

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Pre-Experimental*. Pada metode *Pre-Experimental (nondesigns)* ini merupakan bagian dari metode kuantitatif yang tidak memiliki variabel kontrol (Sugiyono, 2013). Adapun bentuk *Pre-Experimental design* yang digunakan adalah *One Grup Pretest-Posttest*. Penelitian ini akan diawali dengan memberikan tes awal (*pretest*) kepada satu kelas sebelum diberikan perlakuan. Selanjutnya, setelah diberikan perlakuan barulah memberikan tes akhir (*posttest*) pada kelas yang sama.

Desain penelitian *One Grup Pretest-Posttest*, dilakukan peneliti dalam memberikan perlakuan atau *treatment* menggunakan model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika) sebagai variabel bebas dan kemampuan memahami sebagai variabel terikat. Selanjutnya setelah selesai diberi perlakuan, maka peneliti memberikan *posttest*. Adapun terdapat pola desain penelitian *One Grup Pretest-Posttest* dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Pola Desain Penelitian

Pretest	Treatment	Posttest
O_1	X	O_2

(Sugiyono, 2013)

Keterangan :

O_1 : Tes awal (*pretest*) dilakukan sebelum diberikan pembelajaran menggunakan model *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika).

X : Perlakuan (*treatment*) menggunakan model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika).

O₂ : Tes akhir (*posttest*) dilakukan setelah diberikan Pembelajaran menggunakan model *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika).

3.2 Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini yaitu peserta didik, guru, observer, pihak sekolah, dan dosen ahli yang membantu validasi ahli pada instrumen. Peneliti memilih satu kelas pada kelas X dengan total sebanyak 36 peserta didik, akan tetapi peneliti hanya menggunakan 32 peserta didik karena 4 peserta didik memiliki peran lain untuk membantu peneliti dalam melakukan *treatment* di kelas. Partisipan tersebut diambil dari salah satu kelas X SMA di Kabupaten Subang yang belum mendapatkan pembelajaran pada materi “Perubahan Iklim dan Pemanasan Global”. Peneliti memilih sekolah tersebut karena sudah melakukan prariset, kemudian sekolah tersebut mendapatkan materi sesuai dengan kurikulum yang sama dengan peneliti butuhkan dan peneliti sudah melakukan konsultasi dengan guru fisika terkait keadaan kelas tersebut.

3.3 Instrumen Penelitian

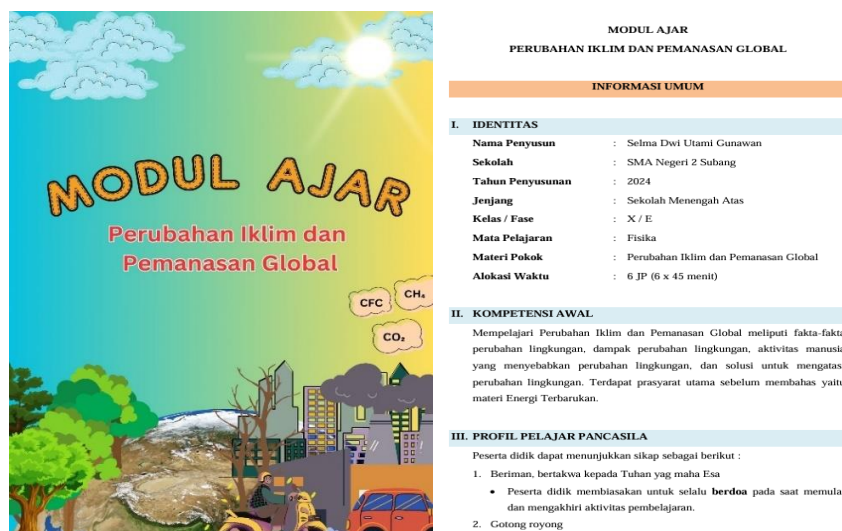
Instrumen penelitian merupakan langkah penting dalam pola prosedur penelitian. Instrumen berfungsi sebagai alat bantu dalam mengumpulkan data yang diperlukan (Alhamid & Anufia, 2019). Penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen yaitu instrumen perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data. Adapun dua jenis penelitian tersebut sebagai berikut.

3.3.1 Instrumen Perangkat Pembelajaran

3.3.1.1 Modul Ajar

Modul ajar merupakan salah satu jenis perangkat ajar pada Kurikulum Merdeka yang memuat rencana pelaksanaan pembelajaran, untuk membantu mengarahkan proses pembelajaran mencapai Capaian Pembelajaran (CP). Adapun modul ajar tersebut dirancang untuk memudahkan peneliti sebagai pedoman supaya pembelajaran dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Modul

yang dibuat oleh peneliti menggunakan model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika) dengan materi perubahan iklim dan pemanasan global pada kelas X SMA. Sebelum melaksanakan penelitian dilapangan, peneliti meminta pertimbangan dari dosen pembimbing terkait isi dari modul ajar tersebut. Modul Ajar dapat dilihat pada Lampiran A.1, berikut ilustrasi modul ajar ditunjukkan oleh Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Modul Ajar

Berikut peneliti membuat rincian singkat pada modul ajar sebagai Gambaran peneliti selama melakukan penelitian. Adapun rincian tersebut terdapat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Rincian Singkat Modul Mengenai Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-	Kegiatan
1	Peserta didik diberikan <i>pre-test</i> selama 45 menit untuk mengetahui kemampuan dasar peserta didik sebelum dilakukan <i>treatment</i> .
2	<ol style="list-style-type: none"> Guru melakukan eksplorasi awal untuk menggali pengetahuan murid tentang materi pembelajaran. Guru melaksanakan pembelajaran mengikuti sintaks ke 1 dan 2 pada model pembelajaran <i>game based learning</i> yaitu menjelaskan secara singkat game yang akan dimainkan pada pertemuan berikutnya dan mengajar penjelasan konsep pada materi Perubahan Iklim dan Pemanasan Global.

Pertemuan ke-	Kegiatan
3	a) Guru melaksanakan pembelajaran melanjutkan sintaks pada model pembelajaran <i>game based learning</i> yaitu aturan <i>game</i> (sintaks ke-3), bermain <i>game</i> (sintaks ke-4), merangkum pengetahuan (sintaks ke-5), dan melakukan refleksi (sintaks ke-6). b) Peserta didik mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). c) Peserta didik mengerjakan angket respon peserta didik terhadap model pembelajaran <i>game based learning</i>
4	Peserta didik diberikan <i>post-test</i> selama 45 menit untuk mengetahui kemampuan dasar peserta didik setelah dilakukan <i>treatment</i> .

3.3.1.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digunakan hanya untuk menunjang proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika). Didalam LKPD terdapat berbagai macam bentuk latihan soal sebanyak 10 soal untuk menambah kemampuan memahami kepada peserta didik setelah melakukan permainan. Adapun jumlah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dibuat yaitu 1 buah yang dilaksanakan secara berkelompok. Berikut matriks LKPD kemampuan memahami yang telah disusun peneliti yang ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3

Matriks Instrumen LKPD Kemampuan Memahami

Sub Materi	Nomor Soal	Indikator Kemampuan memahami						
		MC	MI	MJ	MN	MB	MK	MR
Penyebab dari Perubahan Iklim dan Pemanasan Global	2		√					
	6					√		
	7						√	
Dampak dari Perubahan Iklim dan Pemanasan Global	1	√						
	3			√				
	4			√				
	5				√			
Solusi untuk Mengatasi Perubahan Iklim dan Pemanasan Global	8			√				
	9							√
	10							√

Keterangan Indikator Kemampuan memahami :

MC : Memberikan Contoh

MI : Menarik Inferensi

MJ : Menjelaskan

MN : Menafsirkan

MB : Membandingkan

MK : Mengklasifikasikan

MR : Meringkas

Sebelum melaksanakan penelitian lapangan, peneliti melakukan validasi untuk menghindari kesalahan ketika memasukkan data. Adapun validasi ahli atau *judgment* terhadap soal Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) akan dilakukan oleh tiga orang dosen ahli. Adapun validator tersebut adalah dua dosen fisika dan satu guru fisika. Selanjutnya peneliti memperbaiki soal Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) atas saran dan masukkan yang disampaikan oleh validator dengan pertimbangan hasil diskusi dari dosen pembimbing. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat dilihat pada Lampiran A.10, berikut ilustrasi LKPD ditunjukkan oleh Gambar 3.2.



