

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini disajikan pembahasan tentang jenis metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, responden dan bagaimana penentuan sampel, instrumen penelitian, analisis data dengan menggunakan *rasch model* dalam menentukan instrumen yang digunakan valid dan reliabel dalam mengukur variabel yang hendak diukur, serta data analisis yang digunakan untuk mengolah data hasil penelitian pada bab selanjutnya.

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research And Development*. Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian yang menggunakan langkah-langkah untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan dari produk tersebut (Sugiyono, 2017). Sedangkan, menurut Brog & Gall mengungkapkan bahwa R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk merancang produk dan prosedur baru yang diuji di lapangan dan disempurnakan hingga memenuhi kriteria tertentu (Borg & Gall, 1984). Dalam penelitian ini produk akhir yang dimaksud adalah *worksheet* berbasis multirepresentasi dengan berorientasikan model *revised argument driven-inquiry*. *Worksheet r-ADI* berbasis multirepresentasi dikembangkan untuk melatih *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills* siswa.

Pengembangan penelitian ini mengacu pada model 4D (Four-D Models) yang diadopsi dari Thiagarajan. Model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Tahap *define* (Pendefinisian) berisi kegiatan untuk menetapkan produk apa yang akan dikembangkan, beserta spesifikasinya. Tahap ini merupakan kegiatan analisis kebutuhan, yang dilakukan melalui penelitian dan studi literatur. Tahap *design* (perancangan) berisi kegiatan untuk membuat rancangan

terhadap produk yang telah ditetapkan. Tahap *development* (pengembangan) berisi kegiatan membuat rancangan menjadi produk dan menguji validitas produk secara berulang-ulang. Sampai dihasilkan produk sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Tahap *dissemination* (diseminasi) berisi kegiatan menyebarluaskan produk yang telah teruji untuk dimanfaatkan orang lain.

Pada tahap ini dilakukan *pretest* dan *posttest* untuk mengukur peningkatan *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills* siswa menggunakan metode *quasi experimental* dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design*.

Gambar. 3.1 Bagan *Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	O ₁ , O ₂	X ₁	O ₁ , O ₂
Kontrol	O ₁ , O ₂	X ₂	O ₁ , O ₂

Keterangan :

- O₁ : Tes untuk mengukur *Scientific Reasoning Skills* (SRS)
- O₂ : Tes untuk mengukur *Scientific Communication Skills* (SCS)
- X₁ : *rADI Woksheets* berbasis multi representasi
- X₂ : *Ordinary Woksheets* (*worksheets* yang digunakan sekolah)

Berdasarkan Gambar 3.1 desain pada penelitian ini menggunakan dua kelompok kelas, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok diberi tes awal (*pretest*) untuk mengetahui *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills* siswa. Kemudian kelompok eksperimen diberi perlakuan dengan menerapkan *revised Argument Driven Inquiry Worksheet* (rADIW) berbasis multi representasi, sedangkan kelas kontrol mendapat perlakuan dengan menerapkan model *revised Argument Driven Inquiry* berbantuan *worksheets* dari sekolah. Selanjutnya kedua kelompok diberi tes akhir (*posttest*) untuk mengukur seberapa efektivitas pembelajaran dengan rADIW berbasis multi representasi terhadap *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills* siswa.

3.2 Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah *expert judgement*, kepala sekolah, guru, dan siswa. *Expert judgement* selaku yang memvalidasi pengembangan *worksheet* dan instrumen *test*. Kepala sekolah selaku pemberi izin, waktu dan kesempatan kepada peneliti dalam melakukan penelitian. Guru fisika yang dalam penelitian ini menjadi validator dalam penelitian. Penelitian ini hanya menggunakan satu dua kelas sebagai subjek penelitian yaitu kelas X MIPA III yang terdiri dari 33 siswa dan kelas X MIPA I yang terdiri dari 32 siswa.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X di salah satu Madrasah Aliyah Negeri di Tangerang yang terdaftar pada semester genap Tahun Pelajaran 2022/2023. Sampel penelitian dilakukan pada kelas eksperimen yaitu X MIPA III berjumlah 32 siswa dan kelas kontrol X MIPA I berjumlah 33 siswa. Adapun teknik pengambilan sampel dipilih secara *convenience sampling* karena pemilihan sampel dari populasi dilakukan tanpa dapat memilih sendiri. Pemilihan kelas yang digunakan sebagai kelompok sampel dalam penelitian ini dilakukan pada kelas yang memungkinkan untuk diberikan *treatment*.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen tes dan non tes. Di dalam penelitian ini, instrumen tes yang digunakan untuk memperoleh data yang sesuai dengan tujuan penelitian adalah instrumen tes *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills*. Sedangkan instrumen non tes berupa lembar validasi *worksheet*, lembar uji keterpahaman *worksheet*, instrumen penjaringan sikap siswa. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini seperti yang disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Instrumen Penelitian

No	Pertanyaan Penelitian	Instrumen Penelitian	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Teknik Analisis Data
1	Bagaimana kelayakan <i>worksheet revised</i>	Lembar uji validasi ahli	Validator	Penilaian berskala	Analisis deskriptif

No	Pertanyaan Penelitian	Instrumen Penelitian	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Teknik Analisis Data
	<i>argument-driven inquiry</i> berbasis multi-representasi sebagai bahan ajar mandiri untuk siswa MA?	Lembar uji keterbacaan/keterpahaman <i>worksheet</i>	Siswa	Tes	Analisis persentase dan deskriptif
2	Bagaimana perbedaan peningkatan <i>scientific reasoning skills</i> siswa MA pada pembelajaran yang menggunakan <i>worksheet revised argument-driven inquiry</i> berbasis multi-representasi dan <i>ordinary worksheet (worksheet yang digunakan sekolah)</i> ?	Instrumen tes SRS	Siswa	<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	<i>n-gain</i>
3	Bagaimana perbedaan peningkatan <i>scientific communication skills</i> siswa MA pada pembelajaran yang menggunakan <i>worksheet revised argument-driven inquiry</i> berbasis multi-representasi dan <i>ordinary worksheet (worksheet yang digunakan sekolah)</i> ?	Instrumen tes SCS	Siswa	<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	<i>n-gain</i>
4	Bagaimana efektivitas <i>worksheet revised argument-driven inquiry</i> berbasis multi-representasi terhadap peningkatan <i>scientific reasoning skills</i> dan <i>scientific communication skills</i> siswa MA?	Instrumen tes SR-CS	Siswa	Tes	<i>Independent t t-test</i> ; <i>effect size</i>
5	Bagaimana respon siswa terhadap bahan ajar <i>worksheet revised argument-driven inquiry</i> berbasis multi-representasi?	Penjaringan sikap siswa	Siswa	Penilaian berskala	Analisis persentase dan deskriptif

3.4.1 Instrumen Uji Validitas *Worksheet*

Lembar validasi *worksheet* digunakan untuk mengetahui kelayakan *worksheet revised argument driven inquiry* berbasis multirepresentasi yang sudah dikembangkan. Draft *worksheet* yang sudah disusun kemudian diujikan kepada validator dengan berpedoman pada lembar validasi *worksheet* tersebut. Lembar validasi *worksheet* yang dirancang dengan menganalisis beberapa aspek, yaitu:

1). Validasi ahli materi

Validasi yang dilakukan oleh dua dosen dari program studi Pendidikan Fisika. Indikator yang dinilai adalah kesesuaian konten pada *worksheet* dengan materi ajar. Pada uji validasi ahli materi terdiri dari 21 poin.

2). Validasi pengguna

Validasi yang dilakukan oleh enam guru Fisika dari Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan *worksheet* untuk diimplementasikan dalam pembelajaran di sekolah. Indikator penilaian adalah kesesuaian konten, penulisan, kegiatan siswa, dan pendukung penyajian materi. Pada uji validasi pengguna terdiri dari 21 poin.

3.4.2 Instrumen Uji Keterbacaan *Worksheet*

Setelah proses validasi yang dilakukan oleh validator selesai, selanjutnya dilakukan uji coba keterpahaman *worksheet* kepada siswa (uji coba terbatas). Pada uji keterbacaan, peneliti memberikan instrumen penjangkaran sikap siswa yang telah dikembangkan. Instrumen uji keterbacaan ini merupakan *selected-response* yang dilengkapi dengan alasan. Uji keterbacaan berupa pertanyaan untuk ditanggapi ‘ya’ atau ‘tidak’, kemudian siswa menyampaikan bagian yang tidak dipahami dari konten pada *worksheet* dan menuliskan ide pokok bacaan tersebut. Dalam instrumen uji keterbacaan disajikan 37 poin yang mewakili keseluruhan konten *worksheet*.

3.4.3 Instrumen Tes *Scientific Reasoning Skills* (SRS)

Instrumen pengukuran *scientific reasoning skills* pada penelitian ini adalah berupa soal *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 14 butir soal pilihan ganda *two-tier* yang dikembangkan berdasarkan indikator soal *scientific reasoning skills*. Tes

penalaran ilmiah meliputi aspek *control of variables*, *probability reasoning*, *correlational reasoning*, *hypothetical-dedeuktive reasoning*, *deduktive reasoning*, *induktive reasoning*, dan *causal reasoning*. Adapun distribusi soal tes *scientific reasoning skills* dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Distribusi Tes *Scientific Reasoning Skills*

No	Aspek SRS	Nomor soal
1	<i>Induktive Reasoning</i>	1
2	<i>Correlational Reasoning</i>	2, 5
3	<i>Probability Reasoning</i>	3,6,11
4	<i>Control Of Variables</i>	4
5	<i>Hypothetical-Dedeuktive Reasoning</i>	7,9
6	<i>Deduktive Reasoning</i>	8
7	<i>Causal Reasoning</i>	10

Adapun kelayakan instrumen SRS yang digunakan pada penelitian ini ditentukan dalam validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda.

a. Validitas

Validitas berarti ketepatan atau kecermatan instrumen dalam pengukuran. Hal ini agar hasil pengukuran yang diperoleh pun bersifat valid. Adapun aspek kevalidan didapatkan dari dua komponen, yaitu:

