

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metodologi penelitian meliputi: metode dan desain penelitian, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian dan analisisnya, prosedur penelitian, serta teknik analisis data penelitian.

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Jenis metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif dengan desain quasi *experimental nonequivalent control group*. Desain *quasi experimental* merupakan suatu bentuk penelitian yang menggunakan dua kelompok selama proses penelitian, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Creswell, 2019). Berikut skema desain penelitian ini:

Tabel 3. 1 *Non-equivalent Control Group Design*

<i>Experimental group</i>	O ₁	X	O ₂
<i>Control group</i>	O ₁	-	O ₂

(Creswell, 2019)

Keterangan:

O₁ = *pretest*

O₂ = *posttest*

X = *treatment* (perlakuan)

Dalam penelitian ini kelas eksperimen diberikan perlakuan (*treatment*) berupa model *problem based learning* (PBL) dengan *scaffolding* konseptual. Sedangkan, kelas kontrol tanpa perlakuan yaitu hanya menerapkan model *problem based learning* (PBL) saja tanpa adanya *scaffolding* konseptual.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2017). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIPA semester ganjil yang berasal dari salah satu SMA swasta di Kabupaten Bandung tahun ajaran 2023/2024 yaitu SMA Karya Budi dengan jumlah siswa 70 orang.

Lebih lanjut, definisi sampel menurut Sugiyono (2017) merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *convenience sampling* atau *sampling insidental* yaitu pengambilan sampel didasarkan pada siapa saja yang kebetulan bertemu dengan peneliti atau sampel yang didasarkan pada ketersediaan elemen dan kemudahan untuk mendapatkannya (Sugiyono, 2017).

Pada penelitian ini, penulis diberikan kesempatan oleh pihak sekolah untuk mendapatkan dua kelas XI MIPA yang merupakan populasi dari SMA Karya Budi itu sendiri dengan jumlah 70 siswa. Akan tetapi, dikarenakan terdapat beberapa siswa yang tidak menghadiri dan tidak mengikuti proses pembelajaran dengan baik selama penelitian (siswa hanya hadir saat pertemuan akhir yaitu pelaksanaan *posttest* atau siswa tidak hadir saat pelaksanaan *posttest*) sehingga penulis hanya mengambil jumlah siswa yang dapat mengikuti proses penelitian dari awal hingga akhir saja. Dengan demikian, teknik sampel yang digunakan yaitu *sampling insidental* yang terdiri dari 25 orang siswa untuk masing-masing kelas yaitu kelas eksperimen (XI MIPA 2) dan kelas kontrol (XI MIPA 1).

3.3 Instrumen Penelitian dan Analisis Instrumen

3.3.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan peneliti untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2017). Pada penelitian ini instrumen penelitian terdiri dari tes, RPP, dan LKS. Berikut uraiannya:

3.3.1.1 Tes

Tes adalah serangkaian pertanyaan, latihan, ataupun alat lain yang digunakan untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan yang dimiliki siswa, individu maupun kelompok (Budi, 2023). Pada penelitian ini, instrumen tes digunakan untuk mengukur variabel terikat pada penelitian yaitu peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Instrumen tes kemampuan pemecahan masalah diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam kegiatan *pretest* yaitu sebelum dilaksanakan pembelajaran dan *posttest* setelah dilaksanakan pembelajaran. Bentuk dan jumlah soal yang diberikan pada kedua kelas sama, yaitu 10 butir soal esai. Penilaian instrumen tes ditinjau berdasarkan 4 indikator dalam memecahkan masalah yang merujuk pada Polya.

Tes pada penelitian ini divalidasi oleh beberapa ahli yang memiliki pengalaman dalam membuat soal dan memiliki pemahaman akan materi gelombang bunyi yaitu dosen dan guru. Di samping itu, tes sudah melalui ujicoba lapangan, kemudian dilakukan revisi sebelum digunakan dalam penelitian.

