tidak perlu untuk diperbaiki. Menurut Sumintono & Widhiarso (2015) jika item memenuhi salah satu kriteria (baik MNSQ, ZSTD,

Jelita Renika, 2024

Pengembangan Praktikum Kinematika Benda Berbasis *Tracker* Video Analisis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

atau PTMEA-CORR), item tersebut harus dipertahankan. Jadi dapat disimpulkan bahwa semua item soal keterampilan proses sains dikatakan fit atau valid sehingga dapat untuk dipertahankan atau digunakan. Hasil validitas instrumen tes pemahaman dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Hasil Validitas Instrumen Tes Pemahaman Konsep

Nomor Soal	<i>Outfit</i>		PT Measure Corr	Status Terpenuhi	Interpretasi	Keterangan
	MNSQ	ZFTD				
1	0,23	-0,35	0,72	2 Kriteria	Sesuai	Dapat digunakan
2	0,23	-0,35	0,72	2 Kriteria	Sesuai	Dapat digunakan
3	0,61	0,18	0,29	2 Kriteria	Sesuai	Dapat digunakan
4	0,58	-0,31	0,73	3 Kriteria	Sangat Sesuai	Dapat digunakan
5	0,64	0,18	0,29	2 Kriteria	Sesuai	Dapat digunakan
6	0,84	0,35	0,42	3 Kriteria	Sangat Sesuai	Dapat digunakan
7	0,28	-0,27	0,78	2 Kriteria	Sesuai	Dapat digunakan
8	0,88	0,17	0,65	3 Kriteria	Sangat Sesuai	Dapat digunakan
9	0,58	0,04	0,65	3 Kriteria	Sangat Sesuai	Dapat digunakan
10	0,22	-0,37	0,50	2 Kriteria	Sesuai	Dapat digunakan
11	0,58	0,12	0,51	3 Kriteria	Sangat Sesuai	Dapat digunakan
12	1,16	0,49	0,50	3 Kriteria	Sangat Sesuai	Dapat digunakan
13	1,11	0,55	0,18	2 Kriteria	Sesuai	Dapat digunakan
14	0,38	-0,11	0,40	2 Kriteria	Sesuai	Dapat digunakan
15	0,38	-0,11	0,40	2 Kriteria	Sesuai	Dapat digunakan

Sama dengan hasil data perhitungan keterampilan proses sains Tabel 3.7. menunjukkan bahwa untuk instrumen soal pemahaman konsep yang memenuhi tiga kriteria dari untuk nilai fit order menurut Sumintono & Widhiarso (2015) yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 dan 15. Instrumen soal pemahaman konsep yang memenuhi tiga kriteria nilai fit order dapat dipertahankan atau valid sehingga tidak perlu untuk diperbaiki. Menurut Sumintono & Widhiarso (2015) jika item memenuhi salah satu kriteria (baik MNSQ, ZSTD, atau PTMEA-CORR), item tersebut harus dipertahankan. Jadi dapat disimpulkan bahwa semua item soal pemahaman konsep dikatakan fit atau valid sehingga dapat untuk dipertahankan atau digunakan.

### 3.5.2. Reliabilitas Item

Menetapkan konsistensi suatu instrumen pengukuran bisa dilakukan dengan mengacu pada hasil uji reliabilitas. Uji reliabilitas ini membantu untuk menilai sejauh mana item-item dalam instrumen tersebut dapat dianggap konsisten. Uji ini

Jelita Renika, 2024

Pengembangan Praktikum Kinematika Benda Berbasis *Tracker* Video Analisis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

juga berperan dalam mengukur sejauh mana instrumen pengukuran memberikan informasi yang akurat tentang karakteristik yang diukur, yang dikenal sebagai reliabilitas item. Dalam mengestimasi reliabilitas instrumen yang akan diuji, langkah ini melibatkan analisis statistik ringkasan yang dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak *Winsteps*. Uji reliabilitas dengan pendekatan model Rasch dapat merujuk pada keluaran statistik ringkasan dari perangkat lunak *Winsteps*. Analisis ini mencakup skor reliabilitas individu (keandalan respons), reliabilitas item (keandalan item), serta interaksi antara individu dan item (koefisien alpha Cronbach). Informasi tentang kriteria reliabilitas antara individu dan item biasanya dapat dijumpai dalam Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Nilai Reliabilitas Alpha Cronbach