1) Validitas Konstruk

Validitas konstruk berarti kesesuaian instrumen tes dengan aspek-aspek yang diukur. Validitas konstruk dilakukan berdasarkan validasi ahli (*expert judgement*). Adapun aspek penilaian instrumen SRS pada penelitian ini adalah kesesuaian soal dengan indikator SRS, kesesuaian soal dengan indikator soal dan kunci jawaban. Analisis hasil validasi dalam penelitian ini menggunakan pendekatan CVI, dengan menghitung dua jenis nilai, yaitu *item content validity index* (I-CVI) dan *scale-level content validity index* (S-CVI). I-CVI dapat di rumuskan sebagai berikut:

$$I - CVI = \frac{\text{Jumlah ahli yang setuju}}{\text{Jumlah ahli yang memvalidasi}} \quad 3.1$$

Adapun interpretasi rata-rata I-CVI menurut Guilford & Fruchter (1978), yaitu:

Tabel 3.3 Kriteria validasi

Rata-rata I-CVI	Kriteria
$0,80 < Mean I - CVI < 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < Mean I - CVI < 0,80$	Tinggi
$0,40 < Mean I - CVI < 0,60$	Sedang
$0,20 < Mean I - CVI < 0,40$	Rendah
$0,00 < Mean I - CVI < 0,20$	Sangat rendah
$Mean I - CVI < 0,00$	Tidak valid

Uji validasi instrumen SRS ini dilakukan oleh 2 dosen fisika dan 4 guru fisika. Menurut Lynn, (1986), harga rata-rata I-CVI dari 6 responden tidak boleh lebih rendah dari 0,83. Sementara itu, hasil S-CVI validasi instrumen SRS adalah 0,94, dengan kategori sangat tinggi. Rincian I-CVI tiap item dapat dilihat pada lampiran.

2) Validitas Empiris

Validitas empiris didapatkan melalui pengalaman, atau berdasarkan hasil uji coba. Instrumen SRS diujicobakan kepada 25 siswa di kelas XI MIPA yang telah mempelajari materi “Usaha dan Energi”. Pendekatan yang digunakan dalam analisis data hasil ujicoba yaitu Teori Respon Butir/Model Rasch (*Item Response Theory, IRT*). Analisis data dengan Model Rasch 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)*. Berdasarkan (Sumintono & Widhiarso, 2015) kriteria *fit statistic* ditentukan sebagai berikut:

- Outfit Mean square (MNSQ)* dalam nilai ideal yaitu 1, atau pada rentang 0,5 sampai 1,5.
- Outfit Z-Standard (ZSTD)* dalam nilai ideal yaitu 0, atau pada rentang -2 sampai 2.
- Point Measure Correlation* dalam nilai ideal, pada rentang 0,4 sampai 0,85 (selama nilai tidak negatif).

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 analisis SRS model Rasch melalui MINISTEP dengan output Tabel 31 *Item Statistics: Measure Order*

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT MATCH		Item	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%		
8	40	25	-.22	.34	1.61	1.65	1.66	1.65	A	.65	.74	72.0	65.0	P8
1	31	25	1.44	.53	1.62	1.16	.42	-.72	B	.80	.74	88.0	86.8	P1
2	34	25	.71	.45	1.34	.81	1.30	.67	C	.68	.77	84.0	82.0	P2
11	31	25	1.44	.53	.61	-.67	1.27	.58	D	.76	.74	92.0	86.8	P11
12	77	25	-3.12	.30	1.23	.80	1.14	.48	E	.34	.46	68.0	59.5	P12
13	31	25	1.44	.53	.60	-.70	1.17	.46	F	.77	.74	92.0	86.8	P13
6	47	25	-.90	.29	1.07	.36	1.11	.50	G	.58	.68	44.0	47.0	P6
9	36	25	.34	.41	1.09	.34	1.06	.27	g	.64	.77	64.0	77.2	P9
4	30	25	1.73	.56	.73	-.37	.91	.18	f	.78	.72	88.0	88.3	P4
14	38	25	.04	.37	.84	-.34	.79	-.43	e	.72	.75	64.0	70.2	P14
3	35	25	.52	.43	.82	-.29	.78	-.31	d	.87	.77	84.0	79.7	P3
10	46	25	-.82	.29	.78	-.79	.79	-.73	c	.81	.69	40.0	46.9	P10
5	43	25	-.54	.31	.75	-.84	.74	-.80	b	.80	.72	56.0	54.0	P5
7	63	25	-2.06	.26	.73	-1.15	.68	-1.24	a	.73	.57	44.0	46.9	P7
MEAN	41.6	25.0	.00	.40	.99	.0	.99	.0				70.0	69.8	
P.SD	13.0	.0	1.36	.10	.33	.8	.31	.7				18.0	15.7	

Gambar 3.2 Item statistic: measure order

Berdasarkan Gambar 3.2 terdapat bagian yang diberi garis kotak berwarna merah yang menunjukkan nilai *outfit mean square* (MNSQ), *outfit z-standard* (ZSTD), dan *point measure correlation*. Nilai dari kriteria *fit statistic* pada tiap item menunjukkan bahwa seluruh item valid. Rincian data *summary* validitas empiris instrumen SRS dapat ditunjukkan melalui Tabel 3.4

Tabel 3.4 Data Summary Validitas Empiris

No Soal	Outfit MNSQ	Outfit ZSTD	PTMEA Corr	Keterangan	Interpretasi (distinction level)
1	0,42	-0,72	0,80	Diterima	Sangat baik
2	1,30	0,67	0,68	Diterima	Sangat baik
3	0,78	-0,31	0,87	Diterima	Sangat baik
4	0,91	0,18	0,78	Diterima	Sangat baik
5	0,74	-0,80	0,80	Diterima	Sangat baik
6	1,11	0,50	0,58	Diterima	Sangat baik
7	0,68	-1,24	0,73	Diterima	Sangat baik
8	1,66	1,65	0,65	Diterima	Sangat baik
9	1,06	0,27	0,64	Diterima	Sangat baik
10	0,79	-0,73	0,81	Diterima	Sangat baik
11	1,27	0,58	0,76	Diterima	Sangat baik
12	1,14	0,48	0,34	Diterima	Baik
13	1,17	0,46	0,77	Diterima	Sangat baik
14	0,79	-0,73	0,81	Diterima	Sangat baik

Dari 14 butir soal, terdapat 12 soal yang memiliki nilai *MNSQ*, *ZSTD*, dan *Pt Mean Corr* memenuhi kriteria, sehingga dapat dinyatakan butir soal valid dan layak digunakan untuk mengukur *scientific reasoning skills*. Kemudian, terdapat 2 soal yang hanya memiliki nilai *ZSTD* dan *Pt Mean Corr* memenuhi kriteria. Namun, butir soal tersebut masih dapat dinyatakan valid, dan layak digunakan untuk mengukur *scientific reasoning skills*.

b. Reliabilitas

Reliabilitas butir soal menunjukkan seberapa jauh hasil tes dapat dipercayai karena instrumen tersebut sudah tetap/ajeg dalam melakukan pengukuran. 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. Data-data yang dibutuhkan berada pada output MINISTEP Table 3.1 *Summary Statistics*. Berikut interpretasi untuk nilai reliabilitas yang didapatkan adalah sebagai berikut.

Tabel 3.5 Interpretasi *Item and Person Reliability*

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,94 \leq \text{nilai}$	Istimewa
$0,91 \leq \text{nilai} < 0,94$	Bagus sekali
$0,81 \leq \text{nilai} < 0,91$	Bagus
$0,67 \leq \text{nilai} < 0,81$	Cukup
$\text{nilai} < 0,67$	Lemah

Adapun interpretasi reliabilitas *cronbach alpha* adalah sebagai berikut.

Tabel 3.6 Interpretasi reliabilitas *cronbach alpha*

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,80 \leq \alpha$	Bagus sekali
$0,70 \leq \alpha < 0,80$	Bagus
$0,60 \leq \alpha < 0,70$	Cukup
$0,50 \leq \alpha < 0,60$	Jelek
$\alpha < 0,67$	Buruk

Perhitungan reliabilitas dengan model *Rasch* menggunakan *software Ministep*

4.8.2. diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 3.7 Data Summary Reliabilitas

	Reliabilitas	Cronbach Alpha
<i>Person</i>	0,81 (bagus)	0,92 (bagus sekali)
<i>Item</i>	0,89 (bagus)	

