

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah metode *quasi experimental research* dengan desain *non-equivalent control group design* (Creswell, 2015).

Tabel 3.1 Metode *quasi experimental research*

Kelompok	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Kelas Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kelas Kontrol	O ₃	X ₂	O ₄

Keterangan :

- X₁ : Perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan PHYMOLA
- X₂ : Perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah tanpa berbantuan PHYMOLA
- O₁ : Hasil *pretest* kelas eksperimen
- O₂ : Hasil *posttest* kelas eksperimen
- O₃ : Hasil *pretest* kelas kontrol
- O₄ : Hasil *posttest* kelas kontrol

Dalam desain ini terdapat dua kelompok penelitian, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok ini diberikan tes awal (*pre-test*) untuk mengetahui kemampuan kognitif peserta didik. Setelah diberikan *pre-test*, kelompok eksperimen akan diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan PHYMOLA. Sedangkan untuk kelompok kontrol akan diberi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah tanpa bantuan PHYMOLA. Kemudian kelompok eksperimen dan kelompok kontrol akan diberikan tes akhir

(*post-test*) untuk mengukur seberapa besar efektivitas model pembelajaran berbasis masalah berbantuan PHYMOLA terhadap kemampuan kognitif peserta didik.

Efektivitas pembelajaran berbasis masalah berbantuan PHYMOLA dianalisis berdasarkan data *pre-test* dan *post-test*, yang dilengkapi dengan lembar observasi aktivitas guru dan aktivitas peserta didik pada setiap pelaksanaan pembelajaran. Kemudian, profil *self-regulation* dianalisis berdasarkan angket *self-regulation* pada setiap pelaksanaan pembelajaran.

Dalam penelitian ini, data kualitatif digunakan untuk melengkapi data kuantitatif, yaitu untuk mengetahui bagaimana profil peserta didik sebelum penerapan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan PHYMOLA dan respon peserta didik setelah pembelajaran berbasis masalah berbantuan PHYMOLA berorientasi kemampuan kognitif dan *self-regulation*. Profil peserta didik diperoleh melalui studi lapangan berupa analisis dokumen, observasi, dan wawancara. Profil peserta didik merupakan bahan untuk menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran sehingga dapat memadukan kesesuaian karakteristik model yang dikembangkan dengan pembelajaran Fisika dengan kondisi peserta didik yang menjadi sasaran penggunaan model. Draft desain rencana pelaksanaan pembelajaran dikaji ulang melalui diskusi terbatas dengan guru, teman sejawat, dan pakar dalam bidang pengembangan kurikulum dan materi pembelajaran. Sedangkan respon peserta didik setelah pembelajaran berbasis masalah berbantuan PHYMOLA berorientasi kemampuan kognitif dan *self-regulation* diperoleh melalui wawancara.

3.2 Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA di salah satu SMA Swasta di Kabupaten Bandung. Peserta didik berusia antara 15 hingga 17 tahun dengan latar belakang keluarga yang hampir sama. Mayoritas peserta didik berasal dari suku Jawa dan Sunda, dan beberapa suku lainnya. Sampel penelitian ini berjumlah 70 peserta didik, yang dikelompokkan menjadi dua kelompok. Kelompok eksperimen terdiri dari 35 peserta didik dan kelompok kontrol terdiri dari 35 peserta didik.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA pada salah satu SMA di Kabupaten Bandung semester genap tahun pelajaran 2022/2023. Sedangkan sampel penelitian ini adalah salah satu kelas XI IPA di sekolah tersebut, yang terpilih secara *purposive sampling*, yaitu teknik pemilihan sampel dengan pertimbangan tertentu. Teknik pengambilan sampel ini dilakukan dengan mempertimbangkan peserta didik XI yang belum mendapatkan materi mengenai elastisitas serta kesesuaian dengan metode dan variabel terikat yang akan diteliti.

3.4 Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data yang mendukung penelitian, peneliti menggunakan beberapa instrumen yang telah disusun dan disiapkan untuk menjawab penelitian. Instrumen yang digunakan adalah instrumen kualitatif dan kuantitatif.

1. Instrumen Penelitian Kualitatif

Instrumen penelitian kualitatif yang digunakan adalah analisis dokumen, observasi lapangan, dan wawancara.

Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan dua kali, yaitu sebelum pembelajaran berbasis masalah berbantuan PHYMOLA dan setelah pembelajaran berbasis masalah berbantuan PHYMOLA. Wawancara yang dilakukan sebelum pembelajaran bertujuan untuk mengidentifikasi profil kemampuan kognitif dan *self-regulation* peserta didik sebagai dasar penyusunan rencana pembelajaran yang akan dikembangkan. Sedangkan wawancara yang dilakukan setelah pembelajaran bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pembelajaran yang dilakukan, sehingga diketahui kelebihan dan kekurangan pembelajaran berbasis masalah berbantuan PHYMOLA yang diberikan.

