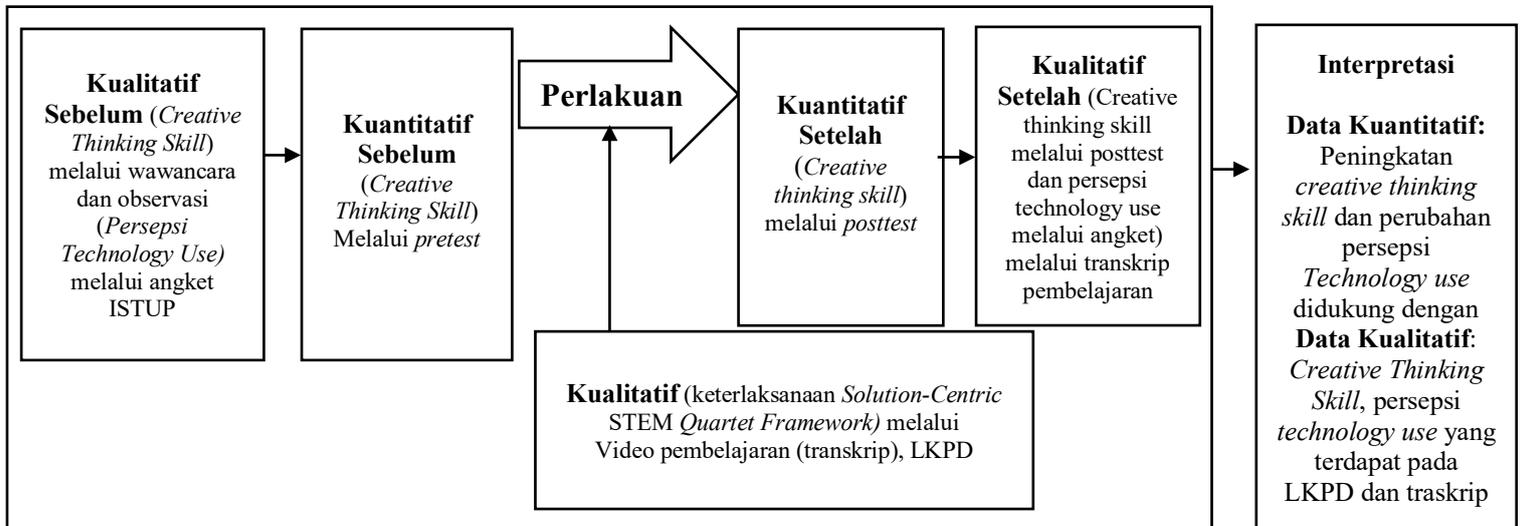


BAB III METODE PENELITIAN

Bagian metode penelitian merupakan pembahasan mengenai metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Pembahasan di dalamnya meliputi: metode dan desain penelitian; populasi dan sampel; variable penelitian; instrument penelitian; prosedur penelitian; analisis instrument; dan analisis data.

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode campuran (*Mixed Methods*) sedangkan desain yang digunakan yaitu *embedded experimental design*. Metode penelitian campuran (*mixed methods*) merupakan penelitian yang melibatkan penggabungan atau integrasi penelitian kualitatif dan kuantitatif serta data dalam sebuah penelitian (Creswell, 2018).



Gambar 3. 1 Skema *mixed methods* dengan desain penelitian *Embedded Experimental Model*

Berdasarkan gambar diatas tahap pertama yaitu pengumpulan data kualitatif berupa observasi terkait pembelajaran di sekolah, wawancara pada salah satu guru Fisika di sekolah, penyusunan rencana pembelajaran dan intrumen penelitian kemudian di *judgement* oleh ahli yang selanjutnya direvisi. Hasil uji coba instrument dianalisis menggunakan Rasch Model sehingga diperoleh informasi mengenai validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan taraf kesukaran. Dan pada tahap kualitatif sebelum juga dilakukan pemberian angket ISTUP untuk melihat persepsi

technology use siswa sebelum adanya perlakuan. Tahap selanjutnya yaitu pengumpulan data kuantitatif berupa *pre test* mengenai materi energi terbarukan. Selanjutnya adalah penerapan *Solution-centric STEM Quartet Framework* dalam proses pembelajaran. Pada tahap perlakuan ini, siswa diberikan *real world problem* yang sudah ada solusinya (*solution centric*), selanjutnya siswa akan dibimbing untuk memberikan solusi lain dari solusi yang sudah ada dan membuat proyek sebagai solusi dan hasil akhir dari pembelajaran tersebut. Pada tahap implementasi dikumpulkan data kualitatif berupa transkrip pembelajaran menggunakan TBLA. Setelah implementasi, pengumpulan data kuantitatif berupa pengambilan data *post test*. Selanjutnya transkrip pembelajaran dan hasil LKPD dilakukan untuk data kualitatif. Setelah semua tahapan dilakukan, tahapan terakhir adalah interpretasi data kualitatif dan kuantitatif secara keseluruhan.

Pada penelitian ini, metode kuantitatif digunakan untuk menganalisis penerapan *Solution-centric STEM Quartet Framework* untuk meningkatkan *creative thinking skill*. Sedangkan metode kualitatif digunakan adalah kualitatif deskriptif untuk memperoleh gambaran keterlaksanaan pembelajaran *Solution-Centric STEM Quartet Framework*, menganalisis *creative thinking skill* dan persepsi siswa terhadap *technology use* melalui angket dan transkrip yang diperoleh dari rekaman video dan LKPD.

3.2. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan di salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Bandung. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X pada salah satu SMA di Kota Bandung, sedangkan sampel dalam penelitian ini terdiri dari satu kelas dengan jumlah peserta didik sebanyak 16 peserta didik. Sampel diambil menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pemilihan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2018). Dalam penelitian ini penulis mempertimbangkan kurikulum yang digunakan serta kesesuaian metode dan variable terikat. Pada penelitian ini dilakukan pada 5 pertemuan yang dialokasikan untuk menghasilkan dua projek.