3.3.1.2 Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar kerja siswa (LKS) merupakan lembaran berisi tugas yang dikerjakan siswa (Budi, 2023). LKS pada penelitian ini berupa latihan atau persoalan pemecahan masalah fisika yang di dalamnya terdapat pula aktivitas atau percobaan sederhana terkait materi gelombang bunyi sehingga siswa dapat melatih kemampuan pemecahan masalah. LKS untuk kelas eksperimen disertai dengan bantuan tambahan berupa *scaffolding* konseptual berbentuk pertanyaan arahan atau petunjuk tambahan untuk siswa memecahkan masalah, sedangkan pada kelas kontrol tidak diberikan bantuan tambahan. LKS yang digunakan dalam penelitian telah dikonsultasikan pada ahli yaitu kepada dosen.

3.3.1.3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) merupakan seperangkat rancangan yang akan dilaksanakan guru dalam pembelajaran di kelas (Budi, 2023). Pada penelitian ini, RPP dibuat sebanyak dua buah yaitu RPP dengan model *problem based learning* (PBL) dengan *scaffolding* konseptual dan RPP dengan model *problem based learning* (PBL) saja.

Tahapan pembelajaran pada kedua RPP tersebut mengacu pada sintak model *problem based learning* (PBL) yaitu (1) orientasi masalah kepada siswa, (2) mengorganisasikan siswa untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan/pemecahan masalah, (4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil penyelidikan, serta (5) menganalisis dan mengevaluasi hasil penyelidikan/pemecahan masalah dalam materi gelombang bunyi. Hanya saja, terdapat hal yang membedakan antara proses pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu pada tahap penyelidikan di kelas eksperimen LKS yang diberikan berisi bantuan tambahan yaitu *scaffolding* konseptual, sementara kelas kontrol diberikan LKS tetapi tanpa *scaffolding* konseptual. RPP yang telah dibuat untuk penelitian ini pun telah dikonsultasikan pada ahli yaitu kepada dosen.

3.3.2 Analisis Instrumen

3.3.2.1 Analisis Hasil Validasi Ahli terhadap Instrumen Tes

Pada penelitian ini validasi ahli dilakukan untuk melihat tiga kriteria pada instrumen tes yaitu kriteria materi, konstruksi, dan tata bahasa. Validasi pada penelitian dilakukan oleh tiga orang ahli yang terdiri dari dua orang dosen di bidangnya dan satu orang guru fisika. Berdasarkan hasil validasi ahli yang telah dilakukan menunjukkan bahwa secara keseluruhan dua dari tiga kriteria instrumen tes telah sesuai atau terpenuhi, sehingga didapatkan simpulan bahwa instrumen tes kemampuan pemecahan masalah siswa yang sudah disusun oleh penulis layak untuk digunakan beserta dengan revisi. Sebagaimana interpretasi hasil penelitian validator yang terlampir pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Interpretasi Hasil Penilaian Validator

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

(Sumintono dan Widhiarso, 2015)

Adapun masukan dan saran dari para ahli untuk perbaikan instrumen tes yaitu berkaitan dengan tata bahasa soal, petunjuk pada gambar yang dilampirkan pada soal, dan beberapa hal lain. penjelasan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

3.3.2.2 Analisis Hasil Ujicoba Instrumen Tes

1. Validitas Data

Data dianalisis dengan uji *fit* dan *misfit* (item yang valid dan tidak valid) melalui *output software Winstep* dari tabel 23 Item: *undimensionality* dan tabel 10 item (column): *fit order*. Berikut hasil analisis item: *undimensionality* ditampilkan pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Hasil Analisis Item: *Undimensionality*

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance (in Eigenvalue units)				
		-- Empirical --		Modeled
Total raw variance in observations	=	117.4	100.0%	100.0%
Raw variance explained by measures	=	102.4	58.2%	86.1%
Raw variance explained by persons	=	10.0	8.5%	8.4%
Raw Variance explained by items	=	92.5	52.7%	77.8%
Raw unexplained variance (total)	=	15.0	12.8%	13.9%
Unexplned variance in 1st contrast	=	2.3	2.0%	14.8%
Unexplned variance in 2nd contrast	=	2.2	1.9%	14.6%
Unexplned variance in 3rd contrast	=	2.1	1.8%	14.3%
Unexplned variance in 4th contrast	=	1.6	1.4%	10.6%
Unexplned variance in 5th contrast	=	1.3	1.1%	8.8%

Merujuk pada Muntazhimah (2023) analisis pada *item undimensionality* pemodelan Rasch menghasilkan skor *raw variance explained by measures* yang memiliki beberapa arti diantaranya:

1. *raw variance explained by measures* > 20% dikatakan terpenuhi
2. *raw variance explained by measures* > 40% dikatakan bagus
3. *raw variance explained by measures* > 60% dikatakan istimewa.