Gambar 3.2 LKPD Kemampuan memahami

Selma Dwi Utami Gunawan, 2024

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN GAME BASED LEARNING MENGGUNAKAN MEDIA PERMAINAN LUAK (LUDONYA ANAK FISIKA) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MEMAHAMI PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM DAN PEMANASAN GLOBAL

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

3.3.2 Instrumen Pengumpulan Data

3.3.2.1 Tes Kemampuan memahami

Tes kemampuan memahami adalah variabel terikat yang akan dipengaruhi akibat dari pelaksanaan penelitian model pembelajaran *games based learning*. Tes dilakukan melalui *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilaksanakan sebelum model pembelajaran diterapkan, dan *posttest* dilaksanakan setelah model pembelajaran *game based learning* diterapkan. Kemudian tes kemampuan memahami yang diberikan dalam bentuk pilihan ganda atau *multiple choice* pada materi Perubahan Iklim dan Pemanasan Global.

Adapun tes kemampuan memahami yang akan diukur diantaranya mencakup beberapa indikator sebagai berikut: (1) menafsirkan (*interpreting*), (2) memberikan contoh (*exemplifying*), (3) mengklasifikan (*classifying*), (4) meringkas (*summarizing*), (5) menarik inferensi (*inferring*), (6) membandingkan (*comparing*), (7) menjelaskan (*explaining*) (Widodo, 2006). Berikut matriks instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4

Matriks Instrumen Kemampuan memahami pada Materi

Sub Materi	Nomor Soal	Indikator Kemampuan memahami						
		MC	MI	MJ	MN	MB	MK	MR
Penyebab dari Perubahan Iklim dan Pemanasan Global	3		√					
	4		√					
	11						√	
Dampak dari Perubahan Iklim dan Pemanasan Global	1	√						
	2	√						
	5			√				
	6			√				
	7				√			
	8				√			
	9					√		
	10					√		
Solusi untuk Mengatasi Perubahan Iklim dan Pemanasan Global	12						√	
	13							√
	14							√
	15							√

Keterangan Indikator Kemampuan memahami :

MC : Memberikan Contoh

MI : Menarik Inferensi

MJ : Menjelaskan

MN : Menafsirkan

MB : Membandingkan

MK : Mengklasifikasikan

MR : Meringkas

Sebelum melaksanakan penelitian di lapangan, peneliti melakukan validasi untuk menghindari kesalahan ketika memasukkan data. Adapun validasi ahli atau *judgment* terhadap soal tes kemampuan memahami akan dilakukan oleh lima orang dosen ahli. Adapun validator tersebut adalah tiga dosen fisika dan dua guru fisika. Selanjutnya peneliti memperbaiki soal tes kemampuan memahami atas saran dan masukkan yang disampaikan oleh validator dengan pertimbangan hasil diskusi dari dosen pembimbing.

3.3.2.2 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika). Lembar observasi ini diisi oleh observer sesuai dengan kondisi pengamatannya. Adapun observer dilakukan oleh satu guru fisika dan tiga mahasiswa didik yang telah memahami dari sintaks model pembelajaran *game based learning*.

Kemudian dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan peneliti, observer bertugas untuk memberi checklist (√) pada kolom “Ya” jika aktivitas teramati atau pada kolom “Tidak” jika aktivitas tidak teramati. Apabila kegiatan terlaksana maka akan mendapat skor satu dan jika kegiatan tidak terlaksana maka akan mendapatkan skor nol. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang diisi oleh observer disajikan pada Lampiran 8. Kemudian hasil data lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model *game based learning*

menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika) akan dilihat persentase keterlaksanaannya.

3.3.2.3 Angket Respon Peserta Didik Terhadap Model Pembelajaran

Angket respon peserta didik adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran. Angket respon ini akan diberikan kepada peserta didik diakhir pertemuan melalui *google forms*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana tanggapan peserta didik terkait penerapan model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika). Adapun angket respon peserta didik yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Lampiran 14. Berikut merupakan kategori pernyataan angket respon peserta didik yang ditunjukkan Tabel 3.5.

Tabel 3.5

Kategori Butir Pernyataan

Nomor Butir Pernyataan	Kategori
1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20	Positif
2, 4, 12, 13, 16	Negatif

Peneliti menilai angket berdasarkan kategori penilaian *Skala Likert*. *Skala Likert* yang ditunjukkan sebagai berikut: (1) Sangat setuju, (2) Setuju, (3) Tidak Setuju dan (4) Sangat tidak setuju, yang secara rinci penilaian angket tersebut ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6

Kategori Penilaian Angket Respons Peserta Didik

Kategori	Skala Likert	
	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
Sangat Setuju	4	1
Setuju	3	2
Tidak Setuju	2	3
Sangat Tidak Setuju	1	4

(Habiby, 2017)

Sebelum melaksanakan penelitian dilapangan, peneliti melakukan validasi untuk menghindari kesalahan ketika memasukkan data. Adapun validasi ahli atau

judgment terhadap angket respon peserta didik pada model pembelajaran *game based learning* akan dilakukan oleh tiga orang ahli. Adapun validator tersebut adalah satu dosen dan satu guru fisika. Selanjutnya peneliti memperbaiki angket respon atas saran dan masukkan yang disampaikan oleh validator dengan pertimbangan hasil diskusi dari dosen pembimbing. Soal angket respon dapat dilihat pada Lampiran A.13, berikut ilustrasi angket respon melalui *google form* ditunjukkan oleh Gambar 3.3.

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MODEL PEMBELAJARAN GAME BASED LEARNING

Responden Yth
 Angket ini diajukan oleh peneliti yang saat ini sedang melakukan penelitiannya mengenai respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan model *Game Based Learning*. Model *Game Based Learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan aplikasi permainan/games yang telah dirancang khusus untuk membantu dalam proses pembelajaran. Adapun model tersebut berbantuan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika). Demi tercapainya hasil yang diinginkan, dimohon kesediaannya kepada responden untuk berpartisipasi dengan mengisi angket ini secara lengkap. Akhir kata saya ucapkan terima kasih atas berkenannya berpartisipasi dalam survey ini.

Petunjuk
 Bacalah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan teliti kemudian pilihlah pendapatmu pada kolom yang tersedia dengan memberikan tanda centris pada pilihan, setelah itu berikan penjelasan mengapa memberikan nilai tersebut pada bagian tanggapan.

Keterangan
 SS (Sangat Setuju)
 ST (Setuju)
 TS (Tidak Setuju)
 STS (Sangat Tidak Setuju)

Nama Lengkap *
 Jawaban Anda

Kelas *
 Jawaban Anda

Sekolah *
 Jawaban Anda

Saya merasa senang selama proses pembelajaran menggunakan model *game based learning* *

SS
 ST
 TS
 STS

Tanggapan memilih jawaban di atas! *
 Jawaban Anda

Gambar 3.3 Angket Respon Peserta Didik Terhadap Model

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah dari awal pembelajaran hingga akhir pembelajaran yang akan digunakan untuk melakukan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan memahami peserta didik melalui model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika) pada materi perubahan iklim dan pemanasan global. Adapun prosedur penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap sebagai berikut.

3.4.1 Tahap Persiapan Penelitian

Pada tahap ini, peneliti melakukan studi pendahuluan yaitu dengan cara melakukan studi literatur dan studi lapangan. Hal ini dilakukan untuk membantu peneliti dalam memperoleh permasalahan dan dikaji untuk dicari alternatif solusi yang bisa dipakai. Langkah kedua adalah pembuatan proposal untuk menunjang

Selma Dwi Utami Gunawan, 2024

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN GAME BASED LEARNING MENGGUNAKAN MEDIA PERMAINAN LUAK (LUDONYA ANAK FISIKA) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MEMAHAMI PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM DAN PEMANASAN GLOBAL

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

Gambaran penelitian yang akan dilakukan. Kemudian ketika sudah mendapat persetujuan terkait proposal yang telah dibuat, maka dilanjutkan dengan membuat instrumen penelitian. Pada instrumen yang telah peneliti susun terdiri dari soal tes kemampuan memahami , modul ajar terhadap model pembelajaran *game based learning*, soal *game* kemampuan memahami , LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika), lembar keterlaksanaan pembelajaran, dan angket respon peserta didik terhadap model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika) terhadap kemampuan memahami pada materi perubahan iklim dan pemanasan global.

