

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan desain *quasi-experiment*. Penelitian *quasi experiment* dilakukan dengan tujuan menguji hipotesis dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk memilih sampel secara acak (Cresswell, 2012). Data kuantitatif diperoleh untuk mengetahui kemampuan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep siswa sebagai hasil dari proses pembelajaran. Analisis data dilakukan untuk mengetahui perbedaan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep kedua kelas akibat perlakuan. Sebelum mengerjakan *pretest*, siswa melakukan tes gaya belajar untuk menentukan kelompok dan proses pembelajaran di kelas.

Pendekatan yang digunakan pada penelitian *quasi-experiment* ini adalah *pretest-posttest control group design*. Kedua kelas baik eksperimen maupun kontrol akan diberi *pretest* sebelum perlakuan. Kelas eksperimen diterapkan model *Inquiry Based Learning* dengan pendekatan diferensiasi, sedangkan kelas kontrol diterapkan metode pembelajaran yang biasa diberikan oleh guru. Setelah perlakuan, kedua kelas akan melaksanakan *posttest* untuk mengukur penalaran ilmiah setelah pembelajaran. Secara singkat, desain eksperimen pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kontrol	O <sub>1</sub> & O <sub>2</sub>	Model <i>Inquiry Based Learning</i>	O <sub>3</sub>
Eksperimen	O <sub>1</sub> & O <sub>2</sub>	Model <i>Inquiry Based Learning</i> dengan pendekatan diferensiasi	O <sub>3</sub>

**Gambar 3.1 Desain Eksperimen *pretest posttest control group design***

Keterangan:

- O<sub>1</sub> : *Pretest* penalaran ilmiah dan penguasaan konsep
- O<sub>2</sub> : Tes diagnostik gaya belajar
- O<sub>3</sub> : *Posttest* penalaran ilmiah dan penguasaan konsep

### 3.2 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X pada salah satu SMA di Tangerang. Satu kelas akan berperan kelas eksperimen yang diterapkan pendekatan diferensiasi dalam *Inquiry Based Learning*. Satu kelas lainnya akan menerapkan *Inquiry Based Learning* tanpa pendekatan diferensiasi. Kelas yang terpilih sebagai kelas eksperimen adalah X MIPA 2, sedangkan kelas kontrol diwakili oleh kelas X MIPA 1. Kedua kelas memiliki keragaman gaya belajar, kemampuan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep awal yang sama.

### 3.3 Definisi Operasional

Beberapa variabel perlu dijelaskan untuk menghindari perbedaan pandangan dalam penelitian ini. Variabel-variabel tersebut adalah sebagai berikut:

#### 3.3.1 Pendekatan diferensiasi dalam *Inquiry based Learning* (IBL)

Penerapan pendekatan diferensiasi dalam IBL disesuaikan dengan gaya belajar siswa (auditori, visual, kinestetik). Berikut adalah diferensiasi berdasarkan gaya belajar yang diimplementasikan dalam IBL: (1) pengondisian *breakout room* dan fasilitas penyelidikan virtual (diferensiasi lingkungan); (2) variasi penyajian konten usaha dan energi (diferensiasi konten); (3) variasi proses penyelidikan (diferensiasi proses); variasi produk hasil belajar (diferensiasi produk).

Sintaks IBL yang dijadikan acuan pembelajaran adalah sebagai berikut: (1) menarik minat siswa dan menjelaskan proses inkuiri; (2) menyajikan masalah atau fenomena (3) meminta siswa menyusun hipotesis yang bisa menjelaskan masalah atau fenomena; (4) mendorong siswa mengumpulkan data untuk menguji hipotesis; (5) menyusun penjelasan dan kesimpulan; serta (6) mengevaluasi proses berpikir inkuiri siswa. Partisipasi siswa dalam pembelajaran diukur dengan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

#### 3.3.2 Kemampuan penalaran ilmiah

Kemampuan penalaran ilmiah diukur berdasarkan indikator isolasi dan kontrol variabel, *combinatorial reasoning*, *correlational reasoning*, *probabilistic reasoning*, dan *proportional reasoning*. Pengukuran kemampuan penalaran ilmiah menggunakan butir soal *essay*. Setiap soal mewakili satu indikator penalaran

ilmiah. Setiap soal dianalisis dengan rubrik yang disesuaikan dengan indikatornya. Skor maksimum yang bisa diperoleh siswa adalah 20 poin dengan distribusi: (1) *Control Variable* maksimal 5 poin; (2) *combinatorial reasoning* maksimal 4 poin; (3) *correlational reasoning* maksimal 4 poin; (4) *probabilistic reasoning* maksimal 3 poin; serta (5) *proportional reasoning* maksimal 4 poin.

### 3.3.3 Penguasaan konsep

Penguasaan konsep dalam penelitian ini dijadikan sebagai pengukuran ketercapaian tujuan pembelajaran berdasarkan KD 3.7. Pengukuran dilakukan pada setiap sub materi usaha dan energi. Sub materi usaha dan energi meliputi konsep usaha, daya, energi potensial dan hubungannya dengan usaha, energi kinetik dan hubungannya dengan usaha, serta Hukum Kekekalan Energi Mekanik. Pengukuran penguasaan konsep menggunakan butir soal *essay*. Setiap soal mewakili satu sub materi dalam usaha dan energi.