Adapun instrumen kualitatif yang digunakan selama pembelajaran adalah pedoman wawancara dan lembar observasi. Teknik wawancara dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode semi terstruktur. Wawancara semi terstruktur adalah proses wawancara yang menggunakan panduan wawancara yang berasal dari pengembangan topik dan mengajukan

pertanyaan dan penggunaan lebih fleksibel daripada wawancara. Wawancara dilakukan dengan bertanya langsung kepada informan untuk menggali dan mendapatkan informasi yang berkaitan dengan data yang dibutuhkan. Adapun pedoman wawancara yang digunakan sebelum pembelajaran terdapat pada Lampiran B.8, dan pedoman wawancara yang digunakan setelah pembelajaran terdapat pada Lampiran B.12, sehingga peneliti dapat mengembangkan pertanyaan-pertanyaan penelitian sesuai dengan kebutuhan informasi yang diinginkan.

Proses wawancara diawali dengan membuat kesepakatan terlebih dahulu dengan informan penelitian mengenai waktu untuk dapat melakukan wawancara. Wawancara dilakukan dengan menyampaikan beberapa pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam pedoman wawancara. Peneliti juga menambahkan beberapa pertanyaan diluar pertanyaan yang terdapat di pedoman wawancara untuk semakin memperdalam penelitian.

Kegiatan lembar observasi pada penelitian ini merupakan data pendukung untuk melengkapi data utama berupa hasil peningkatan *pretest-posttest*, sehingga dapat menggali tingkat kemampuan kognitif dan *self regulation* peserta didik. Adapun lembar observasi yang digunakan untuk memperoleh data kualitatif awal terdapat pada Lampiran B.9.

2. Instrumen Penelitian Kuantitatif

a. Tes Kemampuan Kognitif

Pada penelitian ini, tes kemampuan kognitif diberikan sebanyak dua kali, yaitu di awal dan akhir pembelajaran. Tes ini digunakan untuk mengetahui kemampuan kognitif peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Instrumen *pre-test* akan digunakan untuk mengetahui kondisi awal subjek penelitian berkaitan dengan kemampuan kognitif, sedangkan *post-test* akan digunakan untuk mengetahui kondisi akhir subjek penelitian berkaitan dengan kemampuan kognitif. Tes berbentuk tes tertulis berupa pilihan ganda dengan alternatif pilihan sebanyak lima. Instrumen mengacu pada taksonomi Bloom Revisi pada dimensi kognitif C1 (Mengingat), C2 (Memahami), C3 (Mengaplikasikan), dan C4

(Menganalisis). Hal ini dikarenakan kompetensi dasar yang digunakan adalah “*Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari*”. Adapun distribusi soal tes kemampuan kognitif dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran B.2.

Adapun kisi-kisi penyusunan tes kemampuan kognitif dapat dilihat pada lampiran. Sebelum instrumen tes kemampuan kognitif diuji coba secara empiris, pada instrumen tes dilakukan pengujian validitas isi dan validitas muka. Validitas muka dilakukan dengan melihat tampilan dari instrumen, yaitu keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam instrumen sehingga jelas pengertiannya dan tidak salah tafsir atau kejelasan bahasa/redaksional dan gambar/representasi dari setiap butir tes yang diberikan. Sehingga suatu instrumen dikatakan memiliki validitas muka yang baik apabila instrumen tersebut mudah dipahami maksudnya dan peserta didik tidak mengalami kesulitan ketika menjawab instrumen. Sedangkan validitas isi mengacu pada seberapa banyak materi tes tersebut dapat mengukur keseluruhan materi yang telah diajarkan.

Validitas muka dan isi dalam penelitian ini dilakukan dengan meminta pertimbangan ahli (*judgment*) yang berkompeten dengan kemampuan dan materi yang dipelajari, dalam hal ini yang bertindak sebagai ahli adalah dosen, dan guru mata pelajaran Fisika. Setelah validasi ahli dilaksanakan dan diperoleh saran mengenai isi dan desain instrumen tes, hasil validasi tersebut dijadikan dasar untuk merevisi instrumen tes. Validasi dilakukan oleh 4 orang dosen dan 3 orang guru. Berdasarkan hasil *judgment* yang telah diolah, diperoleh harga Mean I-CVI untuk kesesuaian butir soal dengan materi dan kesesuaian butir soal dengan indikator adalah 1 dan 0,94. Menurut Lynn (1986), I-CVI tidak boleh lebih rendah dari 0,78. Hal ini berarti instrumen valid dan dapat digunakan. Adapun hasil *judgment* yang diperoleh terdapat pada Lampiran C.1.