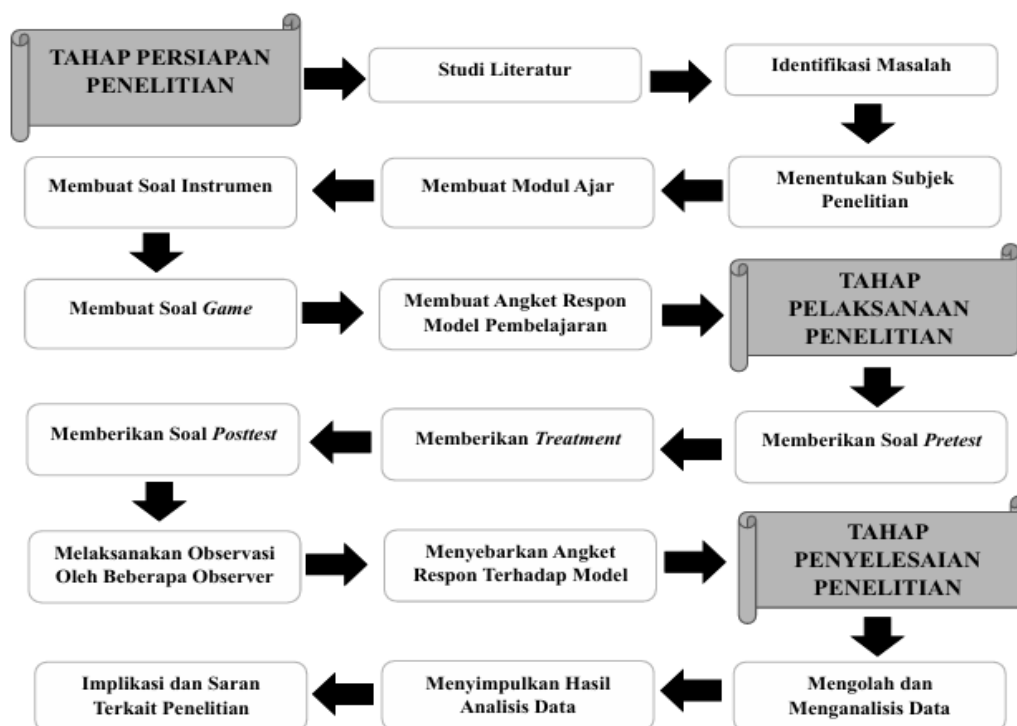
3.4.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap ini sebelum peneliti memberikan perlakuan, peneliti menyebarkan instrumen *pretest* pada satu kelas dengan jadwal yang telah ditentukan dengan guru fisika di sekolah. Soal tersebut berisi soal kemampuan memahami mengenai materi perubahan iklim dan pemanasan global. Selanjutnya peneliti memberikan *treatment* atau perlakuan berupa pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika) pada materi perubahan iklim dan pemanasan global yang disesuaikan dengan modul ajar yang telah disusun. Peneliti juga memberikan LKPD yang telah dibuat setelah pelaksanaan dari bermain sambil belajar menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika). Pada saat pembelajaran dilakukan, peneliti diamati oleh observer dengan panduan melalui lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *game based learning*. Selanjutnya setelah selesai diberikan perlakuan, peneliti menyebarkan angket respon peserta didik terhadap model setelah pembelajaran yang telah dilakukan peneliti. Kemudian terakhir peneliti memberikan instrumen *posttest* pada kelas yang sama yang telah diberikan *treatment* sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dengan guru fisika di sekolah.

3.4.3 Tahap Penyelesaian Penelitian

Pada tahap ketiga ini, penulis melakukan rekapitulasi hasil penilaian awal dan akhir tes kemampuan memahami, LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), lembar keterlaksanaan model pembelajaran dan angket respon peserta didik dari model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika) pada materi perubahan iklim dan pemanasan global. Sehingga peneliti dapat menganalisis data hasil penelitian dan menyimpulkannya melalui pembahasan. Dengan adanya hasil penelitian, peneliti juga dapat memberikan saran terkait implementasi model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika) pada materi perubahan iklim dan pemanasan global.

Berikut ini tahapan-tahapan yang telah dilaksanakan pada penelitian jika disajikan dalam bentuk alur penelitian pada Gambar 3.4 sebagai berikut.



Gambar 3.4 Alur Penelitian

3.5 Analisis Data

Analisis data adalah suatu upaya untuk meringkas data yang telah dikumpulkan secara dapat dipercaya, akurat, andal dan benar (Susilo, 2011). Adapun dalam penelitian ini dilakukan analisis data pada instrumen tes kemampuan memahami , soal kemampuan memahami dalam *game*, LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), dan angket respon peserta didik, sebagai upaya peneliti mendapatkan penelitian yang tepat. Berikut penjelasan analisis data tersebut.

3.5.1 Instrumen Tes Kemampuan Memahami

Instrumen tes kemampuan memahami yang digunakan pada peneliti ini, dilakukan uji terlebih dahulu sebelum disebarkan dilapangan kepada partisipan. Untuk uji instrumen dilakukan oleh validasi ahli yang kemudian diolah menggunakan validitas Aiken. Selanjutnya untuk uji intrumen penelitian secara empiris akan diolah menggunakan pemodelan Rasch. Untuk pemodelan Rasch peneliti akan mendapatkan hasil analisis uji validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukaran yang dibantu dengan *software* Ministep versi 4.8.2.

3.5.1.1 Uji Validitas Isi Instrumen Tes Kemampuan Memahami

Uji validitas merupakan suatu langkah pengujian yang dilakukan terhadap isi dari suatu instrumen. Validitas suatu tes erat hubungannya dengan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan (Matondang, 2009). Untuk uji validitas isi terhadap instrumen tes yang telah dibuat ditentukan oleh ahli berdasarkan hasil penelitian (*judgement ahli*). Kemudian *judgement ahli* tes tersebut dilakukan oleh tiga dosen fisika dan dua guru fisika. Uji validitas ini digunakan untuk mengetahui ketepatan soal instrumen pengukuran untuk kemampuan memahami peserta didik.

Penilaian validasi ini menilai kesesuaian soal/permasalahan dengan indikator terhadap instrumen kemampuan memahami sebelum diujikan kelapangan. Dengan cara validator akan memberi tanda *checklist* pada setiap butir soal berupa “sangat valid” dengan skor 3, “valid” dengan skor 2, atau “tidak

valid” dengan skor 1. Adapun skala penilaian observasi tersebut ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
Kategori Uji Validitas Isi

Kriteria	Nilai
Sangat Valid	3
Valid	2
Tidak Valid	1

Untuk mengolah hasil uji validitas isi oleh ahli ini menggunakan validitas Aiken dengan menggunakan koefisien validasi Aiken. Koefisien validasi Aiken dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Aiken, 1985):

$$V = \frac{S}{[n(c - 1)]}$$

$$\text{Dengan } S = \sum (r - I_0)$$

Keterangan :

- V : Koefisien validitas Aiken
 r : Skor yang diberikan oleh validator
 I₀ : Skor terendah pada kategori (misalnya 1)
 c : Skor tertinggi pada kategori (misalnya 3)
 n : Jumlah kategori penilaian

Adapun untuk menghasilkan perhitungan indeks V, terdapat paduan yang dapat menunjukkan suatu item tersebut diterima atau tidak. Rambu-rambu untuk menilai indeks V tersebut ditampilkan pada Lampiran 15. Berdasarkan jumlah validator sebanyak 5 orang ahli (3 dosen dan 2 guru) dan jumlah kategori 3 berdasarkan indeks V ambang maka nilai valid harus mencapai minimal 0,90, jika hasil validasi < 0,90 maka menunjukkan butir soal tersebut dianggap tidak valid. Kemudian hasil validitas isi pada tes kemampuan memahami *pretest* dan *posttest* sebagai berikut.

Tabel 3.8
Hasil Validitas Isi Tes Kemampuan memahami

No. Soal	V _{hitung}	Keterangan
1	0,97	Memenuhi
2	0,91	Memenuhi
3	0,93	Memenuhi
4	0,91	Memenuhi
5	0,97	Memenuhi
6	0,94	Memenuhi
7	0,91	Memenuhi
8	0,96	Memenuhi
9	0,94	Memenuhi
10	0,91	Memenuhi
11	0,97	Memenuhi
12	0,94	Memenuhi
13	0,96	Memenuhi
14	0,93	Memenuhi
15	0,94	Memenuhi

Sumber : diolah peneliti berdasarkan aplikasi microsoft excel

Berdasarkan tabel hasil validitas isi menunjukkan dari 15 soal yang telah dinilai, semua soal dikatakan memenuhi sehingga 15 soal tersebut dapat digunakan. Dengan begitu 15 soal tersebut juga dapat diujicobakan ke lapangan berdasarkan saran dan perbaikan dari para ahli yang telah ditunjukkan pada tabel dan pertimbangan dosen pembimbing.