Tabel 3. 1 Kegiatan Penelitian

Pertemuan Ke-	Jadwal	Kegiatan
1	31 Maret 2023	Obsevasi Industri
	15 May 2023	Pretest
2	16 May 2023	Pembelajaran energi terbarukan
3	22 May 2023	Desain project dan pembuatan project
4	23 May 2023	Pembuatan project
5	24 May 2023	Presentasi
	24 May 2023	Posttest

3.3. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan *mixed methods*, maka data kuantitatif dan data kualitatif sama-sama diperlukan dalam penelitian. Sehingga instrumen pada penelitian ini terdapat instrumen tes dan nontes.

Tabel 3. 2. Hasil judgment ahli

No.	Pertanyaan Penelitian	Jenis Penelitian	Instrumen	Teknik Pengumpulan Data	Pengolahan Data
1.	Bagaimana keterlaksanaan <i>Solution-centric STEM Quartet Framework</i>	Kualitatif	Lembar validasi perangkat pembelajaran (RPP dan bahan ajar)	Dokumen	Metode TBLA

Julia Maysarah Rosha, 2023

PENERAPAN *SOLUTION-CENTRIC STEM QUARTET FRAMEWORK* UNTUK MENINGKATKAN *CREATIVE THINKING SKILL* DAN MENGUBAH PERSEPSI *TECHNOLOGY USE* SISWA SMA PADA TOPIK ENERGI TERBARUKAN

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

No.	Pertanyaan Penelitian	Jenis Penelitian	Instrumen	Teknik Pengumpulan Data	Pengolahan Data
	pada materi energi terbarukan?				
2.	Bagaimana peningkatan <i>creative thinking skill</i> siswa dengan diterapkan <i>Solution-centric STEM Quartet Framework</i> ?	Kualitatif	LKPD	Dokumen	Metode TBLA
		Kuantitatif	Tes <i>creative thinking skill</i>	<i>Pretest</i> dan <i>posttes</i>	<i>N-Gain</i>
3.	Bagaimana persepsi siswa terhadap <i>technology use</i> dengan diterapkan <i>Solution-centric STEM Quartet Framework</i> ?	Kualitatif	Angket persepsi siswa terhadap <i>technology use</i>	<i>posttest</i>	Skor persentase respon siswa, menggunakan ISTUP

3.3.1. Analisis Instrumen Tes

3.3.1.1. Validitas Konten

Pada validitas konten ini dilakukan dengan penilaian melalui *judgement* ahli. Instrument keterampilan berpikir kreatif ini *judgment* oleh dua ahli pembelajaran fisika dan satu ahli konten fisika. Hasil penilaian *judgment* ahli, dilakukan dengan

Julia Maysarah Rosha, 2023

PENERAPAN *SOLUTION-CENTRIC STEM QUARTET FRAMEWORK* UNTUK MENINGKATKAN *CREATIVE THINKING SKILL* DAN MENGUBAH PERSEPSI *TECHNOLOGY USE* SISWA SMA PADA TOPIK ENERGI TERBARUKAN

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

cara menghitung Aiken's V berdasarkan kesesuaian isi materi, konstruksi instrument yang disusun dan penggunaan Bahasa yang digunakan. Hasil perhitungan Aiken's V menunjukkan kategori sedang. Hasil *judgment* tiga ahli tersebut dijelaskan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 3. Hasil judgment ahli

Para Ahli	Masukan dan Saran	Tindak Lanjut
Ahli 1	Tulisan (berpikir lancar) tidak dimasukkan dalam tes Setiap kata-kata indikator berpikir kreatif seperti berpikir luwes, original, dan elaborasi) di hilangkan	Melakukan revisi instrument sesuai dengan masukan dan saran ahli
Ahli 2	Narasi pertanyaan yang diberikan harus lebih menunjukkan konsep fakta Membuat opsi kemungkinan jawaban siswa sebanyak mungkin untuk tiap kemampuan siswa Literasi diperkuat lagi dengan menunjukkan gambar dan memperkuat fakta	
Ahli 3	Pertanyaan 1b, kata tawarkan sebaiknya diganti jadi ditawarkan. Pertanyaan 1c, kalau pertanyaan seperti itu jawabannya: ada atau tidak ada Menghindari awal kalimat dengan kata sambung (sehingga) Revisi penggunaan kata kurang lebih	

3.3.1.2. Validitas Konstruk

Dalam penelitian ini Uji validitas instrument menggunakan analisis Rasch dengan *software* WINSTEPS 5.4.2 pada menu *output Table 20 Item (column): fit*

Julia Maysarah Rosha, 2023

PENERAPAN *SOLUTION-CENTRIC STEM QUARTET FRAMEWORK* UNTUK MENINGKATKAN *CREATIVE THINKING SKILL* DAN MENGUBAH PERSEPSI *TECHNOLOGY USE* SISWA SMA PADA TOPIK ENERGI TERBARUKAN

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

order. (Sumintono & Widhiarso, 2015) menjelaskan bahwa item fit mampu menjelaskan butir soal tidak berfungsi normal atau berfungsi normal dalam melakukan pengukuran apa yang hendak diukur. Namun menurut (Smiley, 2015; Sabudin, dkk., 2018) suatu instrument tes jika dianalisis menggunakan menu *point-measure correlation* hanya mampu menjelaskan daya pembeda instrument yang digunakan dalam penelitian ini yaitu instrument tes keterampilan berpikir kreatif maka pengukuran uji validitas instrument ini dapat diperoleh dari menu *point-measure correlation* (MNSQ). Dilihat melalui nilai *logaritma odd unit (logit)* nilai yang diperoleh pada *software* WINSTEPS melalui perhitungan fungsi logaritma dengan menggunakan fungsi *logit*, maka akan diperoleh interval yang sama pada mistar pengukuran. Untuk mengukur validitas instrument tes keterampilan berpikir kreatif dalam penelitian ini hanya menggunakan skor outfit *Z-standard (ZSTD)*, dan *outfit mean square (MNSQ)*. Adapaun interpretasi dari Nilai OUTFIT (ZSTD) dan (MNSQ) yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 4. Kriteria nilai ZSTD dan MNSQ

Outfit	Nilai yang diterima
MNSQ	$0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
ZSTD	$-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$

(Sumintono & Widhiarso,2015).