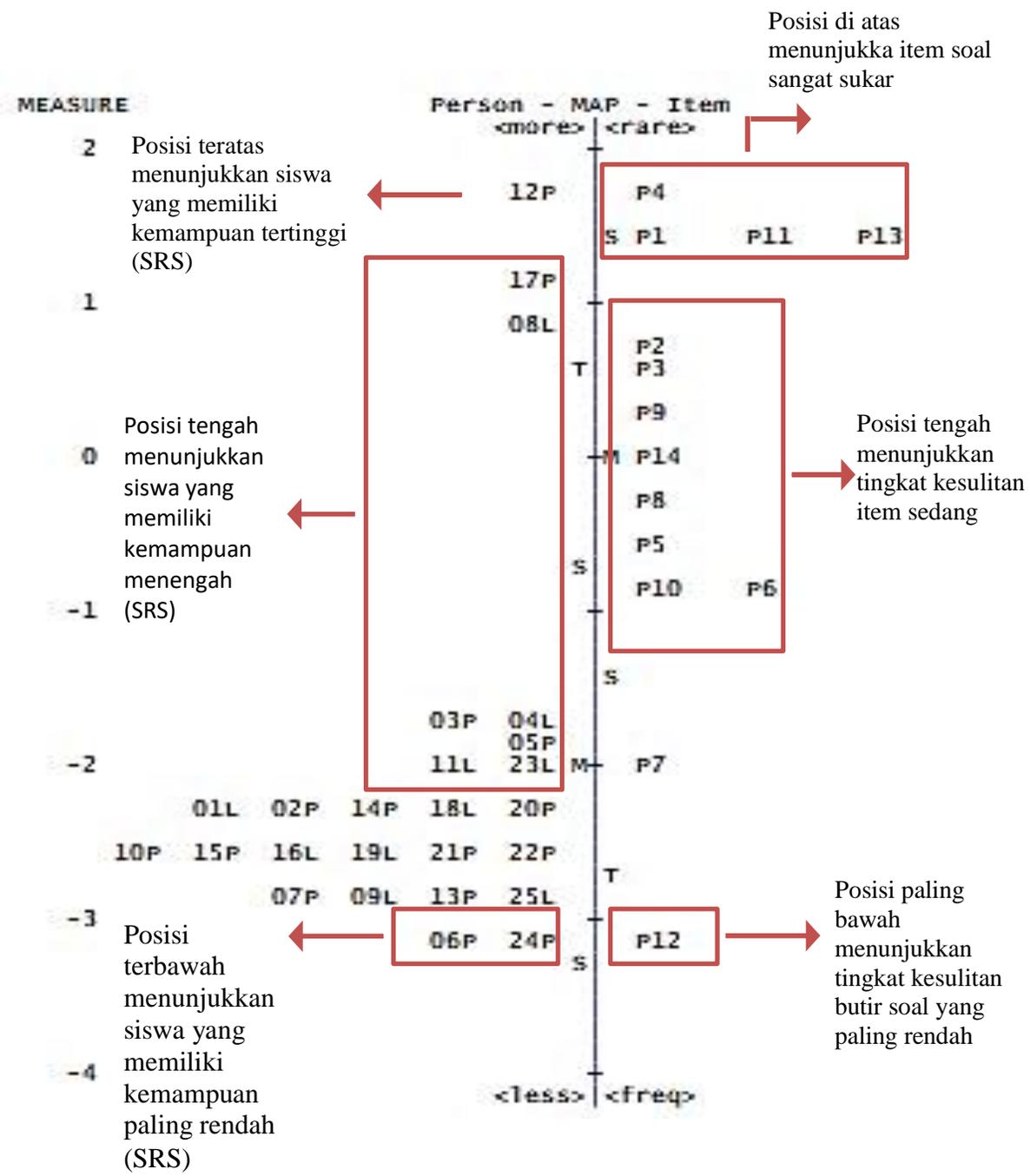
Berdasarkan data pada Tabel 3.7, diperoleh *person reliability* 0,81 dan *item reliability* 0,89. Hal ini menunjukkan konsistensi siswa bagus atau stabil. Adapun *item reliability* yang berada pada kategori bagus menunjukkan bahwa kualitas item sangat baik dan konsisten dalam melakukan pengukuran. Dengan kata lain, hasil pengukuran akan cenderung lebih stabil saat diujikan kembali.

Selanjutnya adalah nilai *Cronbach alpha* yang muncul yaitu 0,92. Berdasarkan Tabel 3.7, nilai alpha ini termasuk pada kategori bagus sekali. Hasil perhitungan reliabilitas secara keseluruhan menunjukkan bila instrumen SRS yang diujikan sangat bagus dan layak digunakan untuk mengukur *scientific reasoning skills* siswa pada tujuh aspek SRS yang menjadi fokus pengukuran.

c. Taraf 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. Gambaran distribusi butir soal berdasarkan tingkat kesukarannya ini dapat didukung oleh *output* MINISTEP *Table 1 Wright Maps* seperti Gambar 3.3.

Berdasarkan *wright map*, dapat terlihat sebaran taraf kesulitan butir soal dan juga sebaran kemampuan siswa dalam mengisi tes. Pada bagian kanan, semakin tinggi posisinya, semakin kecil kemungkinan soal tersebut dijawab benar oleh siswa (semakin sulit). *Wright map* hanya dapat menyajikan distribusi secara umum. Untuk mengklasifikasikan taraf kesukaran dapat ditentukan melalui nilai logit yang didapatkan dari *output* MINISTEP *table 13 item measure*. Adapun hasil analisis derajat kesukaran soal tes *scientific reasoning skills* adalah sebagai berikut.



Gambar 3.3 Derajat kesukaran tes *scientific reasoning skills*

Berdasarkan Gambar 3,3 terlihat bahwa soal tes yang paling sulit dikerjakan oleh siswa adalah soal tes nomor 1, 4, 11, 13. Sedangkan soal yang paling mudah adalah nomor 12. Adapun nilai logit item tes SRS dapat dilihat sebagai berikut.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFINIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXACT MATCH OBS%	MATCH EXP%	Item			
4	30	25	1.73	.56	.73	-.37	.91	.18	.78	.72	88.0	88.3	P4
1	31	25	1.44	.53	1.62	1.16	.42	-.72	.80	.74	88.0	86.8	P1
11	31	25	1.44	.53	.61	-.67	1.27	.58	.76	.74	92.0	86.8	P11
13	31	25	1.44	.53	.60	-.70	1.17	.46	.77	.74	92.0	86.8	P13
2	34	25	.71	.45	1.34	.81	1.30	.67	.68	.77	84.0	82.0	P2
3	35	25	.52	.43	.82	-.29	.78	-.31	.87	.77	84.0	79.7	P3
9	36	25	.34	.41	1.09	.34	1.06	.27	.64	.77	64.0	77.2	P9
14	38	25	.04	.37	.84	-.34	.79	-.43	.72	.75	64.0	70.2	P14
8	40	25	-.22	.34	1.61	1.65	1.66	1.65	.65	.74	72.0	65.0	P8
5	43	25	-.54	.31	.75	-.84	.74	-.80	.80	.72	56.0	54.0	P5
10	46	25	-.82	.29	.78	-.79	.79	-.73	.81	.69	40.0	46.9	P10
6	47	25	-.90	.29	1.07	.36	1.11	.50	.58	.68	44.0	47.0	P6
7	63	25	-2.06	.26	.73	-1.15	.68	-1.24	.73	.57	44.0	46.9	P7
12	77	25	-3.12	.30	1.23	.80	1.14	.48	.34	.46	68.0	59.5	P12
MEAN	41.6	25.0	.00	.40	.99	.0	.99	.0			70.0	69.8	
P.SD	13.0	.0	1.36	.10	.33	.8	.31	.7			18.0	15.7	

Gambar 3.4 Nilai logit item tes SRS

Berdasarkan Gambar 3.4 didapatkan bahwa butir soal nomor 4 memiliki nilai logit tertinggi yaitu 1,73, sedangkan butir soal dengan nilai logit terendah adalah soal nomor 12 dengan logit -3,12. Standar deviasi dari keseluruhan nilai logit ini adalah 1,36. Interpretasi nilai logit menjadi klasifikasi taraf kesukaran adalah berdasarkan nilai standar deviasi. Adapun tabel berikut menampilkan interpretasi nilai logit validitas empiris sebagai taraf kesukaran.

Tabel 3.8 Interpretasi Nilai Logit Validitas Empiris sebagai Taraf Kesukaran

Nilai logit	Interpretasi
$1,40 \leq \text{logit}$	Sangat sukar
$0,00 \leq \text{logit} < 1,40$	Sukar
$-1,40 \leq \text{logit} < 0,00$	Mudah
$\text{logit} < -1,40$	Sangat mudah

Berdasarkan Tabel 3.8 dan Gambar 3.4, maka nilai logit setiap item soal adalah sebagai berikut.

Tabel 3.9. Nilai Logit dan Interpretasi Taraf Kesukaran

Nomor Soal	Nilai logit	Interpretasi
1	1,44	Sangat sukar
2	0,71	Sukar
3	0,52	Sukar
4	1,73	Sangat sukar
5	-0,54	Mudah
6	-0,90	Mudah
7	-2,06	Sangat mudah
8	-0,22	Sukar
9	0,34	Sukar
10	-0,82	Mudah
11	1,44	Sangat sukar
12	-3,12	Sangat mudah
13	1,44	Sangat sukar
14	0,04	Mudah

Berdasarkan hasil interpretasi pada Tabel 3.9, didapatkan keragaman taraf kesukaran tiap soal. Terdapat soal sangat mudah, soal mudah, soal sukar, dan soal sangat sukar. Soal sangat mudah pada nomor soal 7 dan 12 dengan indikator SRS *causal reasoning* dan *hypothetical-deductive reasoning*. Sedangkan soal sangat sukar pada nomor soal 1, 4, 11, dan 13 dengan indikator SRS *inductive reasoning*, *hypothetical-deductive reasoning*, *deductive reasoning* dan *probability reasoning*.

d. Daya Pembeda

Daya pembeda menunjukkan keefektifan tiap butir soal dalam membedakan kelompok siswa dengan kemampuan lebih baik terhadap kelompok siswa dengan kemampuan lebih rendah. Pada analisis *Rasch*, daya pembeda ditentukan melalui nilai *point measure correlation*. Adapun berikut ini interpretasi daya pembeda dapat ditunjukkan melalui Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Interpretasi daya pembeda

Nilai PtMeasure Corr	Interpretasi
$0,40 \leq DP$	Sangat baik
$0,30 \leq DP < 0,40$	Baik
$0,20 \leq DP < 0,30$	Kurang baik
$DP < 0,20$	Buruk

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
8	40	25	-.22	.34	1.61	1.65	1.66	1.6	A .65	.74	72.0	65.0	P8
1	31	25	1.44	.53	1.62	1.16	.42	-.7	B .80	.74	88.0	86.8	P1
2	34	25	.71	.45	1.34	.81	1.30	.6	C .68	.77	84.0	82.0	P2
11	31	25	1.44	.53	.61	-.67	1.27	.5	D .76	.74	92.0	86.8	P11
12	77	25	-3.12	.30	1.23	.80	1.14	.4	E .34	.46	68.0	59.5	P12
13	31	25	1.44	.53	.60	-.70	1.17	.4	F .77	.74	92.0	86.8	P13
6	47	25	-.90	.29	1.07	.36	1.11	.5	G .58	.68	44.0	47.0	P6
9	36	25	.34	.41	1.09	.34	1.06	.2	g .64	.77	64.0	77.2	P9
4	30	25	1.73	.56	.73	-.37	.91	.1	f .78	.72	88.0	88.3	P4
14	38	25	.04	.37	.84	-.34	.79	-.4	e .72	.75	64.0	70.2	P14
3	35	25	.52	.43	.82	-.29	.78	-.3	d .87	.77	84.0	79.7	P3
10	46	25	-.82	.29	.78	-.79	.79	-.7	c .81	.69	40.0	46.9	P10
5	43	25	-.54	.31	.75	-.84	.74	-.8	b .80	.72	56.0	54.0	P5
7	63	25	-2.06	.26	.73	-1.15	.68	-1.2	a .73	.57	44.0	46.9	P7
MEAN	41.6	25.0	.00	.40	.99	.0	.99	.0			70.0	69.8	
P.SD	13.0	.0	1.36	.10	.33	.8	.31	.7			18.0	15.7	