## 3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah lembar observasi keterlaksanaan rencana pembelajaran, tes diagnostik gaya belajar, tes penalaran ilmiah, dan tes penguasaan konsep. Berikut adalah uraian singkatnya.

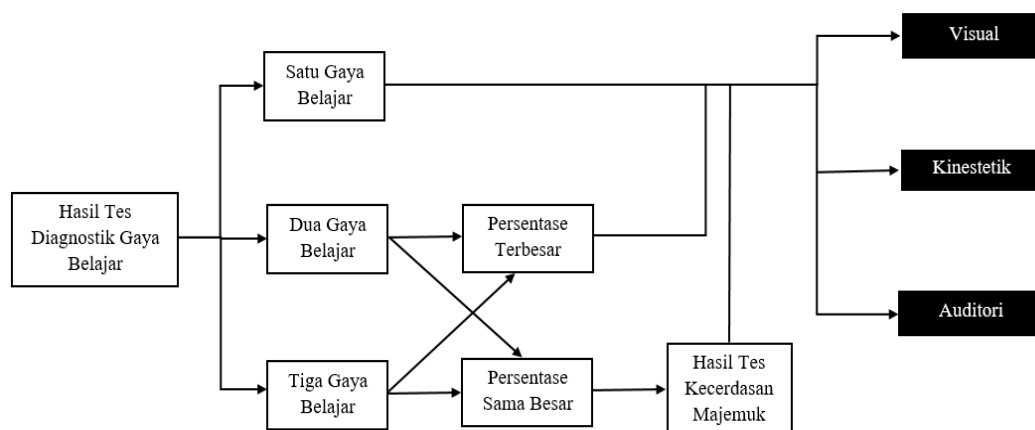
### 3.4.1 Lembar Observasi

Lembar observasi berupa format untuk mengamati partisipasi siswa selama pembelajaran IBL maupun IBL terintegrasi pendekatan diferensiasi. Observasi dilakukan untuk memastikan kelas kontrol melaksanakan pembelajaran dengan model IBL, sedangkan kelas eksperimen melaksanakan pembelajaran dengan model IBL terintegrasi pendekatan diferensiasi. Kriteria partisipasi siswa setiap kegiatan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 3.1.

<b>Kategori</b>	<b>Jumlah Siswa yang Terlibat (%)</b>
Sangat Rendah (SR)	$X \leq 20$
Rendah (R)	$20 < X \leq 40$
Sedang (S)	$40 < X \leq 60$
Tinggi (T)	$60 < X \leq 80$
Sangat Tinggi (ST)	$X > 80$

### 3.4.2 Tes Diagnostik Gaya Belajar

Tes diagnostik gaya belajar berupa angket untuk mengelompokkan siswa dalam tiga kelompok gaya belajar. Tiga kelompok tersebut adalah kelompok visual, auditori, dan kinestetik. Tes diagnostik dilakukan sebagai bentuk perhatian terhadap salah satu keberagaman siswa yaitu gaya belajar. Hasil tes diagnostik akan ditindaklanjuti dengan memberikan perlakuan yang sesuai kebutuhan belajar siswa. Angket diakses siswa melalui website akupintar.com. Hasil tes diagnostik berupa porsi gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik siswa berikut persentasenya. Siswa dikatakan memiliki gaya belajar tertentu apabila persentasenya di atas 30%. Teknis penentuan gaya belajar siswa dapat dilihat pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2 Teknik Penentuan Kelompok Gaya Belajar Siswa**

Teknik pengelompokkan siswa dalam setiap gaya belajar dapat dilihat pada Gambar 3.2. Hasil tes diagnostik memungkinkan munculnya satu/dua/tiga gaya belajar yang dominan pada siswa. Siswa dengan satu gaya belajar dominan akan langsung masuk dalam kelompok gaya belajarnya. Siswa dengan dua dan tiga gaya belajar dominan perlu ditinjau ulang berdasarkan persentase kekuatan gaya belajarnya. Jika hasil menunjukkan salah satu gaya belajar siswa memiliki persentase paling besar, maka siswa akan masuk dalam kelompok gaya belajar tersebut. Namun, jika persentase dua/tiga gaya belajar sama, maka peninjauan dilakukan berdasarkan hasil tes kecerdasan majemuk.

### 3.4.3 Tes Penalaran Ilmiah

Tes penalaran ilmiah berupa butir soal yang mewakili masing-masing satu indikator penalaran ilmiah. Tes penalaran ilmiah dilakukan untuk mengetahui perbedaan penalaran ilmiah antara kelas eksperimen dan kontrol. Instrumen penalaran ilmiah berupa 5 butir soal *essay*. Setiap butir soal mewakili satu indikator penalaran ilmiah. Pengukuran penalaran ilmiah dilakukan dengan menghitung keseluruhan skor maupun per indikator. Butir soal penalaran ilmiah melalui tahap validasi ahli dan empirik. Validasi dilakukan dengan 3 validator dan pada 5 indikator penilaian. Hasil analisis validitas isi menggunakan Uji Multirater dapat dilihat pada Gambar 3.3.