Selanjutnya soal tes kemampuan kognitif diujicobakan kepada peserta didik kelas XI. Data yang diperoleh dari hasil ujicoba dianalisis untuk mengetahui karakteristik soal atau butir soal secara empiris. Pendekatan yang digunakan dalam analisis data hasil ujicoba yaitu Teori Respon

Butir/Model Rasch (atau *Item Response Theory*, IRT). Analisis data dengan Model Rasch dilakukan dengan bantuan *software* Ministep 4.8.2.

1) Analisis Validitas

Untuk melihat validitas butir soal digunakan Model Rasch. Uji validitas ini dilakukan dengan bantuan *software* Ministep 4.8.2. Hal yang dilihat adalah berdasarkan nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ), *Outfit Z-Standard* (ZSTD), dan *Point Measure Correlation* (*Pt Mean Corr*). Menurut Boone *et al.* (2014), kriteria yang digunakan untuk memeriksa kesesuaian butir soal yang tidak sesuai (outliers atau misfits) adalah:

- a. Nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ) yang diterima: $0,5 < MNSQ < 1,5$
- b. Nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTD) yang diterima: $-2,0 < ZSTD < +2,0$
- c. Nilai *Point Measure Correlation* (*Pt Mean Corr*): $0,4 < Pt\ Mean\ Corr < 0,85$

Jika ditemukan salah satu butir soal dimana nilai MNSQ dan *Pt Mean Corr* tidak memenuhi kriteria akan tetapi nilai ZSTD memenuhi kriteria, maka butir soal tersebut masih dianggap valid. Adapun hasil yang diperoleh dari uji validitas tes kemampuan kognitif terdapat pada Tabel 2.

Dari 22 butir soal, terdapat 15 soal yang memiliki nilai MNSQ, ZSTD, dan *Pt Mean Corr* memenuhi kriteria, sehingga dapat dinyatakan butir soal valid, dan layak digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif. Kemudian, terdapat 7 soal yang hanya memiliki nilai MNSQ dan ZSTD memenuhi kriteria. Namun, butir soal tersebut masih dapat dinyatakan valid, dan layak digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif.

Tabel 3.1 Hasil Uji Validasi Tes Kemampuan Kognitif

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
9	9	34	1.35	.43	1.05	.31	.96	-.02	.38	.41	73.5	77.4	I0009
22	9	34	1.35	.43	1.05	.31	.96	-.02	.38	.41	73.5	77.4	I0022
14	11	34	1.00	.41	1.08	.49	.98	.02	.37	.42	70.6	74.0	I0014
10	14	34	.54	.39	1.02	.18	.99	.02	.42	.43	67.6	70.4	I0010
13	14	34	.54	.39	1.02	.18	.99	.02	.42	.43	67.6	70.4	I0013
20	14	34	.54	.39	1.02	.18	.99	.02	.42	.43	67.6	70.4	I0020
4	15	34	.39	.38	1.22	1.41	1.27	1.37	.22	.43	61.8	69.1	I0004
11	15	34	.39	.38	1.22	1.41	1.27	1.37	.22	.43	61.8	69.1	I0011
18	16	34	.25	.38	1.21	1.42	1.26	1.36	.22	.42	58.8	68.2	I0018
3	18	34	-.04	.38	1.00	.03	.93	-.29	.43	.41	61.8	67.1	I0003
6	18	34	-.04	.38	1.00	.03	.93	-.29	.43	.41	61.8	67.1	I0006
17	18	34	-.04	.38	1.00	.03	.93	-.29	.43	.41	61.8	67.1	I0017
2	19	34	-.18	.38	.77	-1.84	.69	-1.63	.63	.41	79.4	66.4	I0002
7	19	34	-.18	.38	.94	-.40	.87	-.59	.47	.41	61.8	66.4	I0007
8	19	34	-.18	.38	.94	-.40	.87	-.59	.47	.41	61.8	66.4	I0008
15	19	34	-.18	.38	.94	-.40	.87	-.59	.47	.41	61.8	66.4	I0015
21	19	34	-.18	.38	.78	-1.70	.72	-1.47	.61	.41	79.4	66.4	I0021
16	20	34	-.32	.38	.82	-1.35	.73	-1.29	.58	.40	76.5	67.5	I0016
5	23	34	-.77	.40	1.06	.42	.92	-.18	.34	.37	64.7	70.7	I0005
12	23	34	-.77	.40	1.06	.42	.92	-.18	.34	.37	64.7	70.7	I0012
19	24	34	-.93	.40	1.03	.23	.88	-.28	.36	.36	67.6	72.4	I0019
1	31	34	-2.54	.62	1.08	.31	.98	.25	.15	.21	91.2	91.1	I0001
MEAN	17.6	34.0	.00	.40	1.01	.06	.95	-.15			68.0	70.6	
P. SD	5.0	.0	.82	.05	.12	.84	.15	.77			7.8	5.5	

2) Analisis Reliabilitas

Reliabilitas merupakan ketetapan hasil tes. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2012). Hasil pengukuran harus sama (relatif sama) jika pengukurannya diberikan pada subjek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berlainan, dan tempat yang berbeda pula. Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas tes ini adalah rumus Alpha yaitu:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{(n-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas instrumen

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor suatu butir tes

σ_t^2 = Varians total

n = Banyaknya butir tes

Interpretasi mengenai besarnya reliabilitas butir soal sebagai berikut.