Nilai Alpha Cronbach	Kriteria
$a < 0,5$	Buruk
$0,5 \leq a < 0,7$	Cukup
$0,7 \leq a \leq 0,8$	Bagus
$a > 0,8$	Bagus Sekali

Sedangkan, interpretasi nilai personal dan item reliability menurut Sumintono & Widhiarso (2018); Lestari & Samsudin (2020) dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut ini

Tabel 3.9. Nilai Personal dan Item Reliability

Nilai	Kriteria
Nilai $< 0,67$	Lemah
$0,67 \leq \text{Nilai} < 0,8$	Cukup
$0,8 \leq \text{Nilai} \leq 0,90$	Bagus
$0,90 \leq \text{Nilai} \leq 0,94$	Bagus Sekali
Nilai $> 0,94$	Istimewa

Hasil tentang seberapa bisa diandalkan nya data menunjukkan dua perkiraan, yaitu perkiraan seberapa handal nya berdasarkan perspektif orang yang menjawab (seperti seberapa konsisten jawaban seseorang dari waktu ke waktu) dan perkiraan seberapa handal nya berdasarkan pertanyaan yang diajukan (seperti seberapa baik pertanyaan-pertanyaannya mengukur hal yang sama). Juga, ada perhitungan tentang bagaimana orang-orang merespons pertanyaan-pertanyaan tersebut secara bersama-sama (yang disebut alpha Cronbach). Untuk memahami seberapa bisa diandalkan nya instrumen yang sedang diuji, kita menggunakan

Jelita Renika, 2024

Pengembangan Praktikum Kinematika Benda Berbasis *Tracker* Video Analisis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ringkasan angka-angka penting di program *Winsteps*. Perkiraan mengenai handalnya dari sisi individu yang menjawab dan dari sisi pertanyaan dapat dijelaskan lebih lanjut dengan melihat ringkasan angka-angka tersebut. Hasil tentang seberapa bisa diandalkannya instrumen tes mengenai keterampilan proses sains dan pemahaman konsep dapat dilihat dalam Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Hasil Reliabilitas Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep

Cronbach Alpha	Interpretasi	Item Reliability	Interpretasi	Person Reliability	Interpretasi	Keterangan
Keterampilan Proses sains						
0,86	Bagus Sekali	0,82	Bagus	0,84	Bagus	Reliabel
Pemahaman Konsep						
0,79	Bagus	0,77	Cukup	0,78	Cukup	Reliabel

Berdasarkan Tabel 3.10. dapat diidentifikasi bahwa nilai Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) pada instrumen pengukuran keterampilan proses sains adalah 0.86, menunjukkan bahwa nilai  $\alpha$  berada di atas 0.80. Oleh karena itu, dapat diklasifikasikan sebagai interpretasi "sangat baik". Di sisi lain, pada instrumen pengukuran pemahaman konsep, nilai Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) adalah 0.79, yang artinya nilai  $\alpha$  berada di bawah 0.80. Oleh karena itu, dapat digolongkan sebagai interpretasi "baik". Standar yang digunakan adalah bahwa nilai Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) yang lebih besar dari 0.8 masuk ke dalam kategori "sangat baik", menunjukkan bahwa keseluruhan interaksi antara individu dan elemen instrumen, atau reliabilitas dari respons antara individu dan elemen tersebut, sangat baik. Di sisi lain, nilai Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) yang lebih kecil dari 0.8 masuk ke dalam kategori "baik", menandakan bahwa interaksi keseluruhan antara individu dan elemen instrumen, atau reliabilitas dari respons antara individu dan elemen tersebut, dinilai baik.