+-----+-----+-----+		+-----+-----+-----+		+-----+-----+-----+	
Measr +Soal		-Indikator		-Ahli	
2 +		+		+	
			Bahasa		
1 +		+		+	
	Q1 Q10 Q11 Q12 Q2 Q6 Q7 Q8				
* 0 *		*	Jawaban	*	*
	Q3 Q4		Indikator BS PK		
-1 +	Q5	+		+	
	Q9				B
-2 +		+		+	A
					C
-3 +		+	PI	+	
+-----+-----+-----+		+-----+-----+-----+		+-----+-----+-----+	
Measr +Soal		-Indikator		-Ahli	
+-----+-----+-----+		+-----+-----+-----+		+-----+-----+-----+	

**Gambar 3.3 Hasil Uji Multirater Soal**

Gambar 3.3 menunjukkan hasil uji multirater soal berdasarkan penilaian ahli. Semua soal dianggap dapat mengukur kemampuan penalaran ilmiah. Berdasarkan saran validator, Soal No. 9 dan No. 5 diperbaiki dari indikator butir soal, kesesuaian jawaban, dan bahasa. Soal No. 3 dan No. 4 diperbaiki dari segi kesesuaian jawaban dan bahasa. Soal lainnya diperbaiki dari segi penggunaan bahasa. Soal yang sudah berada pada kategori bagus menurut validator adalah soal nomor 1, 10, 11, 12, 2, 6, 7, dan 8.

Uji kelayakan butir soal dilakukan dengan Rasch model berbantuan aplikasi Ministep. Menurut Sumintono & Widhiarso (2015), butir soal dikatakan sesuai dan tidak bermasalah apabila memenuhi syarat-syarat berikut: (1)  $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$ ; (2)  $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$ ; (3)  $0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$ . Reliabilitas butir soal dilihat dari nilai *Alpha Cronbach* dengan kriteria seperti pada Tabel 3.2.

Nilai	Reliabilitas
$< 0,5$	Buruk
$0,5 - 0,6$	Jelek
$0,6 - 0,7$	Cukup
$0,7 - 0,8$	Bagus
$> 0,8$	Bagus Sekali

Sumintono & Widhiarso (2015)

Hasil dari uji tingkat kesesuaian butir soal dapat dilihat pada Gambar 3.4. Jumlah soal tes kemampuan penalaran ilmiah yang sesuai adalah 7 butir, namun hanya 5 soal yang diambil untuk mewakili masing-masing indikator penalaran ilmiah. Lima soal yang dipilih adalah soal no. 11 (Correlational), soal no. 8 (Probabilistic), soal no. 7 (Proportional), soal no. 4 (Combinatorial), dan soal no. 9 (Isolation & Control Variable).

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	IN FIT MNSQ	ZSTD	OUT FIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
6	1	45	3.52	1.00	.99	.35	1.21	.58	.00	.09	97.8	97.8	S6
10	4	45	2.18	.48	.81	-.08	.78	-.09	.22	.18	91.1	91.9	S10
11	11	45	1.30	.27	1.42	.97	.57	-.79	.49	.30	84.4	77.8	S11
12	35	45	.36	.16	.44	-3.14	.74	-.74	.47	.51	60.0	48.9	S12
8	62	45	-.23	.14	1.05	.33	.93	-.22	.79	.60	26.7	33.9	S8
4	63	45	-.25	.14	.81	-.99	.70	-1.31	.75	.60	35.6	33.9	S4
7	63	45	-.25	.14	.73	-1.46	.64	-1.61	.82	.60	28.9	33.9	S7
9	64	45	-.27	.14	.62	-2.18	.65	-1.58	.82	.60	31.1	33.8	S9
3	90	45	-.76	.14	2.22	4.89	2.53	4.89	-.24	.60	22.2	34.0	S3
5	99	45	-.93	.14	.60	-2.37	.53	-2.38	.67	.59	51.1	37.1	S5
1	127	45	-1.54	.16	1.29	1.24	1.50	1.72	.00	.49	51.1	46.2	S1
2	162	45	-3.12	.29	1.61	1.87	1.22	.87	.53	.31	75.6	64.9	S2
MEAN	65.1	45.0	.00	.27	1.05	.0	1.00	-.1			54.6	52.8	
P.SD	47.2	.0	1.65	.24	.49	2.1	.54	1.9			25.8	23.1	

**Gambar 3.4 Hasil Uji Tingkat Kesesuaian Butir Soal Kemampuan Penalaran Ilmiah**

Kelima soal yang dipilih melalui uji reliabilitas dengan hasil pada Gambar 3.5. Nilai Cronbach Alpha adalah 0,86 yang diartikan bahwa reliabilitas butir soal kemampuan penalaran sangat bagus.