Berdasarkan pada tabel 3.3, didapatkan kriteria *item undimensionality* pada model Rasch berdasarkan perolehan skor *raw variance explained by measures* menunjukkan nilai sebesar 58.2%, sehingga untuk instrumen tes penelitian ini berada dalam kriteria bagus.

Lebih lanjut, pada tahap analisis *item fit order* penting untuk melihat skor pada *Outfit Mean Square* (MNSQ), *Outfit Z-Standard* (ZSTD) serta skor *Point Measure Coorelation* (Pt Mean Corr) (Muntazhimah, 2023). Berikut nilai kriteria *fit-statistic* dan interpretasinya ditunjukkan pada tabel di bawah ini..

Tabel 3. 4 Kriteria Outfit MNSQ, ZSTD, dan *Pt Measure Corr*

Kriteria	Nilai yang Diterima
<i>Outfit mean square</i> (MNSQ)	0,5 < MNSQ < 1,5
<i>Outfit Z-standart</i> (ZSTD)	-2,00 < ZSTD < + 2.00
<i>Point Measure Coorelation</i>	0,4 < Pt Measure Corr < 0,85

(Sumintono dan Widhiarso 2015)

Tabel 3. 5 Interpretasi Kualitas Butir Soal

Kriteria Nilai <i>Fit-Statistic</i>	Interpretasi
Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat sesuai
Dua dari tiga kriteria nilai terpenuhi	Sesuai
Satu dari tiga kriteria nilai terpenuhi	Kurang sesuai
Semua kriteria nilai tidak terpenuhi	Tidak sesuai

(Sumintono dan Widhiarso 2015)

Berdasarkan analisis *item fit order* pada pemodelan Rasch, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. 6 Hasil Analisis Item: *Fit Order*

ITEM STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	TOTAL MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PT-MEASURE CORR.	PT-MEASURE EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXACT MATCH EXP%	ITEM
11	150	60	1.59	.08	1.19	.6	.32	-1.3	.48	.50	78.3	62.5	b11
7	183	60	1.43	.06	1.34	1.2	.72	-.5	.74	.59	41.7	51.1	b7
14	200	59	1.35	.06	.80	-.7	.60	-1.0	.67	.62	39.0	41.8	b14
8	596	60	.54	.05	.78	-1.0	1.24	1.0	.53	.44	10.0	13.6	b8
6	624	60	.46	.06	.65	-1.6	.63	-1.5	.44	.41	15.0	14.9	b6
12	672	60	.26	.07	.75	-.9	.77	-.7	.25	.35	28.3	26.5	b12
10	676	60	.24	.07	.73	-1.0	.55	-1.7	.34	.35	30.0	26.6	b10
4	704	60	.07	.09	1.28	.9	1.36	1.1	.31	.34	46.7	50.2	b4
13	692	59	.07	.09	.35	-2.7	.24	-3.3	.38	.34	55.9	49.5	b13
9	712	60	.01	.09	.27	-3.2	.21	-3.4	.24	.34	75.0	67.7	b9
5	816	59	-.78	.07	1.55	4.1	1.86	4.3	.27	.42	1.7	7.6	b5
15	864	59	-1.02	.07	1.35	2.8	2.33	4.2	.08	.36	10.2	15.8	b15
2	924	60	-1.32	.09	.82	-.7	.61	-.8	.43	.26	46.7	43.5	b2
1	916	59	-1.39	.10	1.11	.5	1.38	.8	.32	.24	49.2	48.0	b1
3	924	59	-1.49	.12	.82	-.4	1.38	.7	.30	.20	86.4	82.2	b3
MEAN	643.5	59.6	.00	.08	.92	-.1	.95	-.2			40.9	40.1	
S.D.	255.3	.5	.99	.02	.36	1.9	.60	2.2			25.0	21.3	

Hasil analisis tersebut menyatakan bahwa butir soal dalam instrumen tes yang memenuhi nilai kriteria *fit-statistic* (valid atau sesuai dalam mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa) jika ditinjau dari nilai Outfit MNSQ, ZSTD, dan *Pt Measure Corr* terletak pada butir soal nomor 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12, dan 14. Lalu, dikarenakan butir soal yang lain tidak memenuhi kriteria atau tidak *fit* maka item atau butir soal tidak digunakan atau dibuang.