3.5.1.2 Uji Validitas Konstruk Tes Kemampuan Memahami

Kemudian setelah dilakukan uji validitas isi oleh ahli, maka dilanjutkan dengan validitas empirik ataupun pengujian langsung dilapangan dengan tujuan untuk menganalisis kelayakan instrumen. Peneliti melakukan pengujian kepada 60 responden yang selanjutnya hasil uji coba tersebut dianalisis menggunakan Rasch Model. Pada analisis Rasch, validasi instrumen disebut dengan *Unidimensionalitas* dengan memperhatikan *raw variance explained by measures* menggunakan *software* Ministep versi 4.8.2. Hasil uji validasi kemudian dikategorikan berdasarkan Tabel 3.9.

Tabel 3. 9
Unidimensionalitas Instrumen

Kriteria	Nilai
>60	Istimewa
>40	Sesuai
>20	Terpenuhi

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Adapun rekapitulasi hasil uji coba intrumen tes kemampuan memahami yang dimiliki peneliti disajikan pada Lampiran 16. Hasil *unidimensionalitas* pada output tabel item *dimensionality* pada Ministep yang telah diolah oleh peneliti ditujukan pada Gambar 3.5 sebagai berikut

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance in Eigenvalue units = Person information units			
	Eigenvalue	Observed	Expected
Total raw variance in observations =	96.1932	100.0%	100.0%
Raw variance explained by measures =	38.1932	39.7%	37.9%
Raw variance explained by persons =	21.4362	22.3%	21.3%
Raw Variance explained by items =	16.7569	17.4%	16.6%
Raw unexplained variance (total) =	58.0000	60.3%	100.0%
Unexplned variance in 1st contrast =	7.2808	7.6%	12.6%
Unexplned variance in 2nd contrast =	6.9942	7.3%	12.1%
Unexplned variance in 3rd contrast =	6.1004	6.3%	10.5%
Unexplned variance in 4th contrast =	5.5116	5.7%	9.5%
Unexplned variance in 5th contrast =	5.1976	5.4%	9.0%

Gambar 3.5 Hasil *unidimensionalitas* pada output tabel item *dimensionality*

Sumber : diolah peneliti berdasarkan aplikasi minstep

Pada Gambar tersebut menunjukkan bahwa nilai *raw variance explained by measures* yang diperoleh dari uji coba lapangan instrumen sebanyak 15 butir soal adalah 22,3%. Nilai 22,3% menunjukkan kriteria “Terpenuhi”. Selain nilai *raw variance explained by measures*, *unidimensionalitas* instrumen juga dapat dilihat dari nilai *unexplained variance in 1st contrast* yang apabila nilainya kurang dari 15%, maka instrumen tersebut memiliki kuantitas *unidimensionalitas* yang baik. Kemudian peneliti memperoleh nilai *unexplained variance in 1st contrast* sebesar 7,6% artinya kuantitas *unidimensionalitas* instrumen juga dapat dikatakan baik. Pada analisis validitas butir soal menggunakan Rasch Model yaitu memperhatikan keluaran dari menu *output* pada *item fit order* dengan kriteria sebagai berikut pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Kriteria Validitas Butir Soal

<i>Outfit</i>	Nilai yang diterima
<i>Outfit mean square</i> (MNSQ)	$0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
<i>Outfit Z-standart</i> (ZSTD)	$-2,00 < \text{ZSTD} < + 2.00$
<i>Point Measure Coorelation</i> (Pt Mean Corr)	$0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Setelah membandingkan nilai yang peneliti dapatkan dengan kriteria validitas butir soal, maka peneliti mengkategorikan hasil penelitian tersebut pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11
Kategori Hasil Penilaian

Kriteria Nilai	Keterangan
Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
Dua dari tiga kriteria nilai terpenuhi	
Satu dari tiga kriteria nilai terpenuhi	
Semua kriteria nilai terpenuhi	Tidak digunakan

(Sumintono & Widhiarso, 2014)

Untuk kualitas butir soal instrumen tes kemampuan memahami berdasarkan hasil uji coba ke lapangan dengan jumlah responden 60 dengan nilai *fit-statistic* yang didapat pada Gambar 3.6.

Item STATISTICS: MISFIT ORDER													
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S. E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD					
1	51	60	-1.58	.45	1.11	.48	2.25	1.88	A .42	.54	89.7	88.1	I0001
8	19	60	2.00	.31	.91	-.76	1.74	1.48	B .43	.43	79.3	73.1	I0008
2	44	60	-.46	.36	1.24	1.07	1.49	1.51	C .43	.57	77.6	83.1	I0002
5	39	60	.13	.33	1.19	1.06	1.45	1.68	D .44	.55	74.1	78.4	I0005
10	23	60	1.62	.30	.99	-.09	1.22	.68	E .45	.46	69.0	69.2	I0010
3	27	60	1.26	.30	1.11	1.16	1.21	.73	F .41	.48	62.1	67.2	I0003
4	47	60	-.88	.39	1.09	.42	.99	.11	G .54	.56	82.8	85.5	I0004
12	47	60	-.88	.39	1.08	.40	1.09	.37	H .52	.56	86.2	85.5	I0012
15	43	60	-.33	.35	.96	-.10	1.07	.33	g .57	.56	86.2	82.1	I0015
6	45	60	-.59	.37	.94	-.18	1.05	.27	f .58	.57	86.2	84.0	I0006
11	30	60	1.00	.30	.98	-.19	1.00	.10	e .50	.50	67.2	68.9	I0011
7	28	60	1.18	.30	.83	-1.88	.69	-1.06	d .59	.49	74.1	67.8	I0007
9	39	60	.13	.33	.70	-1.88	.61	-1.78	c .70	.55	87.9	78.4	I0009
13	50	60	-1.39	.43	.70	-1.15	.51	-1.06	b .69	.55	91.4	87.4	I0013
14	49	60	-1.21	.42	.70	-1.15	.63	-.81	a .68	.56	91.4	86.7	I0014
MEAN	38.7	60.0	.00	.36	.97	-.2	1.13	.3			80.3	79.0	
P. SD	10.2	.0	1.12	.05	.17	1.0	.45	1.1			9.0	7.5	

Gambar 3.6 Hasil uji validitas keluaran *item fit order*

Sumber : diolah peneliti berdasarkan aplikasi minstep

Kemudian berdasarkan hasil uji tersebut, dikategorikan terhadap kriteria

Tabel 3.11 maka hasil validitasnya sebagai berikut pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12

Validitas Butir Soal

Nomor Butir Soal	Nilai Outfit		Pt. Measure Corr.	Kriteria Nilai	Keterangan
	MNSQ	ZSTD			
1	2.25	1.88	0.42	Dua dari tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
2	1.49	1.51	0.43	Tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
3	1.21	0.73	0.41	Tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
4	0.99	0.11	0.54	Tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
5	1.45	1.68	0.44	Tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
6	1.05	0.27	0.58	Tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
7	0.69	-1.06	0.59	Tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
8	1.74	1.48	0.43	Dua dari tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
9	0.61	-1.78	0.70	Tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
10	1.22	0.68	0.45	Tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
11	1.00	0.10	0.50	Tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
12	1.09	0.37	0.52	Tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
13	0.51	-1.06	0.69	Tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
14	0.63	-0.81	0.68	Tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
15	1.07	0.33	0.57	Tiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan

Sumber : diolah peneliti berdasarkan aplikasi minstep

Berdasarkan Tabel 3.12 menunjukkan bahwa terdapat 2 butir soal mendapatkan kategori “Dua Kriteria Terpenuhi” dan 13 butir soal mendapatkan kategori “Tiga Kriteria Terpenuhi” Sehingga berdasarkan Tabel 3.12 kategori hasil

penilaian menunjukkan bahwa 15 soal sudah dikatakan layak untuk digunakan, yang artinya soal dapat diujikan ke tahap penelitian.