SUMMARY OF 45 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	5.8	5.0	-1.39	.81				
SEM	.8	.0	.21	.06				
P.SD	5.6	.0	1.42	.39				
S.SD	5.6	.0	1.43	.40				
MAX.	17.0	5.0	2.14	1.41				
MIN.	.0	5.0	-3.02	.37				
REAL RMSE	.92	TRUE SD	1.08	SEPARATION	1.18	Person RELIABILITY	.58	
MODEL RMSE	.90	TRUE SD	1.09	SEPARATION	1.21	Person RELIABILITY	.60	
S.E. OF Person MEAN = .21								

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .98 (approximate due to missing data)  
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .86 SEM = 2.09 (approximate due to missing data)  
 STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .94

**Gambar 3.5 Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal Kemampuan Penalaran Ilmiah**

Setiap soal mewakili satu indikator penalaran ilmiah. Metode penskoran setiap indikator berbeda-beda. Rubrik penilaian instrumen soal penalaran ilmiah disajikan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Rubrik Penilaian Soal Penalaran Ilmiah**

Indikator	Skor	Deskripsi
<i>Control of Variables</i>	1	Memilih dua bahan percobaan dengan benar
	2	Memilih tiga bahan percobaan dengan benar
	3	Memilih tiga bahan percobaan dengan variasi berbeda
Diadaptasi dari Karpplus <i>et al</i> (1977)	+1	Memberikan satu alasan tepat pemilihan bahan
	+2	Memberikan beberapa alasan tepat pemilihan bahan
<i>Proportional</i>	1	Hanya jawaban tanpa penjelasan/logika yang sesuai
	2	Muncul perbandingan berdasarkan konsep di luar materi
	3	Muncul perbandingan berdasarkan materi, namun tidak tepat
Diadaptasi dari Karpplus <i>et al</i> (1977)	4	Menghasilkan rasio yang tepat berdasarkan materi
<i>Correlational</i>	1	Hanya jawaban tanpa penjelasan/logika yang sesuai
	2	Muncul alasan yang tidak berhubungan dengan pertanyaan
	3	Menjelaskan satu fenomena dengan tepat
Diadaptasi dari Karpplus <i>et al</i> (1980)	4	Menjelaskan lebih dari satu fenomena beserta hubungan sebab-akibatnya
<i>Probabilistic</i>	1	Hanya jawaban tanpa penjelasan/tidak sesuai konsep
	2	Muncul perkiraan dengan deskripsi kualitatif
Diadaptasi dari Karpplus <i>et al</i> (1980)	3	Muncul perkiraan yang tepat beserta deskripsi kuantitatif
<i>Combinatorial</i>	1	Fakta tidak mendukung kesimpulan
	2	Kesimpulan tidak sesuai dengan fakta
	3	Sebagian kesimpulan berdasarkan fakta, sisanya tidak bukan berasal dari fakta
Diadaptasi dari Brown <i>et al</i> (2010)	4	Seluruh kesimpulan berdasarkan fakta

Pengelompokkan tingkat penalaran ilmiah pada penelitian ini dikembangkan oleh Moore & Slisko (2016) berdasarkan *Lawson's Classroom Test*

of *Scientific Reasoning (LCTSR)*. Tingkat penalaran ilmiah yang telah disesuaikan dengan skor maksimum dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.4

<b>Tingkatan</b>	<b>Skor</b>
Concrete Operational (CO)	$x \leq 5$
Early Transitional (ET)	$6 \leq x \leq 10$
Late Transitional (LT)	$11 \leq x \leq 15$
Formal Operational (FO)	$15 < x$

Diadaptasi dari Lawson (1978)

#### 3.4.4 Tes Penguasaan Konsep

Tes penguasaan konsep berupa butir soal pilihan ganda untuk mengukur ketercapaian KD. Capaian penguasaan konsep siswa pada KD 3.7 berupa IPKD disesuaikan dengan materi usaha dan energi. Instrumen penguasaan konsep berupa 5 butir soal *essay*. Setiap soal mengukur penguasaan konsep siswa pada setiap sub materi usaha dan energi. Pengukuran penguasaan konsep dilakukan dengan menghitung keseluruhan skor. Butir soal penguasaan konsep melalui tahap validasi ahli dan empirik. Butir soal penguasaan konsep yang melalui tahap validasi ahli sama dengan butir soal kemampuan penalaran ilmiah. Hasil validasi ahli dapat dilihat kembali pada Gambar 3.3.

Soal yang dianggap dapat mengukur penguasaan konsep siswa adalah soal nomor 1, 10, 11, 12, 2, 6, 7, 8, 3, dan 4. Dua soal dianggap tidak dapat mengukur penguasaan konsep siswa sehingga tidak dapat digunakan. Berdasarkan saran validator, soal No. 3 dan No. 4 diperbaiki dari segi kesesuaian jawaban dan bahasa. Soal nomor 1, 10, 11, 12, 2, 6, 7, dan 8 diperbaiki dari segi bahasa. Hasil perbaikan validasi ahli dilanjutkan dengan uji kelayakan melalui siswa.