Reliabilitas butir soal, yang juga disebut item reliability, digunakan untuk mengukur kualitas setiap butir soal dalam instrumen. Pada instrumen pengukuran keterampilan proses sains, nilai reliabilitas butir soal adalah 0.82, sehingga dapat diartikan sebagai kategori "baik". Pada instrumen pengukuran pemahaman konsep, reliabilitas butir soal adalah 0.77, yang dapat diartikan sebagai interpretasi "cukup baik". Untuk menilai konsistensi jawaban dari responden, digunakan nilai person reliability. Pada instrumen pengukuran keterampilan proses sains, person reliability

Jelita Renika, 2024

Pengembangan Praktikum Kinematika Benda Berbasis *Tracker* Video Analisis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

adalah 0.84, mengindikasikan bahwa konsistensi jawaban dari responden dianggap "baik". Sementara pada instrumen pengukuran pemahaman konsep, person reliability adalah 0.78, yang berarti konsistensi jawaban dari responden dianggap "cukup baik". Standar untuk mengklasifikasikan nilai item reliability lebih besar dari 0.8 sebagai kategori "sangat baik", dan person reliability lebih besar dari 0.8 tetapi kurang dari 0.9 sebagai kategori "baik" (Sumintono & Widhiarso, 2015).

### **3.6. Teknik Analisis Data**

Hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan pendekatan analisis baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Berikut penjelasan tentang metode analisis data yang digunakan dalam studi ini.

#### **3.8.1. Analisis Kualitatif**

Analisis data secara kualitatif diperoleh berdasarkan analisis: 1) deskripsi tahap pengembangan praktikum *tracker* video analisis perpaduan LKPD berbasis keterampilan proses sains; 2) deskripsi hasil validasi atau kelayakan praktikum *tracker* video analisis perpaduan LKPD berbasis keterampilan proses sains oleh ahli materi, ahli media penilaian siswa; 3) deskripsi format pengembangan praktikum *tracker* video analisis perpaduan LKPD berbasis keterampilan proses sains; 4) deskripsi data keterampilan proses sains dan pemahaman konsep.

#### **3.8.2. Analisis Kuantitatif**

Informasi kuantitatif yang dianalisis diperoleh melalui penilaian skor validasi yang berasal dari pakar dalam bidang materi dan media, serta melibatkan siswa untuk menilai penerimaan pengembangan praktikum pelacakan video yang menggabungkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang telah diatur berdasarkan keterampilan proses sains. Selain dari evaluasi skor penerimaan, pendekatan kuantitatif juga menerapkan pendekatan berikut: 1) data hasil tes awal dan akhir terkait keterampilan proses sains dan pemahaman konsep; 2) data mengenai keefektifan LKPD yang didasarkan pada keterampilan metakognitif untuk meningkatkan penguasaan terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman konsep; 3) pengujian statistik seperti uji distribusi normalitas dan uji perbedaan rerata pada sampel yang sama (*paired t-test*) untuk data keterampilan proses sains dan pemahaman konsep.

Jelita Renika, 2024

Pengembangan Praktikum Kinematika Benda Berbasis *Tracker* Video Analisis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

a. Analisis Kelayakan LKPD

Analisis kelayakan dan kepraktisan LKPD yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan skor rata-rata dari setiap aspek penilaian kelayakan LKPD menggunakan rumus:

$$x = \frac{\Sigma x}{n} \quad \dots(22)$$

keterangan:

$x$  = jumlah rata-rata skor

$\Sigma x$  = jumlah skor

$n$  = jumlah penilai

2. Mengkonversi skor menjadi skala lima Mengonversikan skor menjadi skala lima menggunakan acuan sebagai berikut:

3. Menghitung rata-rata ideal dengan menggunakan rumus:

$$x_i = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal}) \quad \dots(23)$$

Keterangan:

*skor maksimum ideal* =  $\Sigma$  butir kriteria  $x$  skor tertinggi

*skor minimum ideal* =  $\Sigma$  butir kriteria  $x$  skor terendah

4. Menghitung simpangan baku ideal dengan menggunakan rumus

$$SB_i = \frac{1}{6} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal}) \quad \dots(24)$$

5. Menentukan kriteria penilaian

Setelah menghitung skor kelayakan LKPD maka dilakukan peng-kategorian skor sesuai kriteria penilaian menurut Eko (2009).