3.5.1.3 Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Memahami

Reliabilitas instrumen adalah ketetapan instrumen dalam pengukuran yang dilakukan pada penelitian atau ketetapan responden dalam menjawab instrumen soal. Reliabilitas yang konsisten menunjukkan suatu instrumen yang diberikan kepada orang yang sama pada waktu yang berbeda akan memberikan hasil yang cenderung setara/reliabel (Sumintono & Widhiarso, 2015). Uji reliabilitas pada penelitian ini dilakukan dengan analisis pemodelan Rasch dan menggunakan software Ministep versi 4.8.2. Adapun menurut Sumintono (dalam Nuryanti dkk., 2018) sebuah alat ukur dapat dilihat dari nilai *person reliability*, *item reliability* dan *cronbach alpha*. Informasi tersebut dapat ditemukan dengan memilih *summary statistic* di software Ministep versi 4.8.2. Hasil tersebut kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria reliabilitas yang ditunjukkan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13
Interpretasi Kualitas Butir Soal

Kriteria Nilai	Nilai Indeks	Interpretasi
<i>Item and Person Reliability</i>	$r \leq 0,67$	Rendah
	$0,67 < r \leq 0,80$	Cukup
	$0,80 < r \leq 0,90$	Baik
	$0,90 < r \leq 0,94$	Sangat Baik
	$r > 0,94$	Baik sekali
Cronbach alpha (KR-20)	$KR - 20 < 0,5$	Rendah
	$0,5 \leq KR - 20 < 0,6$	Sedang
	$0,6 \leq KR - 20 < 0,7$	Baik
	$0,7 \leq KR - 20 < 0,8$	Tinggi
	$KR - 20 > 0,8$	Sangat Tinggi

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Hasil uji reliabilitas instrumen yang didapat dari output tabel *summary statistic* pada *software* Ministep ditunjukkan pada Gambar 3.7.

SUMMARY OF 60 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) Person								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	9.7	15.0	.87	.74				
SEM	.5	.0	.20	.03				
P.SD	3.6	.0	1.56	.23				
S.SD	3.6	.0	1.57	.24				
MAX.	15.0	15.0	4.47	1.86				
MIN.	1.0	15.0	-3.09	.59				
REAL RMSE	.80	TRUE SD	1.33	SEPARATION	1.67	Person RELIABILITY .74		
MODEL RMSE	.77	TRUE SD	1.35	SEPARATION	1.75	Person RELIABILITY .75		
S.E. OF Person MEAN = .20								
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .98								
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .82 SEM = 1.52								
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .91								
SUMMARY OF 15 MEASURED (NON-EXTREME) Item								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	38.7	60.0	.00	.36	.97	-.19	1.13	.30
SEM	2.7	.0	.30	.01	.05	.26	.12	.28
P.SD	10.2	.0	1.12	.05	.17	.97	.45	1.06
S.SD	10.6	.0	1.16	.05	.18	1.00	.47	1.10
MAX.	51.0	60.0	2.00	.45	1.24	1.16	2.25	1.88
MIN.	19.0	60.0	-1.58	.30	.70	-1.88	.51	-1.78
REAL RMSE	.37	TRUE SD	1.05	SEPARATION	2.86	Item RELIABILITY .89		
MODEL RMSE	.36	TRUE SD	1.06	SEPARATION	2.95	Item RELIABILITY .90		
S.E. OF Item MEAN = .30								
Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -.99								
Global statistics: please see Table 44.								
UMEAN=.0000 USCALE=1.0000								

Gambar 3.7 Hasil uji reabilitas keluaran *summary statistics*

Sumber : diolah peneliti berdasarkan aplikasi minstep

Selanjutnya berdasarkan Gambar tersebut *person reliability* bernilai 0,74 dengan kategori “Cukup”. Sedangkan untuk nilai *item reliability* sebesar 0,89 dengan kategori “Baik”. Arti dari *Item and Person Reliability* menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan memahami dinyatakan cukup dalam hal konsisten bobot soal. Pada nilai *cronbach's alpha* (KR-20) sebesar 0,82 dengan kategori “Sangat Tinggi”. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen kemampuan memahami memiliki kualitas yang baik karena dapat mengidentifikasi secara baik hubungan antara peserta didik (*person reliability*) dengan butir soal (*item reliability*), sehingga reliabel untuk digunakan dalam penelitian.

3.5.1.4 Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes Kemampuan Memahami

Tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui butir soal yang digunakan termasuk kategori mudah, sedang, sukar atau sangat sukar. Penentuan tingkat kesulitan dilakukan dengan analisis pemodelan Rasch dengan memilih menu

output item measure menggunakan software Ministep versi 4.8.2. Tingkat kesulitan butir soal dapat ditinjau dari nilai *measure logit* (ME) dan standar deviasi atau nilai simpangan baku (SD) dengan cara membandingkan nilai logit ME pada masing-masing item dan nilai SD. Interpretasi tingkat kesukaran setiap butir soal dapat ditentukan berdasarkan Tabel 3.14 berikut.

Tabel 3.14

Interpretasi Kesukaran Butir Soal

Kriteria	Interpretasi
$ME < -1SD$	Mudah
$-1SD \leq ME \leq +1SD$	Sedang
$ME > +1SD$	Sukar

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Kemudian pada hasil tingkat kesukaran peneliti memperoleh hasil pada Ministep sebagai berikut ini.

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
8	19	60	2.00	.31	.91	-.76	1.74	1.48	.43	.43	79.3	73.1	I0008
10	23	60	1.62	.30	.99	-.09	1.22	.68	.45	.46	69.0	69.2	I0010
3	27	60	1.26	.30	1.11	1.16	1.21	.73	.41	.48	62.1	67.2	I0003
7	28	60	1.18	.30	.83	-1.88	.69	-1.06	.59	.49	74.1	67.8	I0007
11	30	60	1.00	.30	.98	-.19	1.00	.10	.50	.50	67.2	68.9	I0011
5	39	60	.13	.33	1.19	1.06	1.45	1.68	.44	.55	74.1	78.4	I0005
9	39	60	-.13	.33	.70	-1.88	.61	-1.78	.70	.55	87.9	78.4	I0009
15	43	60	-.33	.35	.96	-.10	1.07	.33	.57	.56	86.2	82.1	I0015
2	44	60	-.46	.36	1.24	1.07	1.49	1.51	.43	.57	77.6	83.1	I0002
6	45	60	-.59	.37	.94	-.18	1.05	.27	.58	.57	86.2	84.0	I0006
4	47	60	-.88	.39	1.09	.42	.99	.11	.54	.56	82.8	85.5	I0004
12	47	60	-.88	.39	1.08	-.40	1.09	.37	.52	.56	86.2	85.5	I0012
14	49	60	-1.21	.42	.70	-1.15	.63	-.81	.68	.56	91.4	86.7	I0014
13	50	60	-1.39	.43	.70	-1.15	.51	-1.06	.69	.55	91.4	87.4	I0013
1	51	60	-1.58	.45	1.11	.48	2.25	1.88	.42	.54	89.7	88.1	I0001
MEAN	38.7	60.0	.00	.36	.97	-.2	1.13	.3			80.3	79.0	
P.SD	10.2	.0	1.12	.05	.17	1.0	.45	1.1			9.0	7.5	

Gambar 3.8 Hasil tingkat kesukaran keluaran *item measure*

Sumber : diolah peneliti berdasarkan aplikasi ministep

Selanjutnya dari data tersebut, kemudian dikategorikan berdasarkan kesukaran soal sebagaimana hasilnya pada Tabel 3.15 sebagai berikut ini.

Tabel 3.15
Interpretasi Kesukaran Butir Soal

Nomor Butir Soal	Measure (ME)	Standar Deviasi (SD)	Kriteria	Kategori
1	-1.58	1.12	$-1.58 < 1.12$	Mudah
2	-0.46	1.12	$-1.12 \leq -0.46 \leq 1.12$	Sedang
3	1.26	1.12	$1.26 > 1.12$	Sulit
4	-0.88	1.12	$-1.12 \leq -0.88 \leq 1.12$	Sedang
5	0.13	1.12	$-1.12 \leq 0.13 \leq 1.12$	Sedang
6	-0.59	1.12	$-1.12 \leq -0.59 \leq 1.12$	Sedang
7	1.18	1.12	$1.18 > 1.12$	Sulit
8	2.00	1.12	$2.00 > 1.12$	Sulit
9	0.13	1.12	$-1.12 \leq 0.13 \leq 1.12$	Sedang
10	1.62	1.12	$1.62 > 1.12$	Sulit
11	1.00	1.12	$-1.12 \leq 1.00 \leq 1.12$	Sedang
12	-0.88	1.12	$-1.12 \leq -0.88 \leq 1.12$	Sedang
13	-1.39	1.12	$-1.39 < -1.12$	Mudah
14	-1.21	1.12	$-1.21 < -1.12$	Mudah
15	-0.33	1.12	$-1.12 \leq -0.33 \leq 1.12$	Sedang

Sumber : diolah peneliti berdasarkan aplikasi minstep

Berdasarkan Tabel 3.15 menunjukkan bahwa butir soal nomor 1, 13, dan 14 termasuk kategori “Mudah”, butir soal nomor 2, 4, 5, 6, 9, 11, 12, dan 15 termasuk kategori “Sedang”, serta butir 3, 7, 8, dan 10 termasuk kategori “Sulit”. Selanjutnya untuk analisis lebih lanjut mengenai tingkat kesukaran yaitu dengan menghitung frekuensi dan persentase untuk setiap kategori tingkat kesukaran butir soal yang ditunjukkan pada Tabel 3.16.