2. Reliabilitas Data

Selanjutnya, data dianalisis kembali untuk meninjau reliabilitas instrumen tes menggunakan pemodelan Rasch dengan bantuan *software Winstep* pada menu *output tables* bagian *3.1 summary statistic*. Berikut *output* reliabilitas data dan ringkasannya terlampir pada tabel 3.7 dan tabel 3.8.

Tabel 3. 7 Hasil Analisis Instrumen Tes

SUMMARY OF 60 MEASURED PERSON								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	160.9	14.9	.60	.15	.87	-.2	.94	-.2
S.D.	13.3	.5	.26	.01	.61	1.1	1.02	1.0
MAX.	196.0	15.0	1.31	.19	3.26	3.2	5.50	2.7
MIN.	131.0	12.0	.10	.11	.28	-1.4	.14	-1.5
REAL RMSE	.16	TRUE SD	.20	SEPARATION	1.27	PERSON RELIABILITY		.68
MODEL RMSE	.15	TRUE SD	.21	SEPARATION	1.42	PERSON RELIABILITY		.70
S.E. OF PERSON MEAN = .03								
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .80								
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .70								
SUMMARY OF 15 MEASURED ITEM								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	643.5	59.6	.00	.08	.92	-.1	.95	-.2
S.D.	255.3	.5	.99	.02	.36	1.9	.60	2.2
MAX.	924.0	60.0	1.59	.12	1.55	4.1	2.33	4.3
MIN.	150.0	59.0	-1.49	.05	.27	-3.2	.21	-3.4
REAL RMSE	.08	TRUE SD	.88	SEPARATION	11.60	ITEM RELIABILITY		.89
MODEL RMSE	.08	TRUE SD	.88	SEPARATION	11.21	ITEM RELIABILITY		.89
S.E. OF ITEM MEAN = .26								

Tabel 3. 8 Ringkasan Hasil Uji Reliabilitas

<i>Alpha Cronbach</i>	<i>Interpretasi</i>	<i>Item Reliability</i>	<i>Interpretasi</i>	<i>Person Reliability</i>	<i>Interpretasi</i>
0,70	Bagus	0,89	Bagus	0,68	Cukup

Berdasarkan output tabel di atas nilai *alpha Cronbach* (KR-20) sebesar 0,70. Selain itu, nilai reliabilitas item menunjukkan angka 0,89 yang berarti item atau butir soal tergolong pada kategori bagus. Hal tersebut didukung dengan nilai INFIT dan OUTFIT MNSQ item yaitu 0,92 dan 0,95 yang mendekati nilai 1,0 (nilai ideal MNSQ). Di samping itu, nilai INFIT dan OUTFIT ZSTD item yaitu sebesar -0,2 yang mendekati pada nilai 0,0 (nilai ideal ZSTD).

Pada nilai reliabilitas person didapatkan angka sebesar 0,68 yang tergolong pada kategori cukup. Nilai INFIT dan OUTFIT MNSQ *person* didapatkan sebesar 0,87 dan 0,94 (mendekati nilai ideal MNSQ). Lalu, untuk nilai INFIT dan OUTFIT ZSTD *person* yaitu sebesar -0,2. Berdasarkan perolehan analisis data tersebut, dapat

disimpulkan bahwa instrumen tes dapat mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dengan baik. Pernyataan-pernyataan berkenaan dengan kategori di atas merujuk pada interpretasi yang terlampir pada tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Interpretasi Reliabilitas *Person*, Reliabilitas Item, dan Alpha Cronbach