Tabel 3.11. Kriteria penilaian skala 5

No	Rentang Skor	Kategori	Nilai
1	$X > X_i + 1,8 SB_i$	Sangat Baik	A
2	$X_i + 0,6 SB_i < X \leq X_i + 1,8 SB_i$	Baik	B
3	$X_i - 0,6 SB_i < X \leq X_i + 0,6 SB_i$	Cukup baik	C
4	$X_i - 1,8 SB_i < X \leq X_i + 0,6 SB_i$	Kurang baik	D
5	$X < X_i - 1,8 SB_i$	Sangat kurang baik	E

- b. Analisis Keefektifan Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman

Konsep

Jelita Renika, 2024

Pengembangan Praktikum Kinematika Benda Berbasis *Tracker* Video Analisis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Uji statistik perbandingan rata-rata sampel berpasangan merupakan salah satu alat analisis statistik yang memiliki peran penting dalam mengukur efektivitas suatu produk yang telah dikembangkan terhadap variabel tertentu dalam kerangka penelitian jenis *pretest-posttest* dengan satu kelompok tunggal (*one group pretest-posttest*). Metode ini secara khusus menggunakan uji statistik beda rata-rata sampel berpasangan, yang sering dikenal sebagai *paired sample t-test*. Konsep ini, sebagaimana disajikan oleh Akmal (2018), menjadi landasan untuk mengevaluasi efisiensi suatu produk yang telah diberikan kepada suatu kelompok siswa atau sampel berpasangan dalam suatu penelitian *pretest-posttest*. Evaluasi ini dapat dicapai melalui penerapan dan interpretasi hasil dari uji statistik yang dilakukan pada sampel berpasangan. Dalam konteks ini, sampel yang diambil merupakan kelompok yang sama, di mana setiap anggota sampel mendapatkan perlakuan yang berbeda dalam kondisi sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) produk yang diuji diberikan. Prosedur uji yang diterapkan untuk memeriksa perbedaan antara dua sampel berpasangan ini dikenal sebagai uji *paired t-test*. Tujuan mendasar dari uji sampel berpasangan adalah untuk membandingkan perbedaan rata-rata antara dua variabel yang diamati pada kelompok sampel yang memiliki karakteristik yang serupa.

Dalam kerangka uji perbandingan rata-rata sampel berpasangan untuk data keterampilan proses sains dan pemahaman konsep, hipotesis yang diuji akan merangkum perbandingan antara variabel tersebut sebelum dan sesudah penerapan produk yang dikembangkan. Hasil uji ini akan memberikan wawasan mengenai signifikansi perbedaan antara kondisi awal dan kondisi setelah perlakuan, menggambarkan sejauh mana produk tersebut telah berpengaruh terhadap keterampilan dan pemahaman siswa dalam konteks kajian tersebut. Dengan demikian, uji statistik perbandingan rata-rata sampel berpasangan tidak hanya menjadi alat untuk mengukur efektivitas suatu produk dalam penelitian *one group pretest-posttest*, tetapi juga memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai dampak perlakuan terhadap variabel yang diamati melalui analisis perbedaan rata-rata yang terjadi setelah perlakuan

diberikan. Hipotesis yang diuji dalam uji beda rata-rata sampel berpasangan untuk data keterampilan proses sains dan pemahaman konsep adalah sebagai berikut:

H0: Tidak terjadi peningkatan hasil *pretest* ke *posttest* data keterampilan proses sains dan pemahaman konsep implementasi praktikum kinematika benda berbasis *tracker* video analisis

H1: Terdapat peningkatan hasil *pretest* ke *posttest* data keterampilan proses sains dan pemahaman konsep implementasi praktikum kinematika benda berbasis *tracker* video analisis.