Berikut hasil uji validitas instrument tes keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Gambar 3. 2.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S. E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT MATCH		ITEM
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	
3	38	27	1.16	.35	.70	-1.06	.69	-1.01	.42	.49	59.3	64.1	SOAL 1C
17	38	27	1.16	.35	.95	-.08	.93	-.12	.55	.49	66.7	64.1	SOAL 5D
12	39	27	1.04	.34	.56	-1.81	.58	-1.54	.65	.49	74.1	62.5	SOAL 4B
6	40	27	.92	.34	.84	-.51	.82	-.53	.42	.49	63.0	60.5	SOAL 2C
15	40	27	.92	.34	.82	-.51	.89	-.30	.40	.49	55.6	60.5	SOAL 5B
7	42	27	.70	.33	1.23	.91	1.32	1.14	.46	.50	40.7	58.6	SOAL 2D
5	48	27	.10	.31	1.22	.96	1.21	.87	.36	.50	44.4	54.9	SOAL 2B
13	48	27	.10	.31	1.08	.41	1.05	.28	.37	.50	59.3	54.9	SOAL 4C
19	48	27	.10	.31	.79	-.86	.81	-.77	.58	.50	59.3	54.9	SOAL 6B
9	49	27	.01	.31	1.38	1.54	1.41	1.56	.33	.50	44.4	54.0	SOAL 3B
10	49	27	.01	.31	1.41	1.61	1.45	1.71	.52	.50	55.6	54.0	SOAL 3C
16	49	27	.01	.31	1.35	1.41	1.28	1.16	.54	.50	40.7	54.0	SOAL 5C
1	50	27	-.08	.31	1.02	.17	.97	-.04	.54	.50	51.9	54.2	SOAL 1A
20	55	27	-.54	.30	.68	-1.51	.66	-1.53	.66	.49	51.9	53.0	SOAL 6C
4	56	27	-.64	.30	1.36	1.48	1.31	1.23	.43	.48	44.4	52.4	SOAL 2A
11	57	27	-.73	.30	.82	-.77	.85	-.56	.53	.48	63.0	53.4	SOAL 4A
2	59	27	-.91	.31	.89	-.41	1.05	.26	.52	.47	48.1	53.8	SOAL 1B
8	59	27	-.91	.31	.82	-.71	.80	-.79	.54	.47	70.4	53.8	SOAL 3A
14	62	27	-1.20	.31	.69	-1.46	.65	-1.42	.72	.45	63.0	56.0	SOAL 5A
18	62	27	-1.20	.31	1.09	.41	1.16	.66	.29	.45	48.1	56.0	SOAL 6A
MEAN	49.4	27.0	.00	.32	.99	-.04	.99	.01			55.2	56.5	
P. SD	7.9	.0	.77	.02	.26	1.07	.26	1.01			9.6	3.7	

Gambar 3. 2 Nilai OUTFIT (MNSQ) dan (ZSTD) setiap butir soal

Berdasarkan hasil pengolahan uji validasi pada Gambar 3.2. ditunjukkan oleh nilai *outfit Z-standard* (ZSTD) dan *outfit mean square* (MNSQ). Semua butir soal pada instrumen tes keterampilan berpikir kreatif dapat digunakan karena memiliki validitas yang dapat diterima.

3.3.1.3. Uji Reliabilitas

Dalam penelitian ini uji reliabilitas bertujuan untuk menunjukkan kejajegan, ketetapan dari instrument keterampilan berpikir kreatif yang telah disusun. Uji reliabilitas menggambarkan ketetapan instrument keterampilan berpikir kreatif yang digunakan untuk mengukur dan menggali informasi yang dibutuhkan peneliti. Uji reliabilitas menggunakan analisis Rasch dengan *software* WINSTEP 5.4.2. pada menu *output Table 3.1 Summary Statistics* yang mampu menyajikan beberapa nilai reliabilitas, diantaranya yaitu *Cronbach alpha*, *item reliability*, dan *person reliability*. Nilai *Cronbach alpha* menampilkan nilai interaksi antara *item reliability* dan *person reliability* dari instrument keterampilan berpikir kreatif secara keseluruhan, nilai *person reliability* menampilkan konsistensi atau kejajegan jawaban tes siswa sedangkan *item reliability* menampilkan kualitas intrumen tes yang telah disusun (Mohamad, Sulaiman, Sern, & Salleh, 2015; Sumintono & Widhiarso, 2015). Interpretasi dari nilai *person reliability* dan *item reliability* yang

diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.5 sedangkan interpretasi untuk nilai *Cronbach alpha* dapat dilihat pada Tabel 3.6

Tabel 3. 5. Interpretasi nilai person reliability dan item reliability

Nilai <i>person reliability</i> dan <i>item reliability</i>	Interpretasi
$0,94 \leq \text{Nilai}$	Istimewa
$0,90 \leq \text{Nilai} < 0,94$	Bagus Sekali
$0,80 \leq \text{Nilai} < 0,90$	Bagus
$0,67 \leq \text{Nilai} < 0,80$	Cukup
Nilai $< 0,67$	Lemah

Tabel 3. 6. Interpretasi nilai Cronbach Alpha

Nilai <i>Cronbach Alpha</i>	Interpretasi
$0,8 \leq \alpha$	Bagus Sekali
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Bagus
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Cukup
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Jelek
$\alpha < 0,5$	Jelek

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Hasil uji rereabilitas instrument tes keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Gambar 3.3.