Gambar 3.5 Measure Order

Berdasarkan Gambar 3.5 terdapat bagian yang diberi garis kotak berwarna hijau yang menunjukkan nilai *point measure correlation* tiap item soal. Nilai tertinggi ditunjukkan oleh item soal nomor 3 yang berarti bahwa item soal lebih efektif dalam membedakan antara siswa dengan kemampuan SRS yang lebih tinggi dengan siswa dengan kemampuan SRS yang rendah. Interpretasi daya pembeda dari Tabel 3.10 dan Gambar 3.5 dapat ditunjukkan melalui Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11. Summary daya pembeda

Nomor Soal	Nilai logit	Interpretasi
1	0,80	Sangat baik
2	0,68	Sangat baik
3	0,87	Sangat baik
4	0,78	Sangat baik
5	0,80	Sangat baik
6	0,58	Sangat baik
7	0,73	Sangat baik
8	0,65	Sangat baik
9	0,64	Sangat baik
10	0,81	Sangat baik
11	0,76	Sangat baik
12	0,34	Baik

Nomor Soal	Nilai logit	Interpretasi
13	0,77	Sangat baik
14	0,81	Sangat baik

3.4.4 Instrumen Tes *Scientific Communication Skills* (SCS)

Salah satu indikator dalam *scientific communication skills* dapat diukur dengan menggunakan tes. Indikator yang dapat diukur dengan menggunakan instrumen tes adalah merepresentasikan pengetahuan. Dalam pembelajaran ini, merepresentasikan pengetahuan yang dimaksud adalah merepresentasikan pengetahuannya dalam bentuk grafik, gambar, matematis, dan lain- lain.

Tes yang diberikan ke siswa adalah tes uraian. Soal uraian yang akan diberikan sebanyak 8 butir soal yang terdiri dari berbagai representasi pada materi Usaha dan Energi. Tes ini merupakan *pretest* dan *posttest* yang akan diberikan pada saat awal dan akhir pembelajaran. Tes yang diberikan ke siswa dalam bentuk tes uraian dengan skor penilaian berdasarkan tahapan Heller & Heller, (2010) adalah empat (4) sampai dengan nol (0) sesuai dengan rubrik penilaian yang telah disusun. Adapun kisi-kisi instrumen tes keterampilan komunikasi ilmiah sebagai berikut:

Tabel 3.12 Format tes *scientific communication skills*

No	Konponen SCS	Sub Indikator SCS	Nomor Soal
1	<i>Information Representation</i>	Mentranslasikan diagram batang ke dalam bentuk tulisan/verbal	1a
		Mentranslasikan diagram batang ke dalam bentuk matematis	1b
		Mentranslasikan diagram batang ke dalam bentuk tabel	1c
		Menginterpretasikan ide ke dalam bentuk tulisan/vebal	2a
		Menginterpretasikan ide ke dalam bentuk grafik	2b
		2	<i>Scientific reading</i>
Menghubungkan gagasan/ide dalam pemmasalahan sesuai dengan pemahaman yang diterima	3b		
Menyimpulkan informasi sesua dengan permasalahan yang disajikan	3c		

Adapun kelayakan instrumen SCS yang digunakan pada penelitian ini ditentukan dalam validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda.

a. Validitas

Adapun aspek kevalidan pada instrumen SCS didapatkan dari dua komponen, yaitu:

1) Validitas Konstruk

Validitas konstruk dilakukan berdasarkan validasi ahli (*expert judgement*). Adapun aspek penilaian instrumen SCS pada penelitian ini adalah kesesuaian soal dengan indikator SCS, kesesuaian soal dengan indikator soal dan kunci jawaban. Analisis hasil validasi dalam penelitian ini menggunakan pendekatan CVI, dengan menghitung dua jenis nilai, yaitu *item content validity index* (I-CVI) dan *scale-level content validity index* (S-CVI).

Uji validasi instrumen SCS ini dilakukan oleh 2 dosen fisika dan 4 guru fisika. Menurut Lynn, (1986), harga rata-rata I-CVI dari 6 responden tidak boleh lebih rendah dari 0,83. Sementara itu, hasil S-CVI validasi instrumen SCS adalah 0,96, dengan kategori sangat tinggi. Rincian I-CVI tiap item dapat dilihat pada lampiran.

2) Validitas Empiris

Validitas empiris didapatkan melalui pengalaman, atau berdasarkan hasil uji coba. Instrumen SCS diujicobakan kepada 25 siswa di kelas XI MIPA yang telah mempelajari materi “Usaha dan Energi”. Pendekatan yang digunakan dalam analisis data hasil ujicoba yaitu Teori Respon Butir/Model Rasch (*Item Response Theory, IRT*). Analisis data dengan Model Rasch 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)*. Berdasarkan (Sumintono & Widhiarso, 2015) kriteria fit statistic ditentukan sebagai berikut:

- a) *Outfit Mean square (MNSQ)* dalam nilai ideal yaitu 1, atau pada rentang 0,5 sampai 1,5.
- b) *Outfit Z-Standard (ZSTD)* dalam nilai ideal yaitu 0, atau pada rentang -2 sampai 2.

c) *Point Measure Correlation* dalam nilai ideal, pada rentang 0,4 sampai 0,85 (selama nilai tidak negatif).

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 analisis SCS menggunakan model *Rasch* melalui *MINISTEP* dengan *output* Tabel 31 *Item Statistics: Measure Order*

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT MATCH		Item
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD			OBS%	EXP%	
2	83	25	-.77	.31	1.51	1.73	1.36	1.17	A .47	.50	56.0	55.3	P2
4	76	25	-.14	.29	1.36	1.36	1.35	1.29	B .39	.53	44.0	50.3	P4
3	81	25	-.58	.30	1.05	.27	.94	-.12	C .64	.51	44.0	54.4	P3
7	72	25	.19	.29	1.01	.11	.97	-.03	D .70	.54	56.0	48.2	P7
6	72	25	.19	.29	.95	-.13	.90	-.30	d .55	.54	64.0	48.2	P6
5	74	25	.02	.29	.92	-.26	.90	-.32	c .44	.54	44.0	50.8	P5
1	72	25	.19	.29	.75	-.98	.72	-1.14	b .46	.54	68.0	48.2	P1
8	63	25	.91	.28	.60	-1.73	.62	-1.57	a .62	.54	64.0	51.4	P8
MEAN	74.1	25.0	.00	.29	1.02	.0	.97	-.1			55.0	50.9	
P.SD	5.8	.0	.49	.01	.28	1.1	.25	.9			9.3	2.6	

Gambar 3.6 Item statistic: measure order

Berdasarkan Gambar 3.6 terdapat bagian yang diberi garis kotak berwarna merah yang menunjukkan nilai *outfit mean square* (MNSQ), *outfit z-standard* (ZSTD), dan *point measure correlation*. Nilai dari kriteria *fit statistic* pada tiap item menunjukkan bahwa seluruh item valid. Rincian data *summary* validitas empiris instrumen SCS dapat ditunjukkan melalui Tabel 3.13

Tabel 3.13 Data Summary Validitas Empiris

No Soal	Outfit MNSQ	Outfit ZSTD	PTMEA Corr	Keterangan	Interpretasi (distinction level)
1	0,72	-1,14	0,46	Diterima	Sangat baik
2	1,36	1,17	0,47	Diterima	Sangat baik
3	0,94	-0,12	0,64	Diterima	Sangat baik
4	1,35	1,29	0,39	Diterima	Baik
5	0,90	-0,32	0,44	Diterima	Sangat baik
6	0,90	-0,30	0,55	Diterima	Sangat baik
7	0,97	-0,03	0,70	Diterima	Sangat baik
8	0,62	-1,57	0,62	Diterima	Sangat baik

Dari 8 butir soal, semuanya memiliki nilai MNSQ, ZSTD, dan Pt Mean Corr memenuhi kriteria, sehingga dapat dinyatakan butir soal valid, dan layak digunakan untuk mengukur *scientific communication skills*.

b. Reliabilitas

Reliabilitas merupakan ketetapan hasil tes. Perhitungan reliabilitas instrumen tes *scientific communication skills* dengan model *Rasch* menggunakan *software Ministep* 4.8.2. diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 3.14 Data Summary Reliabilitas

	Reliabilitas	Cronbach Alpha
Person	0,61 (lemah)	0,64 (cukup)
Item	0,59 (lemah)	

Berdasarkan data pada Tabel 3.14, diperoleh *person reliability* 0,61 dan *item reliability* 0,59. Hal ini menunjukkan konsistensi siswa lemah atau kurang stabil. Adapun *item reliability* yang berada pada kategori lemah menunjukkan bahwa kualitas item tidak stabil dalam melakukan pengukuran.