Tabel 3.2 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Besarnya nilai r_{11}	Interpretasi
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,50$	Buruk
$0,50 \leq r_{11} < 0,60$	Jelek
$0,60 \leq r_{11} < 0,70$	Cukup
$0,70 \leq r_{11} < 0,80$	Bagus
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Bagus Sekali

Sumintono & Widhiarso (2014)

Hasil perhitungan reliabilitas dari soal tes kognitif yang telah di uji cobakan dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3.3 Hasil Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Kognitif

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ ZSTD	OUTFIT MNSQ ZSTD	
MEAN	11.4	22.0	.14	.50	1.00 .09	.95 -.02	
SEM	.7	.0	.17	.01	.04 .24	.06 .23	
P.SD	4.2	.0	.99	.06	.24 1.36	.37 1.29	
S.SD	4.3	.0	1.01	.06	.25 1.38	.37 1.31	
MAX.	19.0	22.0	2.05	.64	1.73 4.02	2.13 4.08	
MIN.	4.0	22.0	-1.68	.45	.67 -2.14	.42 -1.72	
REAL RMSE	.52	TRUE SD	.84	SEPARATION	1.61	Person RELIABILITY	.72
MODEL RMSE	.50	TRUE SD	.86	SEPARATION	1.71	Person RELIABILITY	.75
S.E. OF Person MEAN = .17							

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00 (approximate due to missing data)
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .75 SEM = 2.10
 (approximate due to missing data)
 STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .87

Berdasarkan Tabel 3.3 terlihat bahwa soal tes kemampuan kognitif memiliki reliabilitas bagus dengan harga $r_{11} = 0,75$. Artinya, konsistensi jawaban dari peserta didik bagus, soal tes akan memberikan hasil yang hampir sama jika diujikan kembali kepada peserta didik.

Selain reliabilitas tes, pada Model Rasch terdapat reliabilitas item. Adapun kriteria *Item Reliability* menurut Sumintono & Widhiarso (2014), yaitu:

Tabel 3.4 Klasifikasi Reliabilitas Item

Besarnya nilai r_{11}	Interpretasi
$0,00 \leq r < 0,67$	Lemah
$0,67 \leq r < 0,81$	Cukup
$0,81 \leq r < 0,91$	Bagus
$0,91 \leq r < 0,94$	Bagus Sekali
$0,94 \leq r < 1,00$	Istimewa

Pada Tabel 3.3, terlihat bahwa nilai reliabilitas item adalah 0,77. Berdasarkan klasifikasi pada Tabel 3.4 di atas, nilai reliabilitas item soal kemampuan kognitif termasuk dalam kategori cukup. Artinya kualitas butir soal dalam instrumen aspek reliabilitasnya cukup.

3) Analisis Derajat Kesukaran

Analisis derajat kesukaran tiap butir soal dilakukan untuk menunjukkan kualitas butir soal atau untuk mengetahui derajat kesukaran masing-masing soal yang diberikan, apakah soal tersebut termasuk kategori mudah, sedang, atau sukar.

Pada Model Rasch derajat kesukaran soal sudah diurutkan mulai dari soal yang sukar sampai soal yang mudah. Soal sukar berarti semakin sedikit peluang siswa berkemampuan rendah untuk mendapatkan jawaban benar dan sebaliknya untuk soal yang mudah. Adapun hasil analisis derajat kesukaran soal tes kemampuan kognitif adalah sebagai berikut.