SUMMARY OF 27 MEASURED PERSON

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	36.6	20.0	1.39	.37	1.00	.00	.99	-.01
SEM	1.3	.0	.18	.01	.05	.18	.05	.17
P.SD	6.8	.0	.91	.03	.25	.93	.25	.85
S.SD	7.0	.0	.93	.03	.26	.94	.25	.87
MAX.	54.0	20.0	3.86	.47	1.53	1.76	1.60	1.64
MIN.	26.0	20.0	-.09	.35	.59	-1.73	.59	-1.66
REAL RMSE	.39	TRUE SD	.82	SEPARATION	2.11	PERSON RELIABILITY	.82	
MODEL RMSE	.37	TRUE SD	.83	SEPARATION	2.25	PERSON RELIABILITY	.83	
S.E. OF PERSON MEAN = .18								

PERSON RAW SCORE TO MEASURE CORRELATION = 1.00 (approximate due to missing data)

CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .83 SEM = 2.80 (approximate due to missing data)

STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .93

Julia Maysarah Rosha, 2023

PENERAPAN *SOLUTION-CENTRIC STEM QUARTET FRAMEWORK* UNTUK MENINGKATKAN *CREATIVE THINKING SKILL* DAN MENGUBAH PERSEPSI *TECHNOLOGY USE* SISWA SMA PADA TOPIK ENERGI TERBARUKAN

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

SUMMARY OF 20 MEASURED ITEM

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S. E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	49.4	27.0	.00	.32	.99	-.04	.99	.01
SEM	1.8	.0	.18	.00	.06	.24	.06	.23
P. SD	7.9	.0	.77	.02	.26	1.07	.26	1.01
S. SD	8.1	.0	.79	.02	.27	1.09	.27	1.04
MAX.	62.0	27.0	1.16	.35	1.41	1.61	1.45	1.71
MIN.	38.0	27.0	-1.20	.30	.56	-1.81	.58	-1.54
REAL RMSE	.33	TRUE SD	.69	SEPARATION	2.07	ITEM	RELIABILITY	.81
MODEL RMSE	.32	TRUE SD	.70	SEPARATION	2.20	ITEM	RELIABILITY	.83
S. E. OF ITEM MEAN = .18								

Gambar 3. 3. Nilai person reliability, item reliability, dan Cronbach alpha instrument tes keterampilan berpikir kreatif

Berdasarkan Gambar 3.3. pada penelitian ini hasil pengolahan uji reliabilitas ditunjukkan oleh nilai *Cronbach alpha*, *item reliability* dan *person reliability*, nilai *Cronbach alpha* pada instrument keterampilan berpikir kreatif sebesar 0,83 termasuk dalam kategori bagus sekali. Nilai *person reliability* pada instrument keterampilan berpikir kreatif sebesar 0,82 termasuk dalam kategori bagus. Nilai *item reliability* pada instrument keterampilan berpikir kreatif sebesar 0,81 termasuk dalam kategori bagus.

Interpretasi nilai *person reliability* dan *item reliability* sangat mirip dengan interpretasi *Cronbach alpha*. Nilai terdiri dari 0 hingga 1, menurut Boone & Noltemeyer (2017) ukuran instrument yang konsisten dapat dilihat melalui nilai reliabilitasnya mendekati 1. Selain itu, menurut (Mohammad dkk., 2015) dalam ilmu social nilai α sebesar 0,60 dapat diterima. Maka instrument keterampilan berpikir kreatif dengan nilai indeks reliabilitas yang mendekati 1 dapat diterima.

3.3.1.4. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran bertujuan untuk mengungkapkan instrument yang telah disusun termasuk dalam kategori tes yang mudah atau sulit. Pada penelitian ini tingkat kesukaran instrument keterampilan berpikir kreatif dianalisis menggunakan analisis Rasch dengan *software* WINSTEPS 5.4.2 pada menu *output Table 20 Item Measure* yang berfungsi untuk memperoleh deskripsi kekuatan butir soal tes keterampilan berpikir kreatif. Menurut Sumintono & Widiarso (2015) semakin tinggi *logit* suatu butir soal, semakin tinggi pula tingkat kesukaran suatu butir soal.

Butir soal dapat dikelompokkan menjadi sangat mudah, mudah, sulit, dan sangat sulit. Berikut interpretasi taraf kesukaran butir ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7. Interpretasi Taraf Kesukaran Butir Soal

Interpretasi	Nilai <i>Measure logit</i>
Sangat Mudah	$M < - 1 SD$
Mudah	$-1 SD \leq M \leq 0$
Sulit	$0 \leq M \leq +1SD$
Sangat Sukar	$M > +1SD$

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Hasil *output* dari *item measure* untuk taraf kesukaran soal ditunjukkan pada Gambar 3.4 berikut.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	ITEM
3	38	27	1.16	.35	.70	-1.06	.69	-1.01	.42	.49	59.3	64.1	SOAL 1C
17	38	27	1.16	.35	.95	-.09	.93	-.12	.55	.49	66.7	64.1	SOAL 5D
12	39	27	1.04	.34	.56	-1.81	.58	-1.54	.65	.49	74.1	62.5	SOAL 4B
6	40	27	.92	.34	.84	-.52	.82	-.53	.42	.49	63.0	60.5	SOAL 2C
15	40	27	.92	.34	.82	-.59	.89	-.30	.40	.49	55.6	60.5	SOAL 5B
7	42	27	.70	.33	1.23	.91	1.32	1.14	.46	.50	40.7	58.6	SOAL 2D
5	48	27	.10	.31	1.22	.96	1.21	.87	.36	.50	44.4	54.9	SOAL 2B
13	48	27	.10	.31	1.08	.43	1.05	.28	.37	.50	59.3	54.9	SOAL 4C
19	48	27	.10	.31	.79	-.86	.81	-.77	.58	.50	59.3	54.9	SOAL 6B
9	49	27	.01	.31	1.38	1.54	1.41	1.56	.33	.50	44.4	54.0	SOAL 3B
10	49	27	.01	.31	1.41	1.61	1.45	1.71	.52	.50	55.6	54.0	SOAL 3C
16	49	27	.01	.31	1.35	1.42	1.28	1.16	.54	.50	40.7	54.0	SOAL 5C
1	50	27	-.08	.31	1.02	.17	.97	-.04	.54	.50	51.9	54.2	SOAL 1A
20	55	27	-.54	.30	.68	-1.53	.66	-1.53	.66	.49	51.9	53.0	SOAL 6C
4	56	27	-.64	.30	1.36	1.48	1.31	1.23	.43	.48	44.4	52.4	SOAL 2A
11	57	27	-.73	.30	.82	-.77	.85	-.56	.53	.48	63.0	53.4	SOAL 4A
2	59	27	-.91	.31	.89	-.43	1.05	.26	.52	.47	48.1	53.8	SOAL 1B
8	59	27	-.91	.31	.82	-.75	.80	-.79	.54	.47	70.4	53.8	SOAL 3A
14	62	27	-1.20	.31	.69	-1.40	.65	-1.42	.72	.45	63.0	56.0	SOAL 5A
18	62	27	-1.20	.31	1.09	.45	1.16	.66	.29	.45	48.1	56.0	SOAL 6A
MEAN	49.4	27.0	.00	.32	.99	-.04	.99	.01			55.2	56.5	
P.SD	7.9	.0	.77	.02	.26	1.07	.26	1.01			9.6	3.7	

Gambar 3. 4. *Measure logit* dan standar deviasi pada keluaran item measure Interpretasi tingkat kesukaran setiap butir soal keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel 3. 8.