Statistik	Nilai Indeks	Interpretasi
<i>Item and person reliability</i>	$r \leq 0,67$	Lemah
	$0,67 < r \leq 0,80$	Cukup
	$0,80 < r \leq 0,90$	Bagus
	$0,90 < r \leq 0,94$	Bagus Sekali
	$r > 0,94$	Istimewa
<i>Cronbach alpha (KR-20)</i>	$KR - 20 < 0,5$	Buruk
	$0,5 \leq KR - 20 < 0,6$	Jelek
	$0,6 \leq KR - 20 < 0,7$	Cukup
	$0,7 \leq KR - 20 < 0,8$	Bagus
	$KR - 20 > 0,80$	Sangat Bagus

(Sumintono dan Widhiarso 2015)

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Tahap Perencanaan

Dalam tahap ini, penulis melakukan studi literatur dan studi pendahuluan dalam bentuk wawancara dengan salah satu guru fisika di SMA yang berada di Bandung. Kemudian, memilih dan melakukan fiksasi topik permasalahan penelitian, menyusun proposal penelitian, memilih populasi dan sampel penelitian, menyusun instrumen penelitian yang terdiri dari tes, lembar kerja siswa (LKS), dan

RPP. Lalu, melakukan validasi instrumen tes pada ahli, melakukan uji coba instrumen tes pada siswa, serta melakukan revisi berdasarkan uji coba.

3.4.2 Tahap Pelaksanaan

Dalam tahap ini, penulis menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol, melakukan *pretest* kepada siswa untuk meninjau kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dilakukan pembelajaran. Kemudian melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan model *problem based learning* (PBL) dengan *scaffolding* konseptual pada kelas eksperimen dan model *problem based learning* (PBL) saja pada kelas kontrol. Setelah melaksanakan pembelajaran, penulis melaksanakan *posttest* kepada siswa untuk melihat pengaruh model pembelajaran yang diterapkan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa.

3.4.3 Tahap Akhir Penelitian

Dalam tahap ini, penulis melakukan pengolahan dan analisis data dari data-data yang diperoleh selama penelitian dengan menggunakan teknik analisis yang sudah ditentukan dan menyimpulkan hasil penelitian. Kemudian, menyusun laporan hasil penelitian.

3.5 Teknik Analisis Data Penelitian

Sebuah teknik pengolahan data untuk mendapatkan simpulan yang tepat disebut teknik analisis data (Laliyo 2021). Setelah didapatkan data penelitian, penulis melakukan beberapa analisis pengolahan data, sebagai berikut:

3.5.1 *N-Gain*

Uji *N-Gain* merupakan metode yang digunakan untuk mengukur perubahan relatif tingkat kemampuan siswa seperti pemahaman sebelum dan setelah pembelajaran (Sukarelawan, Indratno, dan Ayu, 2024). Pada penelitian ini, uji *N-Gain* digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dan meninjau peningkatannya berdasarkan 4 indikator memecahkan masalah yang merujuk pada Polya (2014). Adapun cara untuk menghitung nilai *N-Gain* melalui persamaan berikut:

$$N_{Gain} = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest} \quad (3.1)$$

(Sukarelawan, Indratno, dan Ayu, 2024)

Perolehan nilai *N-Gain* kemudian digolongkan pada kriteria berikut:

Tabel 3. 10 Kriteria *N-Gain* Ternormalisasi

Nilai <i>N-Gain</i>	Interpretasi
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$0,00 \leq g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

(Sukarelawan, Indratno, dan Ayu, 2024).

3.5.2 Uji *Stacking*

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui adanya perubahan peningkatan kemampuan pemecahan masalah per individu (siswa) baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, sekaligus memperkuat temuan perubahan peningkatan KPM per indikator pada uji *N-Gain*. Menurut Sukarelawan, Indratno, dan Ayu (2024) analisis *stacking* adalah teknik analisis longitudinal yang digunakan untuk membandingkan kemampuan individu sebelum dan sesudah intervensi atau peristiwa tertentu dalam konteks pembelajaran. Melalui teknik ini memungkinkan kita untuk melihat perubahan kemampuan siswa dari waktu ke waktu pada tingkat individu. Teknik ini digunakan karena dapat mengidentifikasi perubahan individu, mengukur dampak intervensi, menyediakan pemahaman yang lebih mendalam, mengidentifikasi respons terhadap intervensi, dan memberikan pengukuran yang tepat dan akurat.