Tabel 3. 16
Frekuensi Dan Persentase Tingkat Kesukaran Butir Soal

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Mudah	3	20
Sedang	8	53
Sulit	4	27

Selanjutnya pada Tabel 3.16, didapatkan informasi bahwa frekuensi terbesar berada pada tingkat kesukaran kategori “Sedang” yaitu sebanyak 3 soal

dengan persentase sebesar 53% dan frekuensi terkecil berada pada tingkat kesukaran kategori “Mudah” yaitu sebanyak 3 soal dengan persentase sebesar 20%. Sedangkan pada tingkat kesukaran kategori “Sulit” sebanyak 4 soal dengan persentase sebesar 27%. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesukaran instrumen tes terdistribusi dengan cukup merata dari sangat mudah hingga sangat sukar.

3.5.2 Soal Kemampuan memahami Dalam *Game*

Soal kemampuan memahami dalam *game* yang telah disusun kemudian divalidasi oleh dua orang dosen ahli fisika Universitas Pendidikan Indonesia jurusan Pendidikan Fisika dan tiga orang guru mata pelajaran Fisika. Penilaian validasi ini dilakukan dengan cara memberikan penilaian yang diiringi catatan perbaikan terhadap kesesuaian soal kemampuan memahami dalam *game* LUAK (Ludonya Anak Fisika). Adapun soal dalam *game* tersebut berjumlah 18 soal yang disesuaikan dengan 7 indikator kemampuan memahami. Dengan penilaian soal tersebut dibuat dengan beberapa kriteria penilaian diantaranya kelayakan materi, konstruksi, dan kebahasaan seperti yang telah disajikan pada Tabel 3.17. Selanjutnya penilaian dilakukan dengan cara validator memberi tanda ceklis (√) pada kolom penilaian skala 1-3 yaitu (1) sesuai tanpa revisi, (2) sesuai dengan revisi, dan (3) tidak sesuai.

Tabel 3.17

Aspek Penilaian Lembar Validasi

Kriteria	Nomor	Indikator
Materi	1	Butir soal sesuai dengan indikator kemampuan memahami
	2	Butir soal sesuai dengan indikator pencapaian tujuan pembelajaran
	3	Butir soal sesuai dengan indikator soal yang diberikan
	4	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan tingkat kelas dan jenjang pendidikan
Konstruksi	5	Soal menggunakan kata yang menuntut jawaban terurai terbatas
	6	Gambar dan grafik dinyatakan dengan jelas dan berfungsi dengan baik

Kriteria	Nomor	Indikator
	7	Rubrik penilaian dapat mengukur target kemampuan yang diukur
Bahasa	8	Menggunakan bahasa yang sesuai kaidah bahasa Indonesia
	9	Bahasa yang digunakan komunikatif atau mudah dipahami

Kemudian terdapat nilai dan saran perbaikan yang diberikan oleh masing-masing validator yang disajikan pada Lampiran 11. Terdapat ringkasan saran perbaikan terkait soal kemampuan memahami dalam *game* yang akan peneliti perbaiki sebelum menggunakan soal tersebut ke lapangan. Berikut disajikan pada Tabel 3.18.

Tabel 3. 18

Ringkasan Saran Perbaikan Soal *Game* Dalam Kemampuan Memahami

Indikator Validasi	Masukan Validator
Butir soal sesuai dengan indikator kemampuan memahami	<ul style="list-style-type: none"> Sesuaikan antara indikator dengan soal
Gambar dan grafik dinyatakan dengan jelas dan berfungsi dengan baik	<ul style="list-style-type: none"> Perjelas panah yang ditunjukkan pada Gambar Beri keterangan dibawah Gambar
Bahasa yang digunakan komunikatif atau mudah dipahami	<ul style="list-style-type: none"> Perjelas kembali arah kalimat pertanyaan Penggunaan tanda baca koma dan tanda tanya

Selanjutnya peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran dan perbaikan tersebut. Adapun hasil penilaian validasi dari *judgment* yang disajikan pada Lampiran 11, kemudian dianalisis dengan menentukan koefisien validitas (V) Aiken. Dengan jumlah *raters* atau validator sebanyak 5 orang dengan 3 kategori penilaian maka, merujuk pada Tabel V Aiken dengan V ambangnya sebesar 0,90 dengan nilai p atau peluang *error* sebesar 0,25. Kemudian hasil analisis berdasarkan indeks Aiken terhadap nilai V hitung setiap LKPD ditampilkan pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19
Hasil Analisis Indeks Aiken

No. Soal	V _{hitung}	Keterangan
1	0,95	Memenuhi
2	0,92	Memenuhi
3	0,89	Tidak Memenuhi
4	0,95	Memenuhi
5	0,89	Tidak Memenuhi
6	1,00	Memenuhi
7	1,00	Memenuhi
8	1,00	Memenuhi
9	1,00	Memenuhi
10	0,93	Memenuhi
11	0,90	Memenuhi
12	1,00	Memenuhi
13	1,00	Memenuhi
14	0,95	Memenuhi
15	1,00	Memenuhi
16	1,00	Memenuhi
17	0,95	Memenuhi
18	0,98	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 3.19 menunjukkan hasil validitas soal kemampuan memahami pada *game* memiliki $V_{hitung} < 0,90$ dapat dinyatakan memenuhi atau valid. Adapun butir soal yang memenuhi yaitu berjumlah 16 soal dari keseluruhan 18 soal. Artinya semua soal kemampuan memahami yang telah tercantum dan dikatakan valid pada *game* LUAK (Ludonya Anak Fisika) yang disusun telah valid dan dapat digunakan ke lapangan untuk melakukan penelitian.

Adapun semua soal kemampuan memahami dalam *game* sudah dilakukan revisi sesuai dengan arahan validator dan diskusi dengan dosen pembimbing. Kemudian soal yang dipakai dalam penelitian ini sebanyak 16 soal *game* dan sudah memberikan izin untuk soal tersebut lanjut untuk ke tahap penelitian. Sehingga soal kemampuan memahami dalam *game* sudah dapat dikatakan tepat untuk penelitian tersebut.

3.5.3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Soal kemampuan memahami dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang telah disusun kemudian divalidasi oleh dua orang dosen ahli fisika Universitas Pendidikan Indonesia jurusan Pendidikan Fisika dan satu orang guru mata pelajaran Fisika. Penilaian validasi ini dilakukan dengan cara memberikan penilaian yang diiringi catatan perbaikan terhadap kesesuaian soal Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Adapun soal dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) tersebut berjumlah 10 soal yang disesuaikan dengan 7 indikator kemampuan memahami. Dengan penilaian soal tersebut dibuat dengan beberapa kriteria penilaian diantaranya konstruksi, isi, desain dan kebahasaan seperti yang telah disajikan pada Tabel 3.20. Selanjutnya penilaian dilakukan dengan cara validator memberi tanda ceklis (√) pada kolom penilaian skala 1-3 yaitu (1) sesuai tanpa revisi, (2) sesuai dengan revisi, dan (3) tidak sesuai.