Tabel 3. 8. Tingkat Kesukaran Butir Soal Keterampilan Berpikir Kreatif

No. Soal	Rentang Tingkat Kesukran	Interpretasi
5a, 6a	-1.20	Sangat Mudah
1a, 1b, 2a, 3a, 4a, 6c	-0.91 s.d -0.08	Mudah
2b, 2c, 2d, 3b, 3c, 4c, 5b, 5c, 6b	0.01 s.d 0.92	Sulit
1c, 4b, 5d	1.04 s.d 1.16	Sangat Sulit

Berdasarkan data pada Tabel 3.9 menunjukkan bahwa tingkat kesulitan soal tes keterampilan berpikir kreatif memiliki interpretasi yang bervariasi. Butir soal dengan taraf kesukran “sangat sulit” memiliki persentase 15%, taraf kesukran “sulit” memiliki persentase 45%, taraf kesukran “mudah” memiliki persentase 30%, dan taraf kesukran “sangat mudah” memiliki persentase 10%.

3.3.1.5. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda digunakan untuk menentukan kemampuan butir soal dalam membedakan siswa dengan yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Dalam penelitian ini daya pembeda pada instrument tes keterampilan berpikir kreatif dianalisis menggunakan analisis Rasch dengan *software* WINSTEPS 5.4.2 pada menu *output Table 10 Item Fit Order*. Menurut (Sabudin et al., 2018; Smiley, 2015) *Item Fit Order* dapat menyajikan informasi mengenai *Point-measure correlation (PTMEASURE-AL COOR)* yang berfungsi untuk mengetahui daya pembeda dari suatu instrument. Untuk menginterpretasi setiap nilai yang ditampilkan oleh *Point-measure correlation* dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9. Interpretasi nilai PTMEASURE-AL COOR

<i>PTMEASURE-AL COOR</i> (ID)	Interpretasi
$0,40 < ID$	Sangat baik
$0,30 < ID \leq 0,40$	Baik
$0,20 < ID < 0,30$	Kurang Baik
$ID \leq 0,19$	Jelek

(Smiley, 2015)

Berikut hasil uji daya pembeda instrument tes keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Gambar 3.5.

Julia Maysarah Rosha, 2023

PENERAPAN *SOLUTION-CENTRIC STEM QUARTET FRAMEWORK* UNTUK MENINGKATKAN *CREATIVE THINKING SKILL* DAN MENGUBAH PERSEPSI *TECHNOLOGY USE* SISWA SMA PADA TOPIK ENERGI TERBARUKAN

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

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S. E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASURE-CORR.	-AL XP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	ITEM
3	38	27	1.16	.35	.70	-1.06	.69	-1.01	.42	.49	59.3	64.1	SOAL 1C
17	38	27	1.16	.35	.95	-.09	.93	-.12	.55	.49	66.7	64.1	SOAL 5D
12	39	27	1.04	.34	.56	-1.81	.58	-1.54	.65	.49	74.1	62.5	SOAL 4B
6	40	27	.92	.34	.84	-.52	.82	-.53	.42	.49	63.0	60.5	SOAL 2C
15	40	27	.92	.34	.82	-.59	.89	-.30	.40	.49	55.6	60.5	SOAL 5B
7	42	27	.70	.33	1.23	.91	1.32	1.14	.46	.50	40.7	58.6	SOAL 2D
5	48	27	.10	.31	1.22	.96	1.21	.87	.36	.50	44.4	54.9	SOAL 2B
13	48	27	.10	.31	1.08	.43	1.05	.28	.37	.50	59.3	54.9	SOAL 4C
19	48	27	.10	.31	.79	-.86	.81	-.77	.58	.50	59.3	54.9	SOAL 6B
9	49	27	.01	.31	1.38	1.54	1.41	1.56	.33	.50	44.4	54.0	SOAL 3B
10	49	27	.01	.31	1.41	1.61	1.45	1.71	.52	.50	55.6	54.0	SOAL 3C
16	49	27	.01	.31	1.35	1.42	1.28	1.16	.54	.50	40.7	54.0	SOAL 5C
1	50	27	-.08	.31	1.02	.17	.97	-.04	.54	.50	51.9	54.2	SOAL 1A
20	55	27	-.54	.30	.68	-1.53	.66	-1.53	.66	.49	51.9	53.0	SOAL 6C
4	56	27	-.64	.30	1.36	1.48	1.31	1.23	.43	.48	44.4	52.4	SOAL 2A
11	57	27	-.73	.30	.82	-.77	.85	-.56	.53	.48	63.0	53.4	SOAL 4A
2	59	27	-.91	.31	.89	-.43	1.05	.26	.52	.47	48.1	53.8	SOAL 1B
8	59	27	-.91	.31	.82	-.75	.80	-.79	.54	.47	70.4	53.8	SOAL 3A
14	62	27	-1.20	.31	.69	-1.40	.65	-1.42	.72	.45	63.0	56.0	SOAL 5A
18	62	27	-1.20	.31	1.09	.45	1.16	.66	.29	.45	48.1	56.0	SOAL 6A
MEAN	49.4	27.0	.00	.32	.99	-.04	.99	.01			55.2	56.5	
P. SD	7.9	.0	.77	.02	.26	1.07	.26	1.01			9.6	3.7	

Gambar 3. 5. Nilai *PTMEASURE-AL COOR* setiap butir soal keterampilan berpikir kreatif

Berdasarkan hasil pengolahan uji daya pembeda pada Gambar 3.6 ditunjukkan oleh nilai *Point-measure correlation (PTMEASURE-AL COOR)*. Interpretasi pada setiap butir soal keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10. Daya pembeda pada setiap butir soal keterampilan berpikir kreatif

No. Soal	Rentang <i>PTMEASURE-AL COOR</i>	Interpretasi
1a, 1b, 1c, 2a, 2c, 2d, 3a, 3c, 4a, 4b, 5a, 5b, 5c, 5d, 6b, 6c	0.40 - 0.72	Sangat baik
2b, 3b, 4c	0.33 - 0.37	Baik
6a	0.29	Kurang Baik

Tabel 3. 10 menunjukkan bahwa nilai *PTMEASURE-AL COOR* terdapat bernilai sangat baik, baik, dan kurang baik. Untuk soal yang mendapat nilai daya pembeda kurang baik dilakukan revisi kemudian dapat digunakan.