Uji *stacking* membutuhkan data berupa skor *pretest* dan skor *posttest* pada setiap butir soal yang diperoleh individu (siswa). Uji *stacking* merupakan teknik analisis pemodelan Rasch, maka ukuran kemampuan siswa ditunjukkan dengan besarnya nilai *logit* (*log odds unit*) atau *measurement* yang dihasilkan. Adapun nilai peningkatan *logit* pada uji *stacking* didapatkan dari selisih antara nilai *logit pretest* dan nilai *logit posttest* untuk setiap siswa.

$$\text{Peningkatan Logit} = \text{Nilai Logit}_{\text{posttest}} - \text{Nilai Logit}_{\text{pretest}} \quad (3.2)$$

Pada penelitian, cara melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yaitu dibantu dengan *software Minifac* dan dengan melihat perubahan lokasi tingkat kemampuan siswa pada *vertical ruler* berdasarkan nilai *logit* siswa (*log odds unit*).

Peningkatan *logit* kategori positif menggambarkan terjadinya kenaikan kemampuan pada siswa, sedangkan kategori negatif menunjukkan adanya penurunan kemampuan pada siswa (Laliyo, 2021). Pada peningkatan kemampuan siswa terdapat kriteria pengelompokan berdasarkan perolehan nilai *logit*. Kriteria pengelompokan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. 11 Kriteria Pengelompokan Peningkatan KPM

Nilai <i>Logit</i>	Kriteria
$logit > 6,06$	<i>Outlier</i> Atas
$4,36 < logit \leq 6,06$	Sangat Tinggi
$2,66 < logit \leq 4,36$	Tinggi
$0,96 < logit \leq 2,66$	Sedang
$-0,74 < logit \leq 0,96$	Rendah
$logit < -0,74$	<i>Outlier</i> Bawah

(Sumintono dan Widhiarso, 2015)

Nilai *logit* yang memenuhi kriteria *outlier* bawah menunjukkan siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah yang sangat rendah, sedangkan nilai *logit* yang memenuhi kriteria *outlier* atas menunjukkan siswa memiliki kecerdasan tinggi yang berbeda (Sumintono dan Widhiarso, 2015). Pada penelitian ini, setiap siswa diberikan pengkodean berdasarkan urutan angka, kemudian *pre* untuk *logit* saat *pretest* dan *post* untuk *logit* saat *posttest*, serta kode jenis kelamin siswa untuk memudahkan tabulasi data.

3.5.3 Uji-T

Uji t atau dikenal juga dengan sebutan uji hipotesis merupakan salah satu jenis uji statistik parametrik. Pada uji statistik parametrik, kumpulan data pada penelitian harus terdistribusi normal dan homogen. Pernyataan terdistribusi normal dan homogen pada data penelitian didapatkan dari uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

3.5.3.1 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui terdistribusi normal atau tidaknya suatu data penelitian (Sugiyono, 2017). Konsep dasar dari uji normalitas ini adalah membandingkan distribusi data dengan distribusi normal baku kemudian

melakukan pengolahan data menjadi nilai *N-Gain*, dan nilai *N-Gain* tersebut dapat digunakan dalam uji normalitas (Budi, 2023).

Hasil analisis uji normalitas data penelitian didapatkan dengan menggunakan bantuan *software* SPSS. Merujuk pada Nuryadi, dkk. (2017) mengenai bahasan uji normalitas, terdapat cara untuk menggambarkan uji normalitas dalam SPSS, yaitu:

1. Kolmogorof-Smirnov, untuk sampel lebih dari sama dengan 50 ($n \geq 50$), dan data normal apabila hasil sig. $> 0,05$
2. Shapiro-Wilk, untuk sampel kurang dari 50 ($n < 50$), dan data normal apabila hasil sig. $> 0,05$.

3.5.3.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji yang digunakan untuk mengetahui dua data (sampel) atau lebih berasal dari populasi yang sama (Budi, 2023). Salah satu cara untuk mengetahui uji homogenitas dalam penelitian yaitu melalui uji Levene. Pada penelitian ini, hasil uji homogenitas didapatkan dengan menggunakan bantuan *software* SPSS. Pada uji homogenitas terdapat pula ketentuan sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka data homogen
- 2) Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka data tidak homogen

Dalam penelitian, setelah dilakukan uji prasyarat dan didapatkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen, maka data dapat diujikan melalui uji statistik parametrik salah satunya yaitu uji-t.