Uji kelayakan butir soal dilakukan dengan cara yang sama seperti uji kelayakan pada tes kemampuan penalaran ilmiah. Hasil dari uji tingkat kesesuaian butir soal dapat dilihat pada Gambar 3.6. Jumlah soal tes penguasaan konsep yang sesuai adalah 6 butir, namun hanya 5 soal yang diambil untuk mewakili setiap sub materi. Lima soal yang dipilih adalah soal no. 1 (Sub materi usaha), soal no. 3 (Sub materi daya), soal no. 4 (Sub materi Energi Potensial), soal no. 7 (Sub materi Energi Kinetik), dan soal no. 11 (Sub materi Hukum Kekekalan Energi Mekanik).



Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
12	34	32	3.72	.72	1.06	.31	1.72	1.00	-.18	.15	93.8	93.8	S12
8	41	33	2.18	.39	1.11	.44	.96	.04	.28	.28	81.8	77.5	S8
6	59	39	1.29	.27	.84	-.69	.95	-.12	.23	.38	56.4	60.1	S6
4	61	39	1.14	.26	1.08	.45	.96	-.11	.57	.40	66.7	58.2	S4
11	55	32	.73	.27	.83	-.72	.87	-.54	.47	.39	71.9	50.7	S11
10	65	32	.07	.25	.63	-1.92	.63	-1.95	.20	.40	68.8	46.5	S10
9	80	34	-.65	.24	.99	.04	.98	-.01	.39	.44	50.0	51.8	S9
5	98	40	-.78	.23	1.27	1.29	1.27	1.28	.56	.42	50.0	51.7	S5
1	122	45	-1.26	.22	1.05	.32	1.05	.30	.44	.50	51.1	54.1	S1
7	89	33	-1.30	.26	1.28	1.14	1.35	1.38	.55	.37	36.4	54.3	S7
3	140	45	-2.23	.24	.73	-1.30	.72	-1.43	.63	.48	77.8	59.3	S3
2	151	45	-2.92	.26	1.01	.10	1.16	.80	.25	.45	53.3	61.1	S2
MEAN	82.9	37.4	.00	.30	.99	.0	1.05	.1			63.2	59.9	
P.SD	36.5	5.2	1.82	.13	.19	.9	.28	1.0			15.7	12.7	

Gambar 3.6 Hasil Uji Tingkat Kesesuaian Butir Soal Penguasaan Konsep

Kelima soal yang dipilih melalui uji reliabilitas dengan hasil pada Gambar 3.7. Nilai Cronbach Alpha adalah 0,73 yang diartikan bahwa reliabilitas butir soal penguasaan konsep dalam kategori bagus.

SUMMARY OF 45 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	10.4	4.3	-.24	.90				
SEM	.4	.2	.22	.05				
P.SD	2.6	1.1	1.49	.32				
S.SD	2.6	1.1	1.51	.32				
MAX.	16.0	5.0	3.31	2.00				
MIN.	4.0	2.0	-2.67	.73				
REAL RMSE	1.06	TRUE SD	1.04	SEPARATION	.98	Person RELIABILITY	.49	
MODEL RMSE	.95	TRUE SD	1.14	SEPARATION	1.20	Person RELIABILITY	.59	
S.E. OF Person MEAN = .22								

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .24 (approximate due to missing data)

CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .73 SEM = 1.35 (approximate due to missing data)  
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .94

Gambar 3.7. Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal Penguasaan Konsep

Level penguasaan konsep dalam penelitian ini diukur untuk mengetahui letak pemahaman siswa terhadap konsep usaha dan energi. Level penguasaan konsep siswa juga digunakan sebagai acuan dalam menyusun rubrik penilaian siswa. Level penguasaan konsep disusun dengan mengacu pada penelitian Akbaş *et al.*, (2010) seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Level Penguasaan Konsep Siswa

Level	Deskripsi	Skor
<i>No Answer</i>	Tidak ada jawaban	0
<i>Irresponsiveness</i>	Tebakan/tidak berhubungan dengan topik	1
Level	Deskripsi	Skor
<i>Misunderstanding</i>	Berlawanan dengan fakta	2
<i>Limited Understanding</i>	Mengandung sebagian penjelasan ilmiah	3
<i>Understanding</i>	Mencakup semua penjelasan ilmiah	4

Diadaptasi dari Akbaş *et al* (2010)

Tiga soal yang sama digunakan untuk mengukur penguasaan konsep dan penalaran ilmiah secara bersamaan. Meskipun instrumen yang digunakan sama, namun rubrik menggunakan referensi berbeda.

### 3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian berisi kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama penelitian. Sesuai dengan metode penelitian, prosedur pelaksanaan penelitian ini meliputi hal-hal berikut.

#### 3.5.1 Pemilihan sampel.

Kelas eksperimen dan kelas kontrol mewakili populasi kelas X di salah satu SMA Kab. Tangerang. Kelas X yang terpilih sebagai kelas kontrol adalah kelas X MIPA 1, sedangkan kelas eksperimen adalah kelas X MIPA 2.