3.4. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menjawab rumusan masalah yang diajukan dengan cara mebgolah data dari hasil penelitian kemudian dilakukan perhitungan sehingga diperoleh simpulan sesuai dengan rumusan pertanyaan. Berikut analisis data pada penelitian penerapan *Solution-Centric STEM Quartet Framework* dalam meningkatkan *creative thinking skill* dan mengubah persepsi *technology use* siswa.

3.4.1. Analisis Data Keterlaksanaan Pembelajaran *Solution-Centric STEM Quartet Framework*

Pada saat pembelajaran, peneliti melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rancangan ada pada tahapan *Solution-Centric STEM Quartet Framework*. Selama proses pembelajaran peneliti merekam melalui video dan rekaman pembelajaran. Melalui video pembelaajan, peneliti membuat transkrip pembelajaran dengan menggunakan metode TBLA. *Transcript Based Lesson Analysis* (TBLA) merupakan suatu metode analisis berbasis transkrip yang dikembangkan dalam Lesson Study. TBLA dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik dari suatu pembelajaran (Arani, 2017). Pada penelitian ini, untuk memperoleh bagaimana karakteristik pembelajaran *Solution-Centric STEM Quartet* dalam meningkatkan *creative thinking skill* maka transkripsi video yang difokuskan pada tahap observasi (selama pembelajaran berlangsung). Untuk memahami karakteristik pembelajaran, maka pembelajaran diklasifikasikan berdasarkan yahapan pembelajaran STEM Quartet. Tahapan analisis transkrip pembelajaran dilakukan dengan cara sebagai berikut:

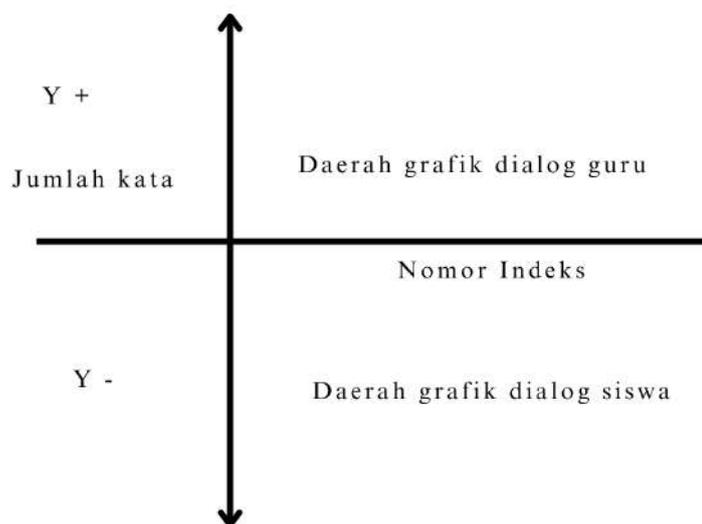
- a. Membuat transkrip dari video pembelajaran dan merepresentasikannya ke dalam bentuk table

Waktu	Indeks	Pembicara	Dialog
01.00-02.00	1	S: Siswa	Kaliamat/ucapan dalam pembelajaran
	2	G: Guru	

- b. Mengklasifikasi transkripsi sesuai dengan tahapan pembelajaran STEM Quartet

Waktu	Indeks	Pembicara	Dialog	Tahapan STEM Quartet
01.00-02.00	1	S: Siswa	Kaliamat/ucapan dalam pembelajaran	Tahap 1
	2	G: Guru		dst

- c. Membuat grafik jumlah kata yang diucapkan guru dan siswa



Gambar 3. 6. Representasi grafik jumlah kata dalam dialog guru dan siswa

- d. Menentukan kata kunci yang berpotensi muncul
e. Membuat grafik kata kunci
f. Menganalisis bagaimana pembelajaran STEM Quartet berdasarkan klasifikasi dari tahapan-tahapan pembelajaran STEM Quartet

3.4.2. Peningkatan *Creative Thinking Skill*

Mengingat soal tes keterampilan berpikir kreatif berbentuk soal esai maka penskoran hasil tes menggunakan aturan penskoran tes esai. Pedoman penskoran dalam penelitian ini diadaptasi dari pedoman penskoran keterampilan berpikir kreatif menurut Treffinger et al., (2002). Yang dijabarkan seperti pada Tabel 3.11

Tabel 3. 11. Skor *Creative thinking skill*

No.	Aspek <i>Creative thinking skill</i>	Kriteria Jawaban	Skor	Skor Max
1	Berpikir Lancar (<i>Fluency</i>)	Siswa mampu menemukan 3 atau lebih ide gagasan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah terkait ide inovasi rancangan proyek	3	3
		Siswa mampu menemukan 2 ide gagasan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah terkait ide inovasi rancangan proyek	2	
		Siswa mampu menemukan 1 ide gagasan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah terkait ide inovasi rancangan proyek	1	
		Siswa belum mampu menemukan ide gagasan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah terkait ide inovasi rancangan proyek	0	
2	Berpikir Luwes (<i>Flexibility</i>)	Siswa mampu menemukan 3 atau lebih ide gagasan beragam yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah terkait ide inovasi rancangan proyek dan mampu menghubungkannya dengan kajian ilmu teknologi	3	3
		Siswa mampu menemukan 2 ide gagasan yang beragam yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah terkait ide inovasi rancangan proyek dan mampu menghubungkannya dengan kajian ilmu teknologi	2	