Uji-t atau uji hipotesis adalah metode pengambilan keputusan berdasarkan analisis data dengan tujuan untuk memutuskan hipotesis yang diuji ditolak atau diterima (Budi, 2023). Jenis uji-t yang digunakan yaitu uji *independent t – test*. Uji ini dilakukan dengan memanfaatkan nilai *N-Gain* yaitu nilai dari *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Dalam penelitian ini, dua kelompok atau dua sampel yang berbeda (*independent*) diuji untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara perlakuan atau *treatment* yang diberikan. Perlakuan tersebut yaitu pada kelas eksperimen menerapkan model *problem based learning* dengan *scaffolding* konseptual, sementara kelas kontrol hanya menerapkan model *problem based learning* (PBL).

Berikut kriteria pengajuan hipotesis dalam penelitian ini:

- H_0 : Tidak adanya perbedaan yang signifikan pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa antara kelas eksperimen yang menerapkan model *problem based learning* dengan *scaffolding* konseptual dan kelas kontrol yang hanya menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL).
- H_1 : Adanya perbedaan peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah siswa antara kelas eksperimen yang menerapkan model *problem based learning* dengan *scaffolding* konseptual dan kelas kontrol yang hanya menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL).

Pada penelitian ini, dikarenakan analisis uji-t dibantu dengan *software* SPSS maka merujuk pada Nuryadi, dkk. (2017) terdapat interpretasi data yaitu:

- Berdasarkan *output* SPSS dari hasil analisis uji *independent sample t-test*, kolom-kolom yang perlu diperhatikan yaitu kolom nilai Levene's Test dan nilai t beserta signifikansinya.
- Apabila nilai signifikansi Levene's Test lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) itu berarti nilai Levene's Test tidak signifikan. Pada kondisi ini, nilai- t yang diperhatikan yaitu pada baris pertama (*equal variance assumed*)
- Apabila nilai signifikansi Levene's Test lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$) itu berarti nilai Levene's Test signifikan. Nilai t yang diperhatikan yaitu nilai pada baris kedua (*equal variance not assumed*).

Adapun pengambilan keputusan dari uji- t dalam penelitian ini mengacu pada besarnya signifikansi nilai t yaitu:

1. Jika nilai Sig. (2-tailed) $> 0,05$ H_0 diterima / H_1 ditolak.
2. Jika nilai Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ H_0 ditolak / H_1 diterima.

3.5.4 Effect Size

Effect size merupakan ukuran mengenai hasil penelitian yang berupa ukuran besarnya perbedaan atau efek dari suatu variabel pada variabel lain (Santoso, 2010). Analisis *effect size* dapat memberikan informasi mengenai pengaruh atau efektivitas yang terjadi akibat adanya perlakuan yang diberikan selama proses pembelajaran. Perhitungan *effect size* dilakukan dengan nilai rata-rata atau (M) dan standar deviasi (SD) pada hasil *pretest* dan *posttest* siswa (Budi, 2023).

Pada penelitian ini, hasil analisis *effect size* diperhitungkan dengan menggunakan rumus Becker (2000) sebagai berikut:

$$d = \frac{M_1 - M_2}{\sigma_{pooled}} \quad (3.3)$$

(Becker, 2000)

Diketahui:

$$\sigma_{pooled} = \sqrt{\left[\frac{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}{2} \right]} \quad (3.4)$$

Keterangan:

d = nilai *effect size*

M_1 = rata-rata 1

M_2 = rata-rata 2

σ_{pooled} = standar deviasi gabungan

σ_1 = standar deviasi 1

σ_2 = standar deviasi 2

Berikut interpretasi kriteria untuk hasil dari data yang didapatkan pada analisis *effect size* yang ditampilkan pada tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Interpretasi Kriteria Nilai *Effect Size*

<i>Effect size</i>	Kriteria
$0 \leq d \leq 0,2$	Kecil
$0,2 < d < 0,8$	Sedang
$d \geq 0,8$	Besar

(Becker, 2000)