Tabel 3.5 Derajat Kesukaran Tes Kemampuan Kognitif

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
9	9	34	1.35	.43	1.05	.31	.96	-.02	.38	.41	73.5	77.4	I0009
22	9	34	1.35	.43	1.05	.31	.96	-.02	.38	.41	73.5	77.4	I0022
14	11	34	1.00	.41	1.08	.49	.98	.02	.37	.42	70.6	74.0	I0014
10	14	34	.54	.39	1.02	.18	.99	.02	.42	.43	67.6	70.4	I0010
13	14	34	.54	.39	1.02	.18	.99	.02	.42	.43	67.6	70.4	I0013
20	14	34	.54	.39	1.02	.18	.99	.02	.42	.43	67.6	70.4	I0020
4	15	34	.39	.38	1.22	1.41	1.27	1.37	.22	.43	61.8	69.1	I0004
11	15	34	.39	.38	1.22	1.41	1.27	1.37	.22	.43	61.8	69.1	I0011
18	16	34	.25	.38	1.21	1.42	1.26	1.36	.22	.42	58.8	68.2	I0018
3	18	34	-.04	.38	1.00	.03	.93	-.29	.43	.41	61.8	67.1	I0003
6	18	34	-.04	.38	1.00	.03	.93	-.29	.43	.41	61.8	67.1	I0006
17	18	34	-.04	.38	1.00	.03	.93	-.29	.43	.41	61.8	67.1	I0017
2	19	34	-.18	.38	.77	-1.84	.69	-1.63	.63	.41	79.4	66.4	I0002
7	19	34	-.18	.38	.94	-.40	.87	-.59	.47	.41	61.8	66.4	I0007
8	19	34	-.18	.38	.94	-.40	.87	-.59	.47	.41	61.8	66.4	I0008
15	19	34	-.18	.38	.94	-.40	.87	-.59	.47	.41	61.8	66.4	I0015
21	19	34	-.18	.38	.78	-1.70	.72	-1.47	.61	.41	79.4	66.4	I0021
16	20	34	-.32	.38	.82	-1.35	.73	-1.29	.58	.40	76.5	67.5	I0016
5	23	34	-.77	.40	1.06	.42	.92	-.18	.34	.37	64.7	70.7	I0005
12	23	34	-.77	.40	1.06	.42	.92	-.18	.34	.37	64.7	70.7	I0012
19	24	34	-.93	.40	1.03	.23	.88	-.28	.36	.36	67.6	72.4	I0019
1	31	34	-2.54	.62	1.08	.31	.98	.25	.15	.21	91.2	91.1	I0001
MEAN	17.6	34.0	.00	.40	1.01	.06	.95	-.15			68.0	70.6	
P.SD	5.0	.0	.82	.05	.12	.84	.15	.77			7.8	5.5	

Berdasarkan Tabel 3.5 terlihat bahwa soal tes yang paling sulit dikerjakan oleh siswa adalah soal tes nomor 9 dan 22 dengan total skor 9, dan yang paling mudah adalah nomor satu dengan total skor 31.

b. *Self-Regulation Questionnaire*

Pada penelitian ini digunakan angket untuk mengukur *self regulation* peserta didik yang berisi pernyataan penilaian persetujuan dengan alternatif jawaban skala Likert 1-5, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Ragu (R), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Adapun indikator *Self Regulation* dalam penelitian ini adalah (1) mendiagnosis kebutuhan belajar, (2) memilih strategi belajar, (3) memantau dan mengelola pembelajaran, (4) menetapkan target dan tujuan pembelajaran, dan (5) mengevaluasi proses serta hasil belajarnya.

Sebelum instrumen digunakan, pada instrumen tes dilakukan pengujian validitas isi dan validitas muka. Validitas muka dilakukan dengan melihat tampilan dari instrumen, yaitu keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam instrumen sehingga jelas pengertiannya dan tidak salah tafsir atau kejelasan bahasa/redaksional dan gambar/representasi dari setiap butir tes yang diberikan. Sehingga suatu instrumen dikatakan memiliki validitas

muka yang baik apabila instrumen tersebut mudah dipahami maksudnya dan peserta didik tidak mengalami kesulitan ketika menjawab instrumen. Sedangkan validitas isi mengacu pada kesesuaian dengan komponen *self regulation*.

Validitas muka dan isi dalam penelitian ini dilakukan dengan meminta pertimbangan ahli (*judgment*) yang berkompeten, dalam hal ini yang bertindak sebagai ahli adalah dosen, dan guru mata pelajaran Fisika. Setelah validasi ahli dilaksanakan dan diperoleh saran mengenai isi dan desain instrumen, hasil validasi tersebut dijadikan dasar untuk merevisi instrumen. Validasi dilakukan oleh 4 orang dosen dan 3 orang guru. Berdasarkan hasil *judgment* yang telah diolah, diperoleh harga Mean I-CVI untuk kesesuaian butir soal dengan materi dan kesesuaian dengan *self regulation* adalah 0,87. Menurut Lynn (1986), I-CVI tidak boleh lebih rendah dari 0,78. Hal ini berarti instrumen valid dan dapat digunakan. Adapun hasil *judgment* yang diperoleh terdapat pada lampiran C.4.

c. Uji Kelayakan PHYMOLA

Sebelum PHYMOLA digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji kelayakan menggunakan lembar *judgment*. Lembar *judgment* bertujuan untuk mengevaluasi dan mengetahui kelayakan *Physics Mobile Learning App Based on Android* (PHYMOLA). Lembar *judgment* berupa angket yang berisi pernyataan penilaian persetujuan dengan alternatif jawaban skala Likert 1-5, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Ragu (R), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Lembar *judgment* disebarkan kepada dosen ahli dan guru mata pelajaran Fisika di sekolah. Indikator yang digunakan dalam lembar *judgment* mengacu pada LORI (*Learning Objects Review Instrument*) yang dikembangkan oleh Leacock, T.L., & Nesbit, J.C. (2007). Adapun kriteria penilaian yang digunakan adalah *Content Quality, Learning Goal Alignment, Feedback and Adaptation, Motivation, Presentation Design, Interaction Usability, Accessibility, dan Standards Compliance*.