No.	Aspek <i>Creative thinking skill</i>	Kriteria Jawaban	Skor	Skor Max
		Siswa mampu menemukan 1 ide gagasan yang beragam yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah terkait ide inovasi rancangan proyek dan mampu menghubungkannya dengan kajian ilmu teknologi	1	
		Siswa tidak mampu memberikan ide gagasan yang beragam dan menghubungkan ide penyelesaian masalah dengan kajian ilmu teknologi terkait ide inovasi rancangan proyek	0	
3.	Berpikir Orisinal (<i>Originality</i>)	Mengungkapkan ide/gagasan yang mengandung unsur-unsur terbaru/berbeda sesuai dengan permasalahan serta tidak melebihi pengulangan respon sebesar 5% dari total respon	3	3
		Mengungkapkan ide/gagasan yang mengandung unsur-unsur terbaru/berbeda sesuai dengan permasalahan serta tidak melebihi pengulangan respon sebesar 25% dari total respon.	2	
		Mengungkapkan ide/gagasan yang mengandung unsur-unsur terbaru/berbeda sesuai dengan permasalahan serta tidak melebihi pengulangan respon sebesar $\geq 25\%$ dari total respon.	1	
		Siswa tidak mampu menemukan jawaban yang implisit dari soal/ tidak menjawab soal	0	

No.	Aspek <i>Creative thinking skill</i>	Kriteria Jawaban	Skor	Skor Max
4.	Elaborasi (<i>Elaboration</i>)	Siswa mampu menunjukkan 3 pengembangan pemikiran secara detail melalui permasalahan yang baru	3	3
		Siswa mampu menunjukkan 2 pengembangan pemikiran secara detail melalui permasalahan yang baru	2	
		Siswa mampu menunjukkan 1 pengembangan pemikiran secara detail melalui permasalahan yang baru	1	
		Siswa belum mampu mengembangkan pemikiran secara detail melalui permasalahan yang baru	0	

Peningkatan *creative thinking skill* dapat diketahui dengan menghitung *N-Gain*. Besarnya *Gain* didapat dari selisih skor tes awal dan tes akhir. Sedangkan *N-Gain* adalah *Gain* yang dinormalisasi (Hake, 1999). Rata-rata *N-gain* berfungsi untuk mengetahui seberapa besar peningkatan *creative thinking skill* setelah mengikuti pembelajaran *solution-centric STEM Quartet Framework* di dukung *padlet*. *N-Gain* dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pretest} \rangle}{\langle S_{maks} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = Nilai rata-rata gain yang dinormalisasi

$\langle S_{post} \rangle$ = skor rata-rata postest

$\langle S_{pretest} \rangle$ = skor rata-rata pretest

$\langle S_{maks} \rangle$ = skor rata-rata maksimal

Julia Maysarah Rosha, 2023

PENERAPAN *SOLUTION-CENTRIC STEM QUARTET FRAMEWORK* UNTUK MENINGKATKAN *CREATIVE THINKING SKILL* DAN MENGUBAH PERSEPSI *TECHNOLOGY USE* SISWA SMA PADA TOPIK ENERGI TERBARUKAN

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

Setelah didapatkan skor rata-rata gain dinormalisasikan, selanjutnya ditentukan kriteria peningkatan yang terjadi dengan menggunakan panduan klasifikasi N-Gain seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12. Kategori skor N-Gain

N-Gain Score	Category
$0.70 \leq \langle g \rangle \leq 1.00$	Tinggi
$0.30 \leq \langle g \rangle < 0.70$	Sedang
$0.00 < \langle g \rangle < 0.30$	Rendah

(Hake, 1999)

Pada penelitian ini juga mengukur peningkatan *creative thinking skill* menggunakan Rasch Model. Penggunaan Rasch Model dalam mengukur perubahan sebelum dan setelah intervensi memiliki keunggulan dapat mengungkapkan secara detail mengenai perubahan *person* dan item secara individual (Laliyo, 2021; Ling et al., 2018)

a. *Racking Analysis*

Metode *racking* digunakan untuk menganalisis perubahan tingkat kesukaran item sebelum dan sesudah intervensi. Metode ini menempatkan data pretest dan posttest secara horizontal. Setiap item akan muncul dua kali dalam data tersebut sehingga terlihat apakah ada tingkat kesulitan item mengalami perubahan atau tidak. Penempatan data item dan person ditunjukkan pada Gambar 3. 6

Tingkat kesulitan ini kemudian akan diuraikan berdasarkan indikator-indikator berpikir kreatif yang terdapat dalam soal tersebut sehingga sdiperoleh informasi mengenai aspek-aspek berpikir kreatif mana saja yang mengalami perubahan sebelum dan sesudah intervensi.

Tabel 3. 13. *Pre-post item difficulties*

Item	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Difference</i>	<i>Sign</i>
S _{1a}	X	Y	Y-X	+/0/-

Tabel 3.13. menunjukkan nilai tingkat kesukaran setiap item. Item dengan kode S_{1a} merupakan item dengan urutan nomor yang diujikan. X merupakan nilai logit untuk tingkat kesukaran item pada saat pretest. Y merupakan nilai logit untuk tingkat kesukaran item pada saat posttest. *Difference* merupakan selisih antara tingkat

Julia Maysarah Rosha, 2023

PENERAPAN *SOLUTION-CENTRIC STEM QUARTET FRAMEWORK* UNTUK MENINGKATKAN *CREATIVE THINKING SKILL* DAN MENGUBAH PERSEPSI *TECHNOLOGY USE* SISWA SMA PADA TOPIK ENERGI TERBARUKAN

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

kesukaran item pada saat posttest dan pretest. Sign dapat berupa tanda + atau – atau nilai nya 0 hasil dari $Y-X$. Tanda *negative* menunjukkan bahwa item menjadi berkurang tingkat kesukarannya, tanda + berarti item bertambah tingkat kesukarannya atau makin sukar, dan 0 menunjukkan bahwa item tidak berubah tingkat kesukarannya. Semakin besar nilai difference maka semakin besar pula perubahan tingkat kesukarannya (Wright, 2003).