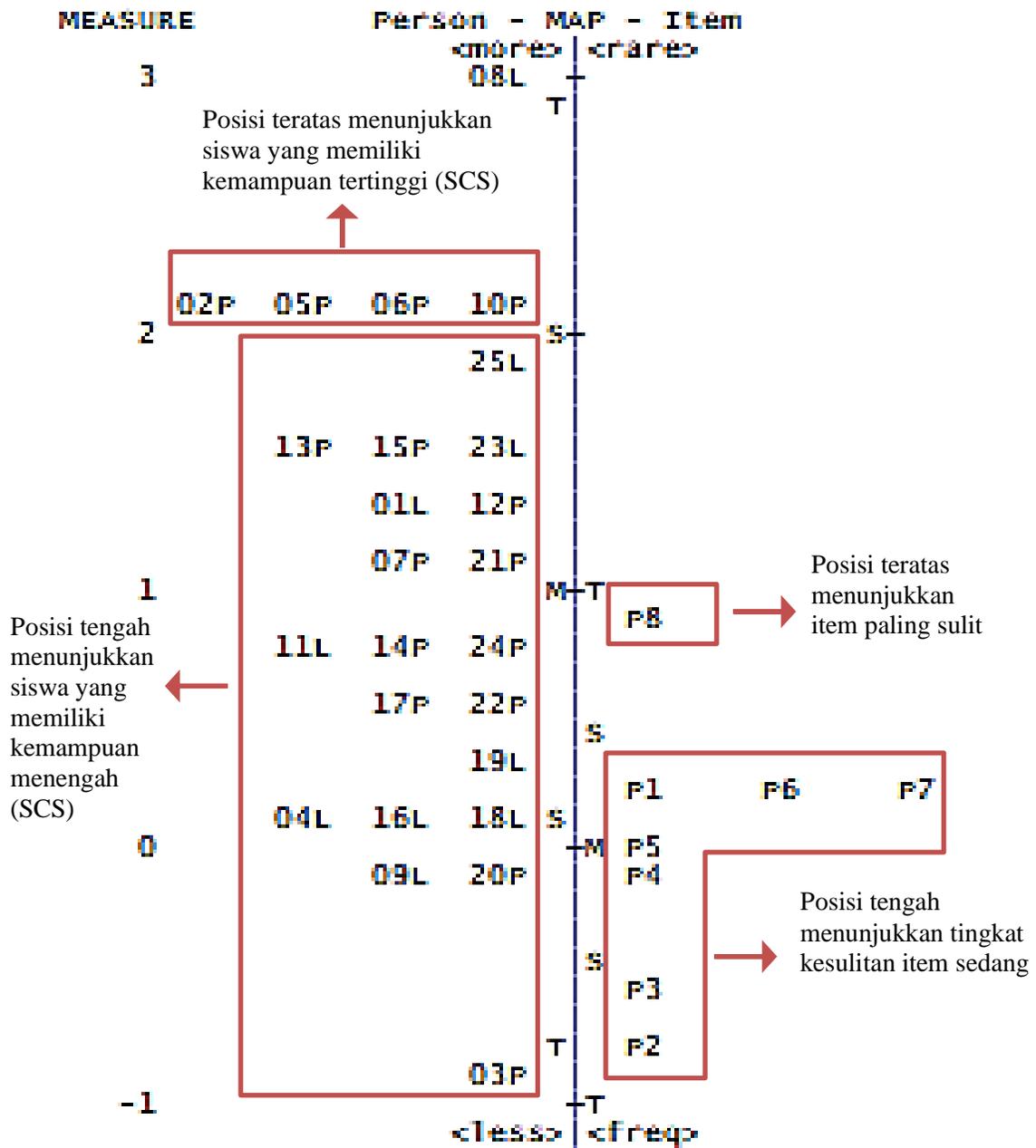
Selanjutnya adalah nilai *Cronbach alpha* yang muncul yaitu 0,64 yang mengartikan bahwa nilai alpha ini termasuk pada kategori cukup. Hasil perhitungan reliabilitas secara keseluruhan menunjukkan bila instrumen SCS yang diujikan cukup reliable dan layak digunakan untuk mengukur *scientific communication skills* siswa pada dua aspek SCS yang menjadi fokus pengukuran.

c. Taraf 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. Gambaran distribusi butir soal SCS berdasarkan tingkat kesukarannya ini dapat didukung oleh *output* MINISTEP *Table 1 Wright Maps* seperti Gambar 3.7.

Wright map hanya dapat menyajikan distribusi secara umum. Untuk mengklasifikasikan taraf kesukaran dapat ditentukan melalui nilai logit yang

didapatkan dari *output* MINISTEP *table 13 item measure*. Adapun hasil analisis derajat kesukaran soal tes *scientific communication skills* adalah sebagai berikut.



Gambar 3.7 Derajat kesukaran tes *scientific communication skills*

Berdasarkan Gambar 3,7 terlihat bahwa soal tes yang paling sulit dikerjakan oleh siswa adalah soal tes nomor 8 (3c) di antara item soal lainnya. Sedangkan soal yang paling mudah dikerjakan di antara item soal lainnya adalah nomor 2 (1b). Adapun nilai logit item tes SCS dapat dilihat sebagai berikut.

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
8	63	25	.91	.28	.60	-1.73	.62	-1.57	.62	.54	64.0	51.4	P8
1	72	25	.19	.29	.75	-.98	.72	-1.14	.46	.54	68.0	48.2	P1
6	72	25	.19	.29	.95	-.13	.90	-.30	.55	.54	64.0	48.2	P6
7	72	25	.19	.29	1.01	.11	.97	-.03	.70	.54	56.0	48.2	P7
5	74	25	.02	.29	.92	-.26	.90	-.32	.44	.54	44.0	50.8	P5
4	76	25	-.14	.29	1.36	1.36	1.35	1.29	.39	.53	44.0	50.3	P4
3	81	25	-.58	.30	1.05	.27	.94	-.12	.64	.51	44.0	54.4	P3
2	83	25	-.77	.31	1.51	1.73	1.36	1.17	.47	.50	56.0	55.3	P2
MEAN	74.1	25.0	.00	.29	1.02	.0	.97	-.1			55.0	50.9	
P.SD	5.8	.0	.49	.01	.28	1.1	.25	.9			9.3	2.6	

Gambar 3.8 Nilai logit item tes SCS

Dari Gambar 3.8 didapatkan bahwa butir soal nomor 8 (3c) memiliki nilai logit tertinggi yaitu 0,91, sedangkan butir soal dengan nilai logit terendah adalah soal nomor 2 (1b) dengan logit -0,77. Standar deviasi dari keseluruhan nilai logit ini adalah 0,49. Interpretasi nilai logit menjadi klasifikasi taraf kesukaran adalah berdasarkan nilai standar deviasi. Adapun nilai logit setiap item soal SCS adalah sebagai berikut.

Tabel 3.15. Nilai Logit dan Interpretasi Taraf Kesukaran

Nomor Soal	Nilai logit	Interpretasi
1	0,19	Sukar
2	-0,77	Mudah
3	-0,58	Mudah
4	-0,14	Mudah
5	0,02	Sukar
6	0,19	Sukar
7	0,19	Sukar
8	0,91	Sukar

Berdasarkan hasil interpretasi pada Tabel 3.15, didapatkan keragaman taraf kesukaran tiap soal. Terdapat soal mudah dan soal sukar, serta tidak terdapat kategori

soal yang sangat mudah dan soal yang sangat sukar. Item soal yang terkategori mudah terdapat pada nomor soal 2(1b), 3(1c), dan 4(2a) dengan aspek SCS terkait mentranslasikan diagram batang ke dalam bentuk matematis, diagram batang ke dalam bentuk tabel, dan menginterpretasikan ide ke dalam bentuk tulisan/vebal. Sedangkan soal yang terkategori sukar terdapat pada nomor soal 1(1a), 5(2b), 6(3a), 7(3b) dan 8(3c) dengan aspek SCS terkait mentranslasikan diagram batang ke dalam bentuk tulisan/verbal, menginterpretasikan ide ke dalam bentuk grafik, mendeskripsikan informasi dengan jelas dan efektif, menghubungkan gagasan/ide dalam pemasalahan sesuai dengan pemahaman yang diterima, serta menyimpulkan informasi sesuai dengan permasalahan yang disajikan.

d. Daya Pembeda

Daya pembeda menunjukkan keefektifan tiap butir soal dalam membedakan kelompok siswa dengan abilitas lebih baik terhadap kelompok siswa dengan abilitas lebih rendah. Pada analisis *Rasch*, daya pembeda ditentukan melalui nilai *point measure correlation*.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	TOTAL MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
2	83	25	-.77	.31	1.51	1.73	1.36	1.17	A .47	.50	56.0	55.3	P2
4	76	25	-.14	.29	1.36	1.36	1.35	1.29	B .39	.53	44.0	50.3	P4
3	81	25	-.58	.30	1.05	.27	.94	-.12	C .64	.51	44.0	54.4	P3
7	72	25	.19	.29	1.01	.11	.97	-.03	D .70	.54	56.0	48.2	P7
6	72	25	.19	.29	.95	-.13	.90	-.30	d .55	.54	64.0	48.2	P6
5	74	25	.02	.29	.92	-.26	.90	-.32	c .44	.54	44.0	50.8	P5
1	72	25	.19	.29	.75	-.98	.72	-1.14	b .46	.54	68.0	48.2	P1
8	63	25	.91	.28	.60	-1.73	.62	-1.57	a .62	.54	64.0	51.4	P8
MEAN	74.1	25.0	.00	.29	1.02	.0	.97	-.1			55.0	50.9	
P.SD	5.8	.0	.49	.01	.28	1.1	.25	.9			9.3	2.6	

Gambar 3.9 *Measure Order*

Berdasarkan Gambar 3.9 terdapat bagian yang diberi garis kotak berwarna hijau yang menunjukkan nilai *point measure correlation* tiap item soal. Nilai tertinggi ditunjukkan oleh item soal nomor 7 yang berarti bahwa item soal lebih efektif dalam membedakan antara siswa dengan kemampuan SCS yang lebih tinggi dengan siswa

dengan kemampuan SCS yang rendah. Interpretasi daya pembeda dari Gambar 3.9 dapat ditunjukkan melalui Tabel 3.16 berikut.

Tabel 3.16. *Summary* daya pembeda

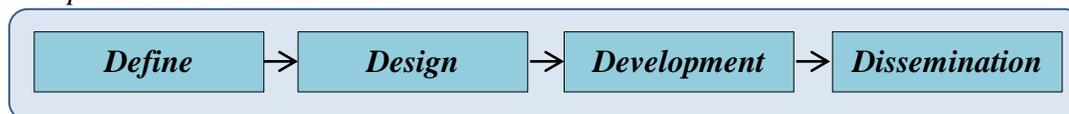
Nomor Soal	Nilai logit	Interpretasi
1	0,46	Sangat baik
2	0,47	Sangat baik
3	0,64	Sangat baik
4	0,39	Baik
5	0,44	Sangat baik
6	0,55	Sangat baik
7	0,70	Sangat baik
8	0,62	Sangat baik

3.4.5 Instrumen Lembar Respon Siswa

Instrumen lembar respon siswa digunakan bertujuan untuk memperoleh informasi tentang tanggapan siswa terhadap penerapan *revised argument-driven inquiry worksheet* dengan pendekatan multirepresentasi. Pada instrumen ini ditentukan skala sikap yang terdiri dari pernyataan berkaitan dengan pandangan, tanggapan, harapan siswa, apakah merasa tertarik dengan pembelajaran, termotivasi, terfasilitasi dan lain-lain. Skala sikap ini menggunakan *skala likert* dimana semua siswa akan menjawab suatu pertanyaan dengan jawaban sangat setuju (SS), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Melalui skala tanggapan siswa, peneliti dapat mengetahui persentase sikap siswa terhadap penerapan *rADI worksheet* dengan pendekatan multirepresentasi.