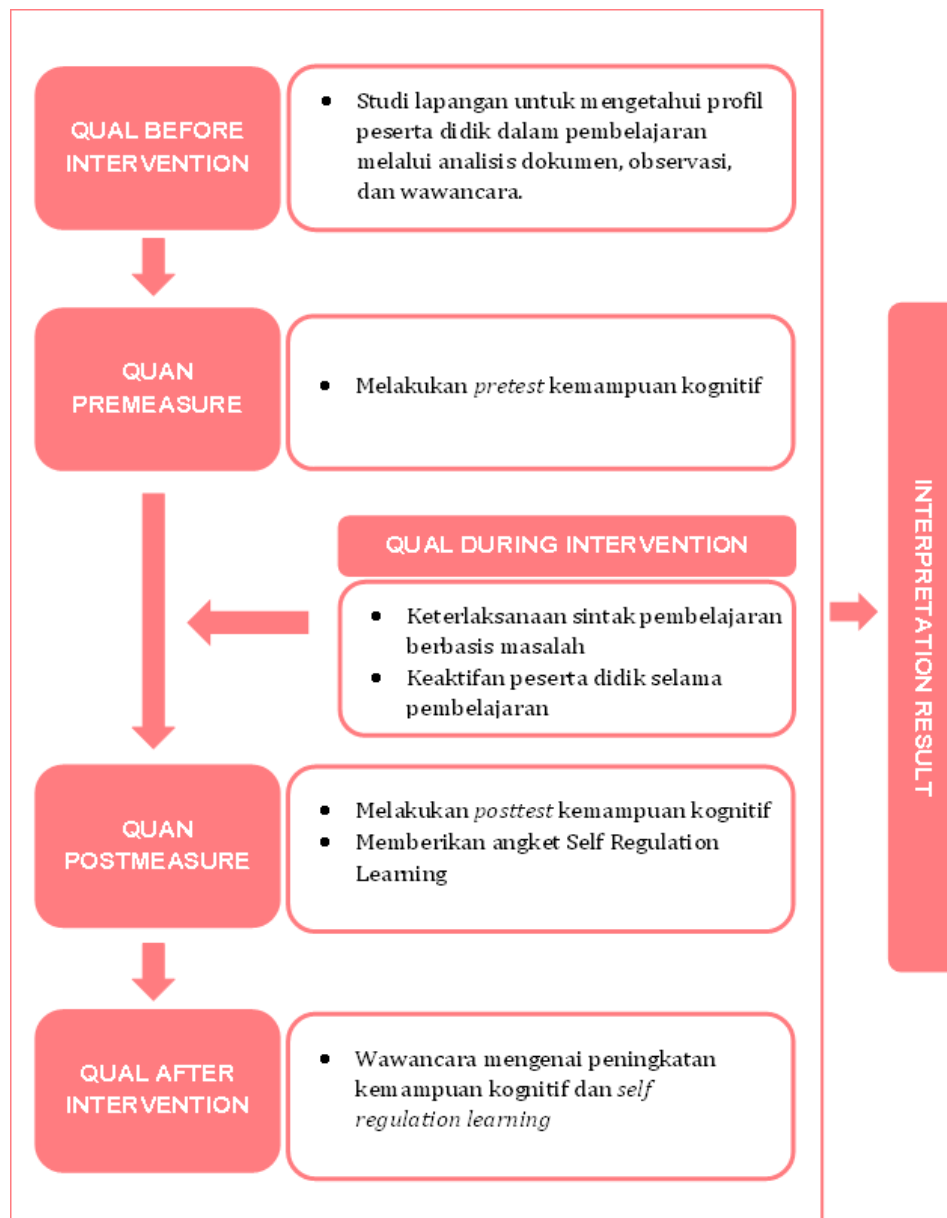
Validasi dilakukan oleh 3 orang dosen dan 2 orang guru. Berdasarkan hasil *judgment* yang telah diolah, diperoleh harga Mean I-CVI sebesar 0,85. Menurut Lynn (1986), I-CVI tidak boleh lebih rendah dari 0,78. Hal ini berarti instrumen valid dan dapat digunakan. Adapun hasil *judgment* yang diperoleh terdapat pada lampiran C.5.

d. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Instrumen lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan PHYMOLA. Lembar observasi ini terdiri dari dua jenis, yaitu lembar observasi aktivitas guru dan lembar observasi aktivitas peserta didik selama pembelajaran. Pengisian data untuk lembar observasi dilakukan oleh tiga observer dalam setiap pertemuannya. Jika aktivitas yang dilakukan oleh guru atau peserta didik sesuai dengan yang tertera dalam lembar observasi, maka observer memberi tanda ceklis pada sub kolom “ya”, dan jika aktivitas yang dilakukan oleh guru atau siswa tidak sesuai dengan yang tertera dalam lembar observasi, maka observer memberi tanda ceklis pada sub kolom “tidak”.