Tabel 3.20

Aspek Penilaian Lembar Validasi Soal LKPD

Kriteria	Nomor	Indikator
Konstruksi	1	Terdapat imbauan yang jelas sebelum mengerjakan LKPD
	2	LKPD memiliki struktur yang lengkap (judul, petunjuk LKPD, tujuan pembelajaran, ringkasan materi, dan pertanyaan yang disajikan)
	3	Rubrik penilaian dapat mengukur target kemampuan yang di ukur
Isi	4	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan Tingkat kelas dan jenjang pendidikan
	5	Kesesuaian LKPD dengan indikator kemampuan memahami dan indikator soal
	6	LKPD melatih kemampuan memahami kepada peserta didik
Desain	7	LKPD menggunakan jenis dan ukuran huruf yang baik dan mendukung kejelasan materi
	8	Kombinasi warna dan Gambar yang digunakan pada LKPD menarik
Bahasa	9	Menggunakan bahasa yang sesuai kaidah bahasa Indonesia
	10	Bahasa yang digunakan komunikatif atau mudah dipahami

Kemudian terdapat nilai dan saran perbaikan yang diberikan oleh masing-masing validator yang disajikan pada Lampiran 6. Terdapat ringkasan saran perbaikan terkait soal LKPD yang akan peneliti perbaiki sebelum menggunakan soal tersebut ke lapangan. Berikut disajikan pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21

Ringkasan Saran Perbaikan Soal LKPD Kemampuan memahami

Indikator Validasi	Masukan Validator
Bahasa yang digunakan komunikatif atau mudah dipahami	• Perbaiki kebahasaan

Selanjutnya peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran dan perbaikan tersebut. Adapun hasil penilaian validasi dari *judgment* yang disajikan pada Lampiran 6, kemudian dianalisis dengan menentukan koefisien validitas (V) Aiken. Dengan jumlah *raters* atau validator sebanyak 3 orang dengan 3 kategori penilaian maka, merujuk pada tabel V Aiken dengan V ambangnya sebesar 1,00 dengan nilai p atau peluang *error* sebesar 0,37. Kemudian hasil analisis berdasarkan indeks Aiken terhadap nilai V hitung setiap LKPD ditampilkan pada Tabel 3.22.

Tabel 3.22

Hasil Analisis Indeks Aiken

No. Soal	V_{hitung}	Keterangan
1	1,00	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 3.23 menunjukkan hasil validitas soal LKPD memiliki Vambang yaitu 1,00 dapat dinyatakan memenuhi atau valid. Hasil nilai penelitian terhadap analisis indeks Aiken memperoleh nilai 1,00. Adapun semua soal LKPD sudah dilakukan revisi sesuai dengan arahan validator dan diskusi dengan dosen pembimbing dan sudah memberikan izin untuk soal tersebut lanjut untuk ke tahap penelitian. Sehingga soal LKPD sudah dapat dikatakan tepat untuk penelitian tersebut.

3.5.4 Angket Respon Peserta Didik

Soal kemampuan memahami dalam angket respon peserta didik yang telah disusun kemudian divalidasi oleh satu orang dosen ahli di Universitas Pendidikan Indonesia dan dua orang guru mata pelajaran Fisika. Penilaian validasi ini dilakukan dengan cara memberikan penilaian yang diiringi catatan perbaikan terhadap kesesuaian angket respon peserta didik. Adapun angket respon peserta didik tersebut berjumlah 20 soal. Dengan penilaian soal tersebut dibuat dengan beberapa kriteria penilaian diantaranya kelayakan materi, konstruksi, dan kebahasaan seperti yang telah disajikan pada Tabel 3.23. Selanjutnya penilaian dilakukan dengan cara validator memberi tanda ceklis (√) pada kolom penilaian skala 1-3 yaitu (1) sesuai tanpa revisi, (2) sesuai dengan revisi, dan (3) tidak sesuai.

Tabel 3.23

Aspek Penilaian Lembar Validasi Soal Angket Respon Peserta Didik

Kriteria	Nomor	Indikator
Materi	1	Butir-butir aspek yang terdapat dalam kisi-kisi angket sudah relevan dengan unsur-unsur pendukung terlaksananya model pembelajaran <i>game based learning</i>
	2	Kesesuaian aspek dengan indikator yang tercantum pada kisi-kisi angket respon peserta didik terhadap model pembelajaran <i>game based learning</i>
	3	Kesesuaian pernyataan/uraian pada angket untuk mengukur indikator yang akan diukur
Konstruksi	4	Kejelasan petunjuk cara mengisi angket respon peserta didik terhadap model pembelajaran <i>game based learning</i>
	5	Kejelasan butir pertanyaan pada angket respon peserta didik terhadap model pembelajaran <i>game based learning</i>
Bahasa	6	Menggunakan bahasa yang sesuai kaidah bahasa Indonesia
	7	Bahasa yang digunakan komunikatif atau mudah dipahami

Kemudian terdapat nilai dan saran perbaikan yang diberikan oleh masing-masing validator yang disajikan pada Lampiran 13. Terdapat ringkasan saran

perbaikan terkait angket respon peserta didik yang akan peneliti perbaiki sebelum menggunakan soal tersebut ke lapangan. Berikut disajikan pada Tabel 3.24.

Tabel 3.24

Ringkasan Saran Perbaikan Angket Respon Peserta Didik Kemampuan
Memahami

Indikator Validasi	Masukan Validator
Butir soal sesuai dengan indikator kemampuan memahami	<ul style="list-style-type: none"> Perjelas atau tambahkan kata model pembelajaran <i>game based learning</i>

Selanjutnya peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran dan perbaikan tersebut. Adapun hasil penilaian validasi dari *judgment* yang disajikan pada Lampiran 13, kemudian dianalisis dengan menentukan koefisien validitas (V) Aiken. Dengan jumlah *raters* atau validator sebanyak 3 orang dengan 3 kategori penilaian maka, merujuk pada tabel V Aiken dengan V ambangnya sebesar 1,00 dengan nilai p atau peluang *error* sebesar 0,37. Kemudian hasil analisis berdasarkan indeks Aiken terhadap nilai V hitung setiap LKPD ditampilkan pada Tabel 3.25.

Tabel 3.25

Hasil Analisis Indeks Aiken

No. Soal	V _{hitung}	Keterangan
1	1,00	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 3.25 menunjukkan hasil validitas angket respon peserta didik memiliki Vambang yaitu 1,00 dapat dinyatakan memenuhi atau valid. Hasil nilai penelitian terhadap analisis indeks Aiken memperoleh nilai 1,00. Adapun semua soal angket respon peserta didik sudah dilakukan revisi sesuai dengan arahan validator dan diskusi dengan dosen pembimbing dan sudah memberikan izin untuk soal tersebut lanjut untuk ke tahap penelitian. Sehingga soal angket respon peserta didik sudah dapat dikatakan tepat untuk penelitian tersebut.

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Analisis Uji Normalitas

Salah satu pada prosedur statistik yang digunakan adalah uji normalitas, yang mana uji tersebut akan menentukan sampel berasal dari distribusi normal atau tidak. Data yang berdistribusi normal merupakan salah satu asumsi dasar yang harus dipenuhi sebelum melakukan analisis statistik parametrik. Uji normalitas ini perlu dilakukan sebagai syarat untuk menentukan perhitungan pada hipotesis berikutnya. Menurut Suyanto dkk., (2022) mengatakan bahwa jika partisipan lebih dari 50 ($n > 50$) maka gunakan uji *Kolmogorov Smirnov*, sedangkan jika partisipan kurang dari 50 ($n < 50$) maka gunakan uji *Shapiro wilk*.

Oleh karena itu, untuk menguji normalitas peneliti menggunakan bantuan program komputer SPSS versi 29.0.2.0 dengan taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05. Dalam pengambilan keputusan uji normalitas ini akan didasarkan pada nilai *Sig.* Adapun kriteria dalam menentukan uji normalitas dengan menggunakan bantuan program komputer SPSS versi 29.0.2.0 sebagai berikut.

- Apabila *Sig.* $> 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa data tersebut terdistribusi normal.
- Apabila *Sig.* $< 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa data tersebut tidak terdistribusi normal.

Jika data yang dimiliki tidak memenuhi asumsi normalitas, maka dapat dilakukan pendekatan dengan uji statistik nonparametrik. Uji nonparametrik adalah alat penting dalam analisis statistik ketika data tidak memenuhi asumsi-asumsi yang diperlukan untuk uji parametrik. Uji nonparametrik lebih fleksibel dan dapat digunakan dalam berbagai situasi, termasuk ketika data berdistribusi non-normal, menggunakan skala nominal atau ordinal, atau memiliki ukuran sampel kecil (Sumin, 2014).

3.6.2 Analisis Uji Homogenitas

Uji prasyarat yang digunakan selanjutnya sebelum data dianalisis lebih lanjut adalah uji homogenitas. Uji homogenitas (*homogeneity test*) digunakan untuk memeriksa apakah varians dari dua atau lebih kelompok sampel sama.

Adapun peneliti menggunakan uji homogenitas dengan bantuan program komputer SPSS versi 29.0.2.0, hal ini dipakai untuk membandingkan rata-rata dua kelompok yang berasal dari dua sampel yang berbeda yaitu data *pretest* dan *posttest*.