3.5 Prosedur Penelitian

Pengembangan *worksheet* ini dilakukan secara bertahap sesuai dengan langkah-langkah model 4D yang terbagi menjadi 4 tahapan, terdiri dari *define, design, development dan Dissemination*.



Gambar 3.10 Langkah-langkah model 4D (Thiagarajan, 1974)

3.5.1 *Define* (Pendefinisian)

Tahap ini bertujuan menganalisis dan menentukan kebutuhan pembelajaran. Kebutuhan pembelajaran ini memperhatikan kurikulum yang berlaku di sekolah, tahap perkembangan siswa, dan kondisi sekolah. Langkah yang dilakukan pada tahap ini biasa disebut pra penelitian yang meliputi analisis kurikulum, analisis siswa, dan analisis materi. Langkah selanjutnya adalah menganalisis Kompetensi Dasar (KD), indikator dan program semester (ProSem) dengan tujuan menentukan materi yang disampaikan melalui *worksheet* dan juga pemilihan model pembelajaran yang cocok disampaikan bersamaan dengan penggunaan *worksheet*.

Pada tahap ini peneliti juga melakukan observasi atau studi lapangan terkait aktivitas pembelajaran fisika terkait kompetensi dasar tersebut tentang aktivitas di kelas seperti apa dan seperti apa bahan ajar yang digunakan selama proses pembelajaran, kurikulum yang digunakan, dll. Selain observasi dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi tentang masalah-masalah atau hambatan yang dialami baik siswa maupun guru dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan hasil observasi di salah satu Madrasah Aliyah Negeri di Tangerang di kelas X masih menggunakan kurikulum 2013, selain itu didapatkan bahwa dalam proses pembelajaran belum menggunakan media pembelajaran yang interaktif, kebanyakan siswa tidak aktif dikelas, dan bahan ajar yang digunakan berupa buku pegangan guru dan materi bahan ajar yang diterangkan menggunakan PowerPoint (PPT), selain itu selama proses belajar, siswa tidak dilibatkan untuk aktif berdiskusi dan menyampaikan argumentasinya.

Untuk memperkuat hasil observasi, peneliti melakukan analisis kebutuhan siswa. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada siswa terkait pembelajaran fisika. Angket kebutuhan ini juga dilakukan untuk melihat peluang memungkinkan pengembangan *worksheet* pada satu topik pembelajaran fisika. Analisis kebutuhan dilakukan dalam bentuk angket melalui *google form* dengan tujuan memiliki fleksibilitas dalam pengisiannya sehingga siswa dapat mengisi kapanpun dan dimanapun dalam rentang waktu yang telah ditetapkan

oleh peneliti. Adapun kisi-kisi angket analisis kebutuhan dapat dilihat pada Tabel 3.17 sebagai berikut:

Tabel 3.17 Kisi-Kisi Angket Kebutuhan Siswa

No	Indikator	Nomor Pertanyaan
1	Persepsi siswa tentang Fisika	1
2	Hambatan selama mengikuti pelajaran Fisika	2,3
3	Keaktifan siswa dalam pembelajaran Fisika yang digunakan	4,5
4	Metode penyampaian pembelajaran Fisika yang digunakan	6,7
5	Media pembelajaran yang digunakan selama pembelajaran Fisika	8,9
6	Kebutuhan siswa dalam memahami pembelajaran Fisika	10,11,12
7	Penerapan konsep Fisika dalam kehidupan sehari-hari	13,14
8	Persepsi siswa tentang pembelajaran berbasis penyelidikan dan penemuan	15,16
9	Motivasi belajar siswa	17,18,19

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan didapatkan bahwa siswa lebih menyukai pembelajaran yang berbasis proyek, pembelajaran yang diawali masalah-masalah yang menimbulkan keraguan, dimana pembelajaran diawali dengan diskusi, video pembelajaran, siswa membutuhkan bahan ajar tambahan untuk memahami materi-materi fisika yang tidak mereka pahami, siswa menyukai pembelajaran berbasis proyek, dan tidak aktifnya siswa dikelas karna motivasi belajar mereka yang masih tergolong rendah. Hasil analisis kebutuhan siswa dapat dilihat pada Lampiran C.1.

Peneliti juga melakukan wawancara terstruktur pada guru Fisika disalah satu MA di Tangerang. Wawancara dilakukan untuk memperkuat hasil observasi peneliti. Adapun kisi-kisi pertanyaan yang diajukan dapat dilihat pada Tabel 3.18 berikut:

Tabel 3.18 Kisi-kisi pertanyaan wawancara guru

No	Indikator	Nomor Pertanyaan
1	Hasil belajar siswa	1,2
2	Pelaksanaan pembelajaran dikelas	3,4,5
3	Kendala siswa/guru selama proses pembelajaran	6,7
4	Media yang digunakan selama proses pembelajaran	8,9,10
5	Proses penalaran siswa selama menerima pembelajaran	11,12,13
6	Keaktifan siswa dikelas selama proses pembelajaran	14,15
7	Pemahaman guru terhadap pembelajaran rADI	16,17
8	Motivasi belajar siswa	18,19,20

Berdasarkan hasil pendahuluan di lapangan peneliti melakukan studi literatur terkait solusi dari masalah-masalah yang ditemukan selama proses studi lapangan. Kemudian peneliti menemukan salah satu solusi yang dirasa dapat mengatasi permasalahan-permasalahan yang terjadi. Setelah peneliti menemukan solusi yang tepat, selanjutnya peneliti juga melakukan studi literatur tentang pengembangan *worksheet* berbasis r-adi multirepresentasi dan pengaruh penggunaannya terhadap *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills* siswa untuk memperkuat argument dan alasan dikembangkannya *worksheet* tersebut. Studi literatur dilakukan untuk mencari informasi relevan dengan hal yang diteliti, serta mengkaji teori dasar yang relevan dengan yang diteliti.

3.5.2 Design (Perancangan)

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan di lapangan saat studi pendahuluan, alternatif solusi yang dibutuhkan berupa *worksheet* berbasis r-adi multirepresentasi untuk melatih *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills* siswa pada materi usaha dan energi. Pada tahap ini, mula-mula peneliti merancang desain awal *worksheet* berbasis r-adi multirepresentasi untuk melatih *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills* siswa pada materi usaha dan energi, serta melakukan penyusunan perangkat pembelajaran berupa lembar validasi dan tes acuan kriteria. Tes acuan kriteria merupakan tahapan peneliti menyusun instrumen yang digunakan untuk menilai kelayakan *worksheet* yang dikembangkan (instrumen validasi). Kemudian menyusun instrumen untuk menilai *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills* siswa, serta menyusun instrumen untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan *worksheet* yang dikembangkan. Setelah peneliti menyelesaikan semua rancangan desain *worksheet* dan instrument lainnya, selanjutnya hasil rancangan tersebut dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.

3.5.3 Development (Pengembangan)

Thiagarajan mengartikan tahap pengembangan menjadi dua kegiatan, yaitu: penilaian ahli (*expert appraisal*) dan pengujian pengembangan (*developmental*

testing) (Thiagarajan, 1974). Penilaian ahli merupakan metode untuk mengonfirmasi atau menilai validitas rencana produk. Dalam langkah ini, para pakar dalam bidang terkait melakukan evaluasi. Saran-saran yang diberikan digunakan untuk meningkatkan materi dan rancangan pembelajaran yang telah dipersiapkan. Pengujian pengembangan merupakan tahap percobaan rencana produk pada subjek yang sesungguhnya. Pada saat pengujian ini berlangsung, data respon, reaksi, atau komentar dari pengguna *worksheet* dicatat. Hasil pengujian digunakan untuk memperbaiki produk. Setelah pengujian keterbacaan produk dilakukan, dilakukan pengujian ulang hingga hasil yang efektif tercapai.

Dalam konteks pengembangan *worksheet*, tahap pengembangan dilaksanakan melalui pengujian konten dan keterbacaan *worksheet* untuk mengetahui apakah bahasa yang digunakan dalam penyusunan *worksheet* dapat dipahami atau tidak. Uji keterbacaan diberikan kepada beberapa subjek yang terdiri dari beberapa siswa dan guru. Hasil dari pengujian ini nantinya digunakan untuk melakukan perbaikan agar *worksheet* pembelajaran tersebut memenuhi sepenuhnya kebutuhan penggunanya. Untuk menilai efektivitas *worksheet* pembelajaran dalam meningkatkan *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills* siswa, langkah selanjutnya melibatkan pembuatan soal-soal latihan yang digunakan untuk melatih *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills*. Tahap penyebaran dilakukan untuk menyebarkan produk, yaitu berupa *worksheet* berbasis r-adi multirepresentasi yang telah dikembangkan. Pada tahap ini, *worksheet* terlebih dahulu dilakukan uji keterbacaan untuk mengetahui apakah bahasa yang digunakan dalam penyusunan *worksheet* dapat dipahami atau tidak. Uji keterbacaan diberikan kepada beberapa subjek yang terdiri dari beberapa siswa dan guru. Dari hasil uji keterbacaan peneliti melakukan revisi II sehingga menghasilkan (draft 3). Setelah revisi dilakukan dan dinyatakan layak untuk digunakan maka *worksheet* diujicoba lapangan kepada sampel penelitian.