3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian akan dilakukan melalui beberapa tahapan. Prosedur penelitian yang akan dilakukan ditunjukkan oleh Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian

3.6 Analisis Data

3.6.1 Analisis Data Kualitatif

1. Analisis untuk profil peserta didik sebelum penerapan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan PHYMOLA berorientasi kemampuan kognitif dan *Self-Regulation*

Analisis kualitatif ini bertujuan untuk mengetahui kondisi peserta didik sebelum penerapan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android*

(PHYMOLA). Hal ini diperlukan untuk menjadi dasar pengembangan desain rencana pelaksanaan pembelajaran serta memadukan kesesuaian karakteristik model yang dikembangkan dengan pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android* (PHYMOLA) serta kondisi peserta didik yang menjadi sasaran penggunaan model.

a. Analisis Dokumen

Analisis dokumen bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan kognitif peserta didik berdasarkan nilai ulangan harian peserta didik pada materi elastisitas.

b. Lembar Observasi Kegiatan Pembelajaran

Data kegiatan pembelajaran didapatkan berdasarkan hasil observasi selama proses kegiatan belajar mengajar berlangsung. Analisis data dilakukan sesuai dari data yang didapatkan pada lembar observasi. Hasil analisis dikaitkan dengan hasil skala sikap.

c. Wawancara

Analisis data hasil wawancara yang dilakukan kepada peserta didik dan guru fisika akan dihubungkan dengan hasil observasi kegiatan pembelajaran.

2. Analisis untuk efektivitas pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android* (PHYMOLA) berorientasi kemampuan kognitif dan *self-regulation*

Analisis kualitatif untuk mengetahui efektivitas pembelajaran pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android* (PHYMOLA) berorientasi kemampuan kognitif dan *self-regulation* dilakukan dengan melakukan observasi kepada peserta didik selama pembelajaran dilaksanakan. Hasil tersebut kemudian dianalisis untuk mendukung data kuantitatif peningkatan kemampuan kognitif peserta didik serta profil *self-regulation* peserta didik pada setiap pertemuan.

3.6.2 Analisis Data Kuantitatif

1. Analisis untuk efektivitas pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android* (PHYMOLA) terhadap kemampuan kognitif peserta didik

Untuk melihat efektivitas pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android* (PHYMOLA) dimulai dengan melihat peningkatan kemampuan kognitif peserta didik. Peningkatan kemampuan kognitif peserta didik dalam pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android* (PHYMOLA) dianalisis berdasarkan skor Gain yang di normalisasi yang didapatkan dari skor *pre-test* dan skor *post-test*. Gain yang di normalisasi merupakan perbandingan antara skor gain yang diperoleh peserta didik dengan skor gain maksimum yang dapat diperoleh (Hake, 1998). Perhitungan skor gain menurut Hake (1998), yaitu sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{\langle G \rangle}{\langle G \rangle_{max}} = \frac{\langle S_f \rangle - \langle S_i \rangle}{(100 - \langle S_i \rangle)}$$

Keterangan:

S_f = nilai rata-rata kelas pada *posttest*

S_i = nilai rata-rata kelas pada *pretest*

100 = skor maksimum

Skor gain normal ini diinterpretasikan untuk menyatakan kriteria peningkatan hasil belajar peserta didik. Berikut adalah kriteria peningkatan pembelajaran berdasarkan nilai rata-rata gain ternormalisasi yang dikemukakan oleh Hake (1999).

Tabel 3.6 Kriteria peningkatan pembelajaran berdasarkan nilai rata-rata gain ternormalisasi

Persentase	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \geq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$0,0 \geq \langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Setelah mengetahui ada atau tidaknya peningkatan kemampuan kognitif peserta didik setelah pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android* (PHYMOLA). Maka dilakukan *effect size* terhadap skor N-gain untuk mengetahui besar pengaruh pembelajaran pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Analisis *effect size* menggunakan Effect Size Cohen's D.

Effect size adalah cara sederhana untuk menghitung perbedaan antara dua kelompok data. *Effect size* juga merupakan suatu cara untuk mengetahui seberapa besar pengaruh suatu *treatment*, sebagaimana yang dikemukakan oleh Salkind (2007, hlm. 300), "*Effect size is a term used to describe the magnitude of a treatment effect*". Hal ini sejalan dengan Coe (2002, hlm. 1) yang mengemukakan bahwa *effect size* dapat digunakan untuk menghitung efektivitas suatu *treatment*.