#### 3.5.2 Tes Diagnostik Gaya Belajar.

Tes diagnostik dilakukan untuk mengetahui gaya belajar siswa kelas eksperimen. Hasil tes diagnostik akan diteruskan untuk membagi siswa kelas eksperimen ke dalam kelompok belajar. Kelas kontrol juga melaksanakan tes diagnostik gaya belajar untuk memastikan keragaman gaya belajar kedua kelas sama. Tes diagnostik diberikan pada hari yang sama dengan *pretest* penguasaan konsep dan penalaran ilmiah siswa. Sebelum mengerjakan *pretest*, siswa harus menyelesaikan tes diagnostik gaya belajar. Tes diagnostik dikumpulkan melalui google formulir dan diakses melalui website akupintar.com

#### 3.5.3 Pembagian kelompok dan pembelajaran.

Pembagian kelompok dan pembagian pembelajaran dilaksanakan masing-masing dengan cara sebagai berikut.

- 1) Pengelompokkan siswa berdasarkan hasil tes gaya belajar dengan teknis seperti pada Gambar 3.3. Kelas eksperimen dibagi kelompok dengan komposisi siswa yang homogen. Pengondisian tersebut adalah bentuk diferensiasi lingkungan belajar. Kelompok kelas kontrol disusun secara acak namun dapat dipastikan komposisi gaya belajar siswa dalam kelompok adalah heterogen.

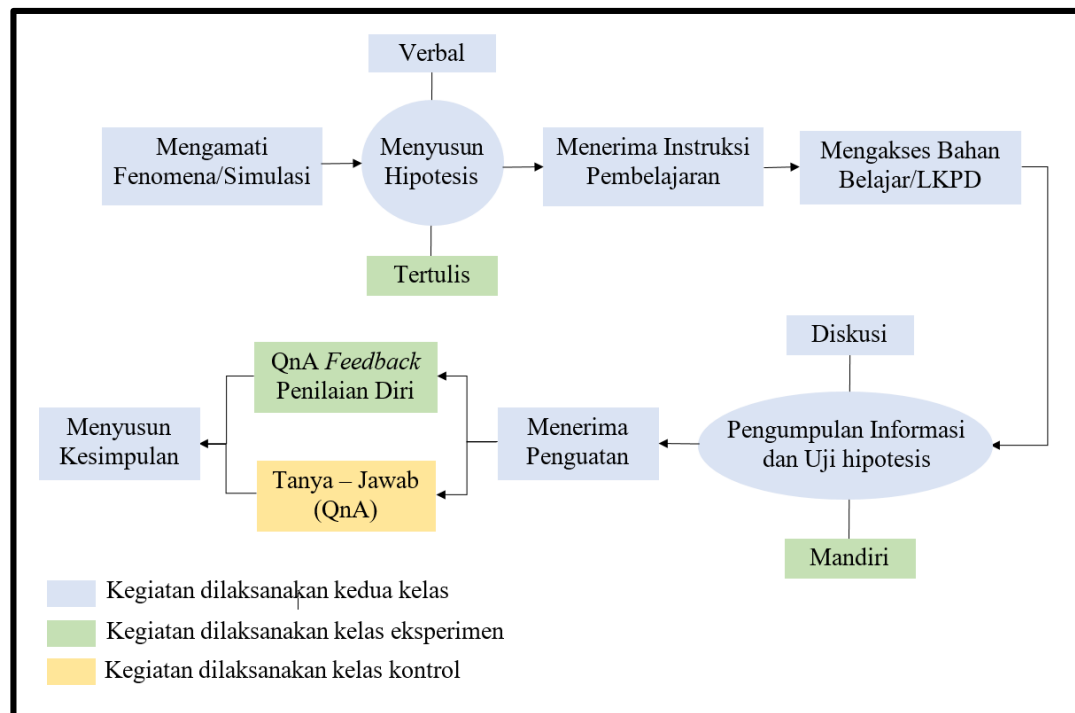
- 2) Pembelajaran pada kelas eksperimen dibagi berdasarkan kelompok gaya belajar. Pembagian pada pembelajaran dilakukan pada konten, proses, dan produk hasil belajar siswa. Kelompok visual belajar melalui video, simulasi, LKPD. Kelompok kinestetik belajar dengan melakukan praktikum dibimbing melalui LKPD. Kelompok auditori belajar dengan video dan permasalahan untuk didiskusikan.

#### 3.5.4 *Pretest* kemampuan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep.

*Pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan. Soal *pretest* disampaikan dan dikumpulkan melalui google formulir. Tes kemampuan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep ini dapat diakses jika siswa sudah menyelesaikan tes diagnostik gaya belajar.

#### 3.5.5 Pelaksanaan pembelajaran.

Pembelajaran pada penelitian ini adalah bentuk perlakuan. Kelas kontrol belajar dengan IBL, sedangkan kelas eksperimen belajar dengan IBL-Diferensiasi. Pelaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama dan kedua berlangsung secara daring dengan bantuan zoom meeting, google formulir, dan quizizz. Satu pertemuan pada kelas eksperimen dan sebagian siswa kelas kontrol dilaksanakan secara luring. Alur pembelajaran siswa kedua kelas pada pembelajaran sinkronus dapat dilihat pada Gambar 3.8. Gambar 3.8 menunjukkan alur IBL yang menjadi perlakuan dalam penelitian. Kelas eksperimen memiliki beberapa kegiatan yang menjadi optional yaitu penyusunan hipotesis dan pengumpulan informasi. Kegiatan asinkronus dilakukan di luar jam pertemuan dalam kelas dengan bantuan google formulir dan quizizz.