Pada tahap ini dilakukan pengembangan *worksheet* berbasis r-adi multirepresentasi (draft 1). Draft 1 yang telah dikembangkan diberikan kepada

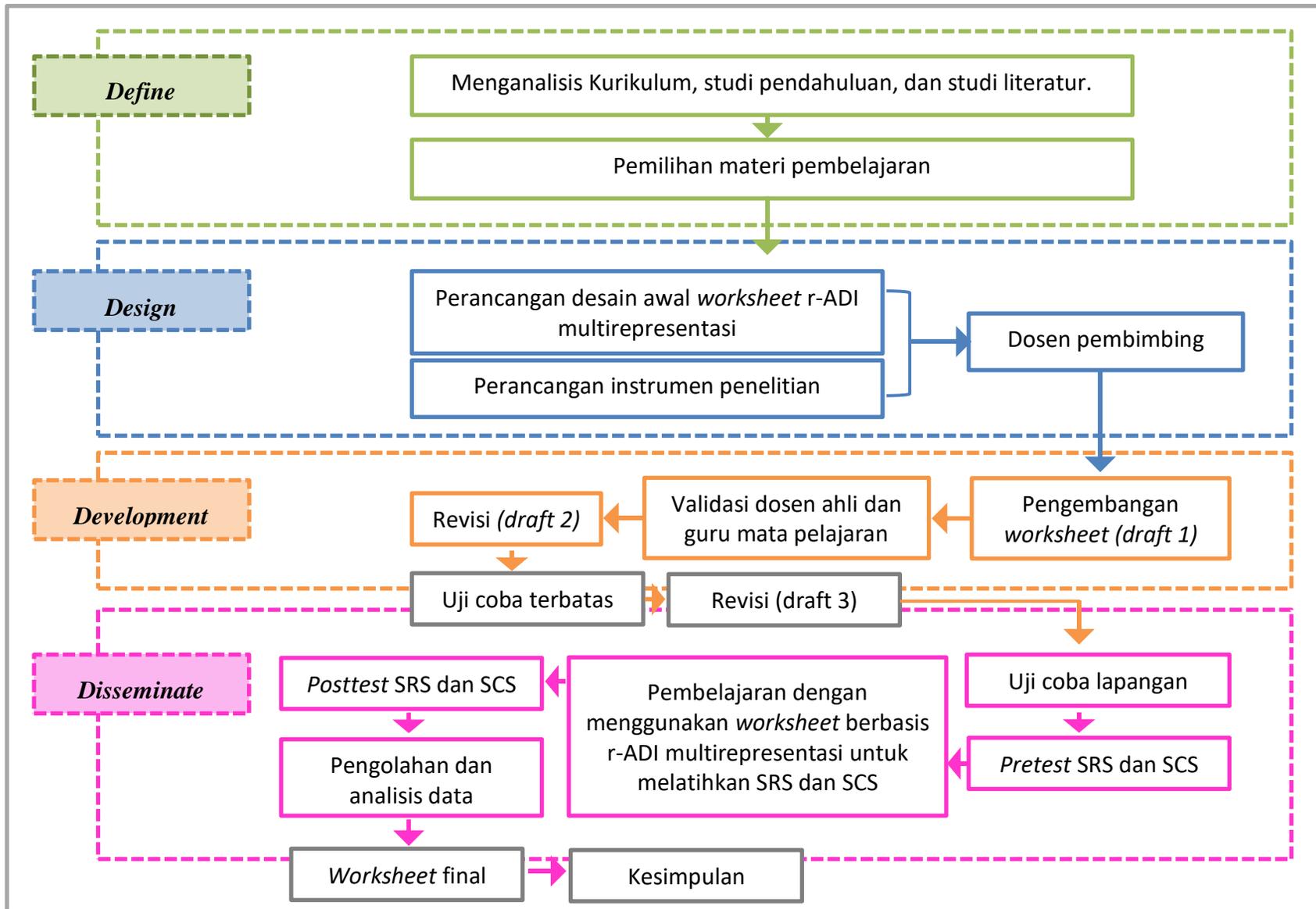
validator (dosen ahli dan guru fisika) untuk pemeriksaan/validasi agar produk yang dikembangkan layak untuk digunakan. Dalam situasi pengembangan *worksheet*, proses pengembangan dijalankan dengan memvalidasi kelayakan *worksheet* kepada para ahli terkait (1) komponen dimensi sikap, pengetahuan, dan akurasi materi; (2) komponen penyajian; dan (3) komponen kebahasaan. Selanjutnya, peneliti melakukan revisi sesuai saran dan masukkan yang diberikan oleh validator (draft 2). Pada tahap ini revisi bisa dilakukan lebih dari 1 kali tergantung kebutuhan hingga produk yang dihasilkan dinyatakan layak untuk digunakan.

3.5.4 Dissemination (Diseminasi)

Thiagarajan mengelompokkan fase *dissemination* ke dalam tiga kegiatan, yakni: *validation testing*, *packaging*, *diffusion and adoption*. Tahap pengujian validasi, produk yang telah direvisi selama fase pengembangan diimplementasikan pada target yang sebenarnya. Selama implementasi, pencapaian tujuan diukur untuk mengevaluasi efektivitas produk yang telah dikembangkan. Setelah produk diimplementasikan, pengembang perlu mengevaluasi pencapaian tujuan. Jika terdapat tujuan yang belum tercapai, solusi untuk masalah tersebut perlu diidentifikasi agar kesalahan yang sama tidak terulang saat produk disebarkan (Thiagarajan, 1974). Sebelum proses implementasi pembelajaran menggunakan *worksheet* peneliti memberikan *pretest* terlebih dahulu terkait *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills*. Selanjutnya diterapkan pembelajaran menggunakan *worksheet* yang telah dikembangkan. Di akhir pembelajaran peneliti melakukan *posttest* terkait *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills* siswa, selain itu peneliti juga memberikan instrumen penjarangan sikap siswa untuk mengetahui respon siswa terkait rADIW berbasis multirepresentasi. Data-data yang didapat dari uji coba lapangan diolah dan di analisis, kemudian peneliti menyimpulkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

Langkah terakhir dari fase pengembangan adalah melaksanakan *packaging* (pengemasan), *diffusion and adoption*. Tahap ini bertujuan untuk memungkinkan produk dapat dimanfaatkan oleh pihak lain. Pengemasan model pembelajaran bisa

dilakukan melalui pencetakan buku panduan untuk menerapkan model pembelajaran tersebut. Setelah workheet dicetak, *worksheet* tersebut diambilkan oleh banyak orang agar dapat disebarluaskan (difusi) atau dipahami serta diaplikasikan (diadopsi) di kelas-kelas mereka. Dalam konteks pengembangan materi, tahap *dissemination* dijalankan dengan cara mengenalkan materi yang diajarkan melalui distribusi dalam jumlah terbatas kepada para pendidik dan siswa. Pendistribusian ini bertujuan untuk mendapatkan tanggapan dan umpan balik terhadap materi yang telah dikembangkan. Jika tanggapan dari pengguna materi pelajaran sudah positif, langkah selanjutnya adalah mencetak materi dalam jumlah besar dan memasarkannya agar materi pelajaran tersebut dapat digunakan oleh target yang lebih luas. Dalam tahapan *desseminate* pada penelitian ini, tidak menjadi tujuan penelitian sesungguhnya. Sehingga untuk tahap *disseminate* langsung berupa penyebaran *worksheet* berbasis *r-adi* multirepresentasi pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills* siswa dapat diaplikasi pada siswa di MA maupun SMA kelas X. Adapun skema penelitian R&D dengan model 4D dapat dilihat pada Gambar 3.11 berikut:



3.6 Teknik Analisis Data Penelitian

Terdapat beberapa jenis data yang didapatkan dari penelitian ini yaitu data hasil uji validasi ahli, hasil uji keterbacaan, pre-test, dan post-test *scientific reasoning – communication skills*, respon siswa. Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

3.6.1 Analisis uji validasi *worksheet*

Uji validasi menggunakan instrumen yang telah dikembangkan untuk mengetahui kelayakan *worksheet*. Uji validasi dilakukan dengan dua kriteria, yaitu validasi ahli materi dan validasi pengguna. Analisis hasil validasi dalam penelitian ini menggunakan pendekatan CVI, dengan menghitung dua jenis nilai, yaitu *item content validity index* (I-CVI) dan *scale-level content validity index* (S-CVI). I-CVI dapat di rumuskan sebagai berikut:

$$I - CVI = \frac{\text{Jumlah ahli yang setuju}}{\text{Jumlah ahli yang memvalidasi}} \quad 3.2$$

Adapun interpretasi rata-rata I-CVI menurut Guilford & Fruchter (1978), yaitu:

Tabel 3.19 Kriteria validasi

Rata-rata I-CVI	Kriteria
$0,80 < \text{Mean } I - CVI < 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < \text{Mean } I - CVI < 0,80$	Tinggi
$0,40 < \text{Mean } I - CVI < 0,60$	Sedang
$0,20 < \text{Mean } I - CVI < 0,40$	Rendah
$0,00 < \text{Mean } I - CVI < 0,20$	Sangat rendah
$\text{Mean } I - CVI < 0,00$	Tidak valid

3.6.2 Analisis uji keterbacaan *worksheet*

Setelah melakukan tahapan desain dan pengembangan, serta uji validasi *expert judgement*, produk *worksheet* selanjutnya melalui tahap uji keterbacaan. Pada uji instrumen keterbacaan diberikan 37 poin keterbacaan *workhseet*. Siswa harus menjelaskan ide pokok dari informasi yang disajikan oleh media tersebut. Skor 1 didapatkan siswa yang dapat menjelaskan ide pokoknya dengan tepat, sedangkan skor

0 bagi siswa yang tidak dapat menjelaskan ide pokoknya dengan tepat. Setelah dijumlahkan, kemudian persentase keterbacaan dihitung dengan persamaan:

$$\text{persentase keterbacaan} = \frac{\text{skor jawaban benar}}{\text{maksimum skor}} \times 100\% \quad 3.3$$

Persentase keterbacaan tersebut kemudian diinterpretasikan ke dalam beberapa kriteria keterbacaan menurut Cloze pada Wissing dkk. (2016). Berikut ini kriteria dari uji keterbacaan *worksheet*.