Pentingnya uji homogenitas ini untuk memastikan bahwa asumsi varians yang sama terpenuhi sebelum melakukan analisis statistik parametrik. Dalam pengambilan keputusan uji homogenitas ini akan didasarkan pada nilai *Sig.* Data dapat dikatakan homogen jika memenuhi kriteria dalam menentukan uji homogenitas dengan menggunakan bantuan program komputer SPSS versi 29.0.2.0 sebagai berikut.

- Apabila *Sig.* > 0,05 maka dapat dikatakan bahwa data tersebut terdapat varians dari dua atau lebih kelompok yang diukur
- Apabila *Sig.* < 0,05 maka dapat dikatakan bahwa data tersebut tidak terdapat varians dari dua atau lebih kelompok yang diukur

Jika data tidak homogen ketika melakukan uji homogenitas, ini berarti varians antar kelompok tidak sama. Untuk membantu dalam merancang eksperimen yang valid dan efisien, maka analisis nonparametrik dapat dipertimbangkan. Salah satu uji statistik nonparametrik yang dapat digunakan adalah uji *Wilcoxon*.

3.6.3 Analisis Uji Hipotesis (Nonparametrik)

Uji hipotesis menggunakan uji beda dua rata-rata yang bertujuan untuk melihat adakah perbedaan signifikan antara rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* dari partisipan pada penelitian ini. Jika data berdistribusi normal maka menggunakan uji *paired sample T test* sedangkan jika data tidak berdistribusi normal maka menggunakan uji *Wilcoxon*.

Analisis uji *Wilcoxon* adalah salah satu uji nonparametrik yang digunakan dalam membandingkan dua kondisi yang sama pada sampel yang sama, atau untuk membandingkan dua sampel yang berpasangan. Uji *Wilcoxon* ini digunakan peneliti dengan bantuan program komputer SPSS versi 29.0.2.0 pada output “*Test*

Statistics”, ketika data tidak memenuhi asumsi normalitas yang diperlukan untuk uji parametrik.

Dasar pengambilan keputusan uji *Wilcoxon* dapat dilihat dari nilai *Asym.sig* (2-tailed). Adapun kriteria pengujian dalam uji *Wilcoxon* dengan menggunakan SPSS versi 29.0.2.0 adalah sebagai berikut.

- Apabila *Sig.* < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima
- Apabila *Sig.* > 0,05, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

Keterangan :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan setelah diterapkannya model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika) pada perubahan iklim dan pemanasan global

H_1 : Terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan setelah diterapkannya model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika) pada perubahan iklim dan pemanasan global

3.6.4 Analisis Pengukuran Peningkatan Menggunakan *N-Gain*

Analisis *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan kemampuan memahami peserta didik setelah diberikan perlakuan (*treatment*) berupa implementasi model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika). Berikut persamaan yang digunakan menghitung *N-Gain* sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{max}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(S_{max} - \% \langle S_i \rangle)}$$

Keterangan :

N - Gain : Rata-rata nilai *gain* yang dinormalisasi

$\langle G \rangle$: Rata-rata *gain* aktual

$\langle G \rangle_{max}$: Rata-rata *gain* maksimum yang mungkin terjadi

S_{max} : Nilai maksimum

- $\langle S_f \rangle$: Nilai rata-rata *posttest*
 $\langle S_i \rangle$: Nilai rata-rata *pretest*

Adapun interpretasi dari nilai rata-rata *N-Gain* hasil perhitungan mengacu kriteria tingkat *N-Gain* yang ditunjukkan pada Tabel 3.26 (Hake, 1998).

Tabel 3.26

Interpretasi Nilai N-Gain

<i>N-Gain</i>	Interpretasi
$N-Gain \geq 0,70$	Tinggi
$0,70 > N-Gain \geq 0,30$	Sedang
$N-Gain < 0,30$	Rendah

(Hake, 1998)

3.6.5 Analisis Uji Efektivitas Menggunakan *Effect Size*

Effect Size digunakan untuk membandingkan efek suatu variabel dari penelitian-penelitian yang menggunakan skala pengukuran yang berbeda. Sehingga uji ini dilakukan untuk mengukur seberapa besar pengaruh antara model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika) terhadap kemampuan memahami pada materi perubahan iklim dan pemanasan global. Besarnya efek yang didapatkan dapat diketahui dengan menggunakan rumus dari *Cohen's* sebagai berikut :

$$d = \frac{M_2 - M_1}{SD_{pooled}}$$

adapun,

$$SD_{pooled} = \sqrt{\frac{SD_1^2 + SD_2^2}{2}}$$

sehingga,

$$d = \frac{M_2 - M_1}{\sqrt{\frac{SD_1^2 + SD_2^2}{2}}}$$

Keterangan :

d : Rata-rata nilai gain/ *Cohen's d Effect Size*

M_1 : Rata-rata nilai *posttest*

M_2 : Rata-rata nilai *pretest*

SD_{pooled} : Standar deviasi gabungan

SD_1^2 : Varians skor *pretest*

SD_2^2 : Varians skor *posttest*

Selanjutnya interpretasi nilai Cohen's d ditunjukkan pada Tabel 3.27 sebagai dibawah ini.

Tabel 3.27

Interpretasi Nilai Cohen's d Effect Size

<i>Cohen's d Effect Size</i>	Kriteria	Interpretasi
$0 < d < 0,2$	Kecil	Efektivitas Kecil
$0,2 < d \leq 0,5$	Sedang	Efektivitas Sedang
$0,5 < d \leq 0,8$	Besar	Efektivitas Besar
$d > 0,8$	Sangat Besar	Efektivitas Sangat Besar

Cohen's d (dalam Nurhayati dkk., 2023)

3.6.6 Analisis Data Angket Respon Peserta Didik

Hasil angket respon peserta didik yang telah diisi kemudian dianalisis. Hal ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana respons peserta didik tentang penggunaan model pembelajaran *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika). Adapun skala penilaian menggunakan *Skala Likert* yang ditunjukkan pada Tabel 3.28.

Tabel 3.28

Skala Penilaian Angket Respons Peserta Didik

Level	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
SS (Sangat setuju)	4	1
S (Setuju)	3	2
TS (Tidak Setuju)	2	3
STS (Sangat Tidak Setuju)	1	4

(Sugiyono, 2013)

Hasil angket kemudian dianalisis dengan menghitung presentase respon peserta didik dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase Respon} = \frac{\text{Jumlah siswa yang menjawab ya}}{\text{Jumlah total siswa}} \times 100\%$$

Kategori nilai angket respon peserta didik dapat ditentukan berdasarkan Tabel 3.29.

Tabel 3.29

Kategori Nilai Angket Respon Peserta

Kategori	Persentase (%)
Sangat tinggi	84 – 100
Tinggi	61 – 80
Sedang	41 – 60
Rendah	21 – 40
Sangat Rendah	0 – 20

(Hariati dkk., 2020))

3.6.7 Analisis Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran adalah penilaian yang dilakukan untuk mengukur pencapaian peneliti dalam melakukan pemberian perlakuan di kelas. Adapun perlakuan tersebut adalah melalui pembelajaran model *game based learning* menggunakan media permainan LUAK (Ludonya Anak Fisika). Penilaian tersebut akan dicatat oleh observer dan dihitung persentase keterlaksanaannya sesuai dengan keadaan kondisi yang ada. Adapun kriteria penilaiannya yang dilakukan observer sebagai berikut pada Tabel 3.30.

Tabel 3.30

Kriteria Penilaian Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Ajar

Kriteria	Nilai
Ya	1
Tidak	0

(Sugiyono, 2013)

Kemudian observasi keterlaksanaan pembelajaran dapat diolah dengan persamaan berikut:

$$X = \frac{\text{Jumlah kegiatan yang terlaksana}}{\text{Jumlah total}} \times 100\%$$

Terdapat kriteria presentase keterlaksanaan pembelajaran menurut Ramadhana & Hadi (2021) dapat dilihat pada Tabel 3.31.

Tabel 3.31

Kriteria presentase keterlaksanaan pembelajaran

Persentase	Kriteria
$90 < \% \leq 100$	Sangat Baik
$75 < \% \leq 90$	Baik
$50 < \% \leq 75$	Cukup
$20 < \% \leq 50$	Kurang
$0 < \% \leq 25$	Sangat Kurang

(Ramadhana & Hadi, 2021)