**Gambar 3.8 Alur Pelaksanaan IBL**

### 3.5.6 *Posttest* kemampuan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep.

*Posttest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan akhir siswa setelah diberikan perlakuan. Soal yang diberikan pada *posttest* adalah soal yang sama dengan *pretest*. Soal *posttest* disampaikan dan dikumpulkan melalui google formulir. Tes penalaran ilmiah dan penguasaan konsep ini diberikan satu minggu setelah pembelajaran diselesaikan.

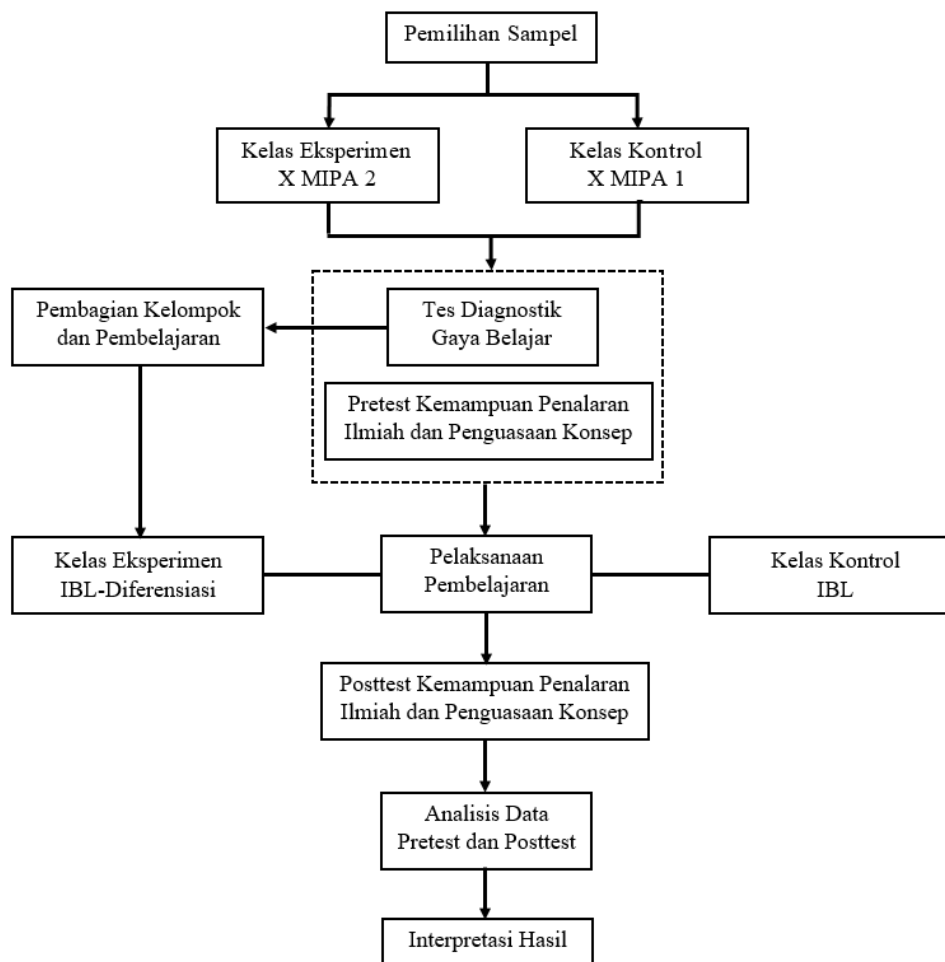
### 3.5.7 Analisis data *pretest* dan *posttest*.

Sebelum dianalisis untuk menjawab rumusan masalah, hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep siswa dianalisis melalui rubrik masing-masing untuk memperoleh data skor. Analisis data dilakukan untuk melihat pengaruh pendekatan diferensiasi terhadap kedua variabel tersebut. Selain itu, analisis juga bertujuan untuk menguji ada atau tidaknya perbedaan kemampuan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep sebelum dan setelah pembelajaran.

### 3.5.7 Interpretasi hasil.

Interpretasi diambil dari hasil analisis data *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep siswa. Interpretasi dilakukan untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis penelitian.

Prosedur penelitian secara ringkas dapat dilihat pada Gambar 3.9.



**Gambar 3.9** Prosedur Penelitian

## 3.6 Analisis Data

Data kuantitatif dan kualitatif yang telah dikumpulkan akan dianalisis untuk menjawab pertanyaan penelitian. Berikut adalah tahapan analisis data pada penelitian ini:

### 3.6.1 Analisis Pembelajaran Diferensiasi dalam IBL berdasarkan Gaya Belajar

Data kualitatif berupa hasil tes gaya belajar siswa adalah acuan dalam menyusun pembelajaran yang sesuai dengan perbedaan gaya belajar. Hasil tes gaya belajar digunakan untuk menyusun kelompok siswa auditori, kinestetik, atau visual.

Berdasarkan teori gaya belajar DePorter & Hernacki (1992), analisis pembelajaran diferensiasi pada kelas eksperimen disusun dengan tahapan sebagai berikut.