Tabel 3.20 Kriteria nilai uji keterbacaan menurut Cloze (Wissing dkk., 2016)

Skor	Kriteria	Interpretasi
$x > 60\%$	Tinggi	Pembaca mandiri
$40\% < x \leq 60\%$	Sedang	Pembaca instruksional
$x \leq 40\%$	Rendah	Pembaca frustrasi

Tingkat pembaca instruksional menunjukkan bahwa siswa masih dapat membaca secara mandiri, namun beberapa bantuan mungkin diperlukan. Sedangkan pada tingkat pembaca frustrasi menunjukkan adanya gap antara kesulitan *worksheet* untuk dipahami dengan tingkat kemampuan siswa untuk memahami.

3.6.3 Peningkatan *scientific reasoning skills* (SRS) dan *scientific communication skills* (SCS)

Untuk pengolahan data guna kepentingan analisis keterampilan penalaran ilmiah dan komunikasi ilmiah, digunakan teknik pengolahan data sebagai berikut:

A. Pemberian skor *Pretest* dan *Posttest*

1) Skor *Pretest* dan *Posttest* pada *Scientific Reasoning Skills*

Penskoran terhadap *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan metode *Graded Respon Model (GRM)*.

Tabel 3.21. Skoring Soal *Two-Tier Multiple Choice*

No.	Kriteria penilaian	Skor
1.	Tidak memilih jawaban dan alasan/ jawaban dan alasan salah (SS)	1
2.	Jawaban salah-alasan benar (SB)	2
3.	Jawaban benar-alasan salah (BS)	3
4.	Jawaban benar-alasan benar (BB)	4

Setelah dilakukan penskoran tiap butir jawaban, selanjutnya menghitung nilai yang diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah total skor seharusnya}} \times 100 \quad 3.4$$

2) Skor *Pretest* dan *Posttest* pada *Scientific Communication Skills*

Skor penilaian berdasarkan tahapan Heller & Heller (2010) dengan rentang skor empat (4) sampai dengan nol (0) sesuai dengan rubrik penilaian yang telah disusun pada lampiran. Setelah dilakukan penskoran tiap butir jawaban, selanjutnya menghitung nilai yang diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah total skor seharusnya}} \times 100 \quad 3.5$$

B. Analisis data *n-gain*

Data yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mencari nilai rata-rata *n-gain*. Rata-rata *n-gain* berfungsi untuk mengetahui seberapa besar peningkatan suatu variabel. Untuk mengetahui peningkatan dilakukan perhitungan rata-rata *n-gain* dengan rumus Hake (Cheng, dkk., 2004) :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle \text{skor posttest} \rangle - \langle \text{skor pretest} \rangle}{\text{skor maksimal} - \langle \text{skor pretest} \rangle} \quad 3.6$$

Nilai *n-gain* yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan kategori dengan kriteria pada Tabel 3.22.

Tabel 3.22 Kriteria N-gain

Persentase rata-rata	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 2004)

3.6.4 Analisis efektivitas pembelajaran menggunakan *worksheet*

A. Uji Statistik Inferensial/Uji Beda

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kontrol. Pengujian ini menggunakan uji *Shaphiro-Wilk* dengan bantuan

aplikasi *IBM SPSS statistics 22*. Apabila diperoleh nilai signifikansi (sig) $> 0,05$ maka data dikatakan berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas menggunakan data pretest dan posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian dilakukan pada *IBM SPSS 22* dengan analisis *Levene Test* dengan kriteria nilai signifikansi (sig) $> 0,05$.

3) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji beda dilakukan untuk mengetahui apakah peningkatan dua kelas berbeda secara signifikan atau tidak sebagai hasil dari efek perlakuan. Untuk menentukan statistika yang cocok pada pengujian hipotesis penelitian ini, maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, jika data terdistribusi normal dan homogen maka digunakan uji *Independen T-Test*. Kriteria pengujian dengan membandingkan taraf signifikansi hitungan P dengan $\alpha = 0,05$, jika taraf signifikansi hitungan lebih kecil dari $0,05$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan SRS dan SCS antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Apabila data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka digunakan uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*.

a. Uji Statistik Parametrik

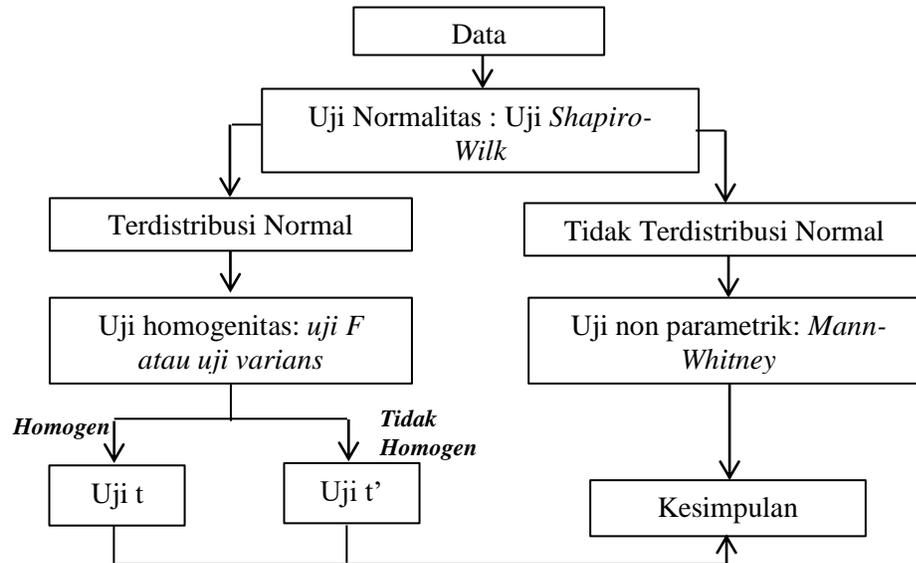
Uji statistik parametrik digunakan jika data memenuhi asumsi statistik, yaitu jika terdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen. Pengujian hipotesis pada data statistik parametrik dapat menggunakan *uji-t (t-test)*. Pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai $\text{sig} < \alpha$, dengan $\alpha = 0,050$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan SRS dan SCS antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

b. Uji Statistik Non-parametrik

Jika distribusi datanya tidak memenuhi persyaratan uji parametrik, data terdistribusi tidak normal dan tidak homogen maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik non-parametrik. Uji statistik non-parametrik yang digunakan jika asumsi parametrik tidak terpenuhi adalah uji *Mann-Whitney*. Pengambilan

keputusannya yaitu apabila nilai $\text{sig.} < \alpha$, dengan $\alpha = 0,050$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan SRS dan SCS antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Alur uji hipotesis untuk mengetahui perbedaan peningkatan *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills* siswa dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Alur uji statistik inferensial

B. Uji Dampak (*Effect Size*)

Setelah mengetahui ada atau tidaknya peningkatan kemampuan dalam *scientific reasoning skills* dan *scientific communication skills* setelah diberikan perlakuan, maka selanjutnya akan dicari ukuran pengaruh penggunaan *worksheet* berbasis r-ADI multirepresentasi dengan menghitung *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 Coe (2002, hlm. 1) bahwa *effect size* dapat digunakan untuk menghitung efektivitas suatu *treatment*.

Effect size digunakan untuk mengukur besarnya pengaruh *dependent variable* terhadap *independent variable*. Nilai *Effect size* yang dihitung diperoleh dari

perbedaan rerata *gain* antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Persamaan yang digunakan untuk menentukan effect size yaitu:

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{SD_{pooled}} \quad 3.7$$

Dimana

$$SD_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad 3.8$$

Keterangan:

- d = Nilai *effect size*
- \bar{x}_1 = Rerata *n-gain* eksperimen
- \bar{x}_2 = Rerata *n-gain* kontrol
- n_1 = Jumlah responden eksperimen
- n_2 = Jumlah responden kontrol
- S_1^2 = Standar deviasi *n-gain* eksperimen
- S_2^2 = Standar deviasi *n-gain* kontrol

Setelah diperoleh nilai d , maka ukuran pengaruh (*effect size*) dari dua rerata berbeda dapat dikategorikan berdasarkan Tabel 3.23

Tabel 3.23 Interpretasi *Effect size* Cohen's d

Batasan	Kategori
$0 \leq d < 0,2$	Tidak berpengaruh
$0,2 \leq d < 0,5$	Kecil
$0,5 \leq d < 1,00$	Sedang
$d \geq 1,00$	Kuat

3.6.5 Analisis respon siswa terhadap *worksheet*

Selain menggunakan rubrik penilaian kualitas *worksheet*, pada uji kualitas ini juga digunakan skala sikap. Skala sikap ini diberikan setelah keseluruhan pembelajaran selesai dilakukan. Peneliti ingin mengetahui persentase sikap siswa terhadap penggunaan *worksheet* fisika berbasis r-ADI multirepresentasi. Analisis data skala sikap dilakukan dengan menggunakan *skala likert*. Data skala sikap yang

diperoleh merupakan bentuk skala kualitatif. Skala kualitatif ini akan dikonversi menjadi skala kuantitatif dengan beberapa langkah sebagai berikut.

- 1) Melihat dan memeriksa kelengkapan jawaban skala sikap yang telah diisi oleh responden
- 2) Membuat tabulasi dan melakukan pengelompokan data sesuai dengan kode responden
- 3) Menghitung persentase tanggapan masing – masing respon (SS, S, TS dan STS) tiap item pernyataan dengan skor tiap respon yaitu :
 SS = sangat setuju dengan bobot 4
 S = setuju dengan bobot 3
 TS = Tidak setuju dengan bobot 2
 STS = sangat tidak setuju dengan bobot 1
- 4) Menganalisis persentase tanggapan item pernyataan untuk mengetahui kecenderungan tanggapan responden terhadap pernyataan yang diberikan. Untuk mengetahui kategori skala sikap tanggapan siswa terhadap penerapan penerapan *revised argument driven inquiry worksheet* dengan pendekatan multirepresentasi dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.24.

Tabel 3.24 Interpretasi tanggapan siswa

Nilai	Kategori
$x > 81,25\%$	Sangat setuju
$62,50\% < x \leq 81,25\%$	Setuju
$43,75\% < x \leq 62,50\%$	Tidak setuju
$25\% < x \leq 43,75\%$	Sangat tidak setuju

(Sugiyono, 2014)