Jika hanya ada satu kelompok sampel yang dihitung, maka besar *effect size* dapat diketahui melalui selisih antara nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* yang dibagi dengan rata-rata standar deviasi. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$d = \frac{|\bar{x}_2 - \bar{x}_1|}{S_d}$$

Ket. : d = nilai *effect size*
 \bar{x}_1 = N-gain kelas kontrol
 \bar{x}_2 = N-gain kelas eksperimen
 S_d = standar deviasi

(Kadel dan Kip, 2012, hlm. 3)

Persamaan standar deviasi yang dimaksud adalah sebagai berikut.

$$S_d = \sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{2}}$$

Ket. : S_d = standar deviasi
 s_1^2 = standar deviasi nilai kelas kontrol
 s_2^2 = standar deviasi nilai kelas eksperimen

(Kadel dan Kip, 2012, hlm. 3)

Nilai *effect size* yang diperoleh diinterpretasikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Interpretasi Nilai *Effect Size*

<i>Effect Size (ES)</i>	Kategori
$ES \leq 0,15$	Efek yang diabaikan
$0,15 < ES \leq 0,40$	Efek kecil
$0,40 < ES \leq 0,75$	Efek sedang
$0,75 < ES \leq 1,10$	Efek tinggi
$1,10 < ES \leq 1,45$	Efek sangat tinggi
$1,45 < ES$	Pengaruh tinggi

(Tamur et al., 2020)

2. Analisis untuk profil *self-regulation* peserta didik dalam pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android (PHYMOLA)*

Profil *self-regulation* peserta didik dalam pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android (PHYMOLA)* berdasarkan data hasil *Self-Regulation Questionnaire* yang diberikan setelah peserta didik mengikuti pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android (PHYMOLA)*. Instrumen ini menggunakan skala Likert dengan 5 skala.

Tabel 3.8 Skor Skala Likert

No	Simbol	Keterangan	Skor
1	SS	Sangat Setuju	5
2	S	Setuju	4
3	R	Ragu-ragu	3
4	TS	Tidak Setuju	2
5	STS	Sangat Tidak Setuju	1

Berdasarkan jawaban responden selanjutnya akan diperoleh satu kecenderungan atas jawaban responden tersebut. Kuesioner yang dibagikan dilakukan menggunakan skala Likert. Maka perhitungan indeks jawaban responden dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai indeks} = \frac{((F1 \times 1) + (F2 \times 2) + (F3 \times 3) + (F4 \times 4) + (F5 \times 5))}{5}$$

dimana:

F1 = frekuensi jawaban responden yang menjawab 1

F2 = frekuensi jawaban responden yang menjawab 2

F3 = frekuensi jawaban responden yang menjawab 3

F4 = frekuensi jawaban responden yang menjawab 4

F5 = frekuensi jawaban responden yang menjawab 5

Hasil yang diperoleh dari *Self-Regulation Questionnaire* dilengkapi dengan hasil observasi peserta didik selama proses pembelajaran, serta hasil wawancara berkaitan dengan kecenderungan atas jawaban peserta didik dalam *Self-Regulation Questionnaire*.

3. Analisis keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android* (PHYMOLA) berorientasi kemampuan kognitif dan *self-regulation*

Keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah berbantuan PHYMOLA dianalisis melalui lembar observasi aktivitas guru dan aktivitas peserta didik pada setiap pelaksanaan pembelajaran, yang kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria keterlaksanaan pembelajaran menurut Koentjaraningrat (1986).

Lembar observasi dibuat untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah berbantuan PHYMOLA. Untuk melihat keterlaksanaanya, observer mengamati jalannya pembelajaran dan kemudian menceklisnya pada lembar observer. Jika kegiatan terlaksana, maka observer menceklis pada kolom “ya”, sedangkan jika tidak terlaksana observer menceklis kolom “tidak”. Untuk keterlaksanaan aktivitas siswa, digunakan rubrik keterlaksanaan yang disesuaikan dengan lembar observasi. Data lembar observasi dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ keterlaksanaan} = \frac{\Sigma \text{ observer menjawab ya atau tidak}}{\Sigma \text{ observer seluruhnya}} \times 100\%$$

Hasil presentase keterlaksanaan tersebut kemudian diinterpretasikan menggunakan Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Intervertasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Interval Keterlaksanaan	Klasifikasi
0 %	Tak satupun aktivitas terlaksana
1 % - 25 %	Sebagian kecil aktivitas terlaksana
26 % - 49 %	Hampir setengah aktivitas terlaksana
50 %	Setengah aktivitas terlaksana
51 % - 78 %	Sebagian besar aktivitas terlaksana
79 % - 99 %	Hampir seluruh aktivitas terlaksana
100 %	Seluruh aktivitas terlaksana