- 1) Pengelompokkan siswa dalam kelompok gaya belajar yang homogen untuk menciptakan lingkungan belajar yang nyaman. Jumlah siswa maksimal dalam kelompok adalah 5 orang. Pengelompokkan dilakukan dengan teknis seperti pada Gambar 3.2
- 2) Pemilihan konten, proses, dan produk pembelajaran disesuaikan dengan hasil pengelompokkan siswa.
- 3) Partisipasi siswa dalam pembelajaran dianalisis dari lembar observasi. Partisipasi siswa dilihat pada setiap kegiatan dan setiap pertemuan berdasarkan kategorisasi pada Tabel 3.1.

### 3.6.2 Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah dan Penguasaan Konsep akibat Penerapan Pendekatan Diferensiasi

Data kemampuan penalaran ilmiah berupa data kuantitatif. Data tersebut diperoleh dari skor essay tes penalaran ilmiah dan penguasaan konsep. Analisis data kuantitatif penalaran ilmiah digunakan untuk mengetahui perbedaan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep antara kelas kontrol yang menerapkan IBL tanpa pendekatan diferensiasi dengan kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan diferensiasi. Analisis dan penyajian data kuantitatif dilakukan dengan tahapan sebagai berikut.

- 1) Ringkasan skor rata-rata penalaran ilmiah dan penguasaan konsep dianalisis dengan statistik deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel.
- 2) Persentase siswa pada setiap tingkat penalaran ilmiah disajikan dalam bentuk diagram batang, sedangkan persentase siswa pada setiap level penguasaan konsep disajikan dalam bentuk tabel. Persentase diperoleh dari jumlah siswa yang memperoleh skor penalaran ilmiah berdasarkan kategorisasi pada Tabel 3.3. Persentase siswa pada setiap level penguasaan konsep dilihat dari kategorisasi Tabel 3.4.
- 3) Peningkatan kemampuan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep kedua kelas dianalisis perkelas, per indikator, dan pergaya belajar dengan rumus  $N$ -gain menurut Hake (1998) sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{100 - \% \langle S_i \rangle}$$

Keterangan:

- $\langle g \rangle$  : rata-rata Gain ternormalisasi  
 $\langle S_f \rangle$  : rata-rata skor *pretest*  
 $\langle S_i \rangle$  : rata-rata skor *posttest*

Hasil perhitungan gain ternormalisasi diinterpretasikan berdasarkan tabel 3.6 berikut.

**Tabel 3.6 Kriteria N-Gain**

Nilai N-Gain	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Hake (1998)

- 4) Uji beda dilakukan untuk memastikan ada atau tidaknya perbedaan kemampuan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep antar kedua kelas secara keseluruhan dan kelompok gaya belajar. Uji beda yang digunakan adalah uji Mann Whitney U melalui SPSS 16.0. Hipotesis yang diuji dengan data skor tes penalaran ilmiah adalah sebagai berikut.

$H_1$ : ada perbedaan kemampuan penalaran ilmiah antara siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol

Hipotesis yang diuji dengan data skor tes penguasaan konsep adalah sebagai berikut.

$H_2$ : ada perbedaan penguasaan konsep antara siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol

- 5) Keefektifan IBL dan IBL-Diferensiasi dalam mempengaruhi kemampuan penalaran ilmiah siswa dianalisis dengan rumus *effect size one group* menurut Cohen (1988) berikut.

$$d = \frac{m_A - m_B}{\sigma}$$

Keterangan:

- $d$  : indeks *effect size*  
 $m_A$  : rata-rata skor *pretest*  
 $m_B$  : rata-rata skor *posttest*  
 $\sigma$  : standar deviasi kedua populasi

Interpretasi hasil perhitungan *effect size one group* dengan cohen d dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut.

**Tabel 3.7 Kriteria Cohen's d Effect Size**

Nilai d	Kategori
$d \leq 0,2$	Kecil
$0,2 < d \leq 0,5$	Sedang
$0,5 < d \leq 0,8$	Besar
$d > 0,8$	Sangat Besar

- 6) Keefektifan Pendekatan Diferensiasi dalam mempengaruhi penguasaan konsep dan penalaran ilmiah siswa dianalisis dengan rumus *effect size Glass's Δ* menurut Glass & Hopkins (1996) berikut.

$$\Delta = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{\hat{\sigma}}$$

Keterangan:

$\Delta$  : *Effect size Glass's Δ*

$\bar{X}_E$  : rata-rata skor kelas eksperimen

$\bar{X}_C$  : rata-rata skor kelas kontrol

$\hat{\sigma}$  : standar deviasi gabungan

Interpretasi nilai  $\Delta$  dapat dilihat pada Tabel 3.8 sebagai berikut.

**Tabel 3.8 Kriteria Glass's Δ Effect Size**

Nilai Δ	Kategori
$\Delta \leq 0,2$	Kecil
$0,2 < \Delta \leq 0,5$	Sedang
$0,5 < \Delta \leq 0,8$	Besar
$\Delta > 0,8$	Sangat Besar