b. Stacking Analysis

Metode ini digunakan untuk menganalisis perubahan individu setelah intervensi diberikan. Metode stacking pada analisis Rasch menempatkan data pretest-posttest secara vertical (Laliyo, 2021; Wright, 2003). Setiap person (dalam hal ini siswa) akan muncul dua kali dalam kumpulan data pada item yang sama seperti yang ditunjukkan oleh gambar 3.6. hal ini akan memungkinkan peneliti untuk mengetahui bahwa satu intervensi mungkin tidak memberikan hasil yang sama pada setiap individu. Stacking berfokus pada “siapa yang berubah” setelah intervensi diberikan (Wright, 2003) sehingga memuat informasi perubahan pada level individu. Perubahan ini ditunjukkan oleh nilai logit dari person measure pada saat pretest dan posttest. Perubahan nilai person measure ditunjukkan pada Tabel 3.14.

Tabel 3. 14. Perubahan *Person Measure*

Person	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Difference</i>	<i>Sign</i>
P ₁	X	Y	Y-X	+/0/-

Person bertanda P₁ merupakan siswa dengan indeks 1 adalah penomoran urut. Sementara itu symbol X merupakan nilai logit dari person measure saat pretest dan Y merupakan nilai logit person measure pada saat posttest. Difference merupakan selisih dari person measure. Tanda positif (+) menunjukkan adanya peningkatan abilitas siswa dalam berpikir kreatif. Sedangkan tanda negative (-) menunjukkan adanya penurunan abilitas siswa. sementara itu nilai nol pada difference dan sign menunjukkan bahwa siswa tidak mengalami perubahan abilitas baik setelah intervensi (penerapan Solution Cnetric STEM Quartet) diberikan. Semakin besar nilai perubahan person measure maka semakin besar pula efek suatu intervensi terhadap individu tersebut (Wright, 2003).

3.4.3. Perubahan Persepsi *Technology Use*

Perubahan persepsi *technology use* di dapat dari data respon siswa tentang *technology use* diberikan ketika pretes saat siswa belum diberikan intervensi dan diberikan pada posttest ketika siswa telah diberikan intervensi selama pembelajaran *solution-centric STEM Quartet Framework*. Pengolahan data dilakukan dengan cara mencari skor persentase respon siswa menggunakan *Microsoft Excel*. Item yang digunakan pada angket persepsi *technology use* ini di adopsi dari penelitian (Korur et al., 2021a) yaitu ISTUP (The Integrated Scale of Technology Use in Physics). Data angket ini akan menjadi data kualitatif. Angket ini menggunakan skala likert, setiap peserta didik menjawab setiap pernyataan dengan jawaban sangat setuju (SS) skornya 4, setuju (S) skornya 3, tidak setuju (TS) skornya 2, dan sangat tidak setuju (STS) skornya 1. Skor dari semua siswa di rata-ratakan baik itu pretest dan posttest. Untuk melihat persentase perubahan persepsi siswa maka :

$$\% = \frac{Posttest - Pretest}{Pretest} \times 100\%$$

3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian yang akan dilakukan ditunjukkan oleh gambar 11.

Penelitian yang akan dilakukan dijabarkan sebagai berikut:

1. Fase Kualitatif Sebelum

Kualitatif sebelum dilakukan dengan menyusun perangkat pembelajaran menggunakan *Solution-centric STEM Quartet Framework*. Kegiatan penyusunan perangkat pembelajaran pada penelitian ini diawali dengan kegiatan mendesain konsep penyelesaian *real world problem* sebagai langkah awal dari *STEM Quartet Framework*. Menyiapkan video, simulasi, animasi, dan desain padlet yang disesuaikan dengan kebutuhan proses pembelajaran. Lembar kerja peserta didik juga disusun sebagai bahan ajar yang akan digunakan dalam memfasilitasi kegiatan pembelajaran serta digunakan untuk menganalisis *creative thinking skill* peserta didik selama pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang disusun kemudian divalidasi oleh ahli. Hasil validasi berupa perangkat pembelajaran yang layak digunakan sebagai *treatment*.

Pada fase kualitatif sebelum ini juga dilakukan pengembangan instrumen penelitian. Instrument dikembangkan dilakukan dengan tahapan penyusunan kisi-kisi instrument, penyusunan instrument, validasi dan pengujian instrument. Instrument penelitian ini berupa tes *creative thinking skill* dan angket persepsi *technology use* yang disusun dan divalidasi oleh ahli dan empiris. Maka instrumen penelitian layak digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif.

2. Fase Kuantitatif Sebelum

Pada fase ini peserta didik diberi tes awal (*pretest*) enam soal *creative thinking skill* dalam bentuk esai untuk mengetahui keterampilan awal peserta didik. Hasil *pretest* akan dianalisis berdasarkan rubrik penilaian pada indikator *creative thinking skill*

3. Fase Kualitatif selama pembelajaran

Setelah diberikan *pretest*, maka diberikan perlakuan (*treatment*) berupa pembelajaran dengan menggunakan *Solution-centric STEM Quartet Framework*. Selama *treatment* digunakan LKPD dan TBLA untuk mendapatkan data kualitatif selama pembelajaran. Hasil LKPD dianalisis berdasarkan rubrik penilaian berorientasi pada *creative thinking skill*.

4. Fase Kuantitatif Sesudah

Selanjutnya peserta didik diberi tes akhir (*posttest*) enam soal *creative thinking skill* dalam bentuk esai untuk mengetahui keterampilan setelah diterapkan perlakuan (*treatment*) dan angket persepsi *technology use* siswa. Hasil *posttest* akan dianalisis berdasarkan rubrik penilaian pada indikator *creative thinking skill* dan mengukur peningkatan *creative thinking* menggunakan *N-Gain*.

5. Fase Kualitatif Sesudah

Kualitatif sesudah dilakukan *treatment* dilakukan untuk menjelaskan hasil intervensi dan mengetahui penerapan *Solution-centric STEM Quartet Framework* untuk meningkatkan *creative thinking* dan persepsi *technology use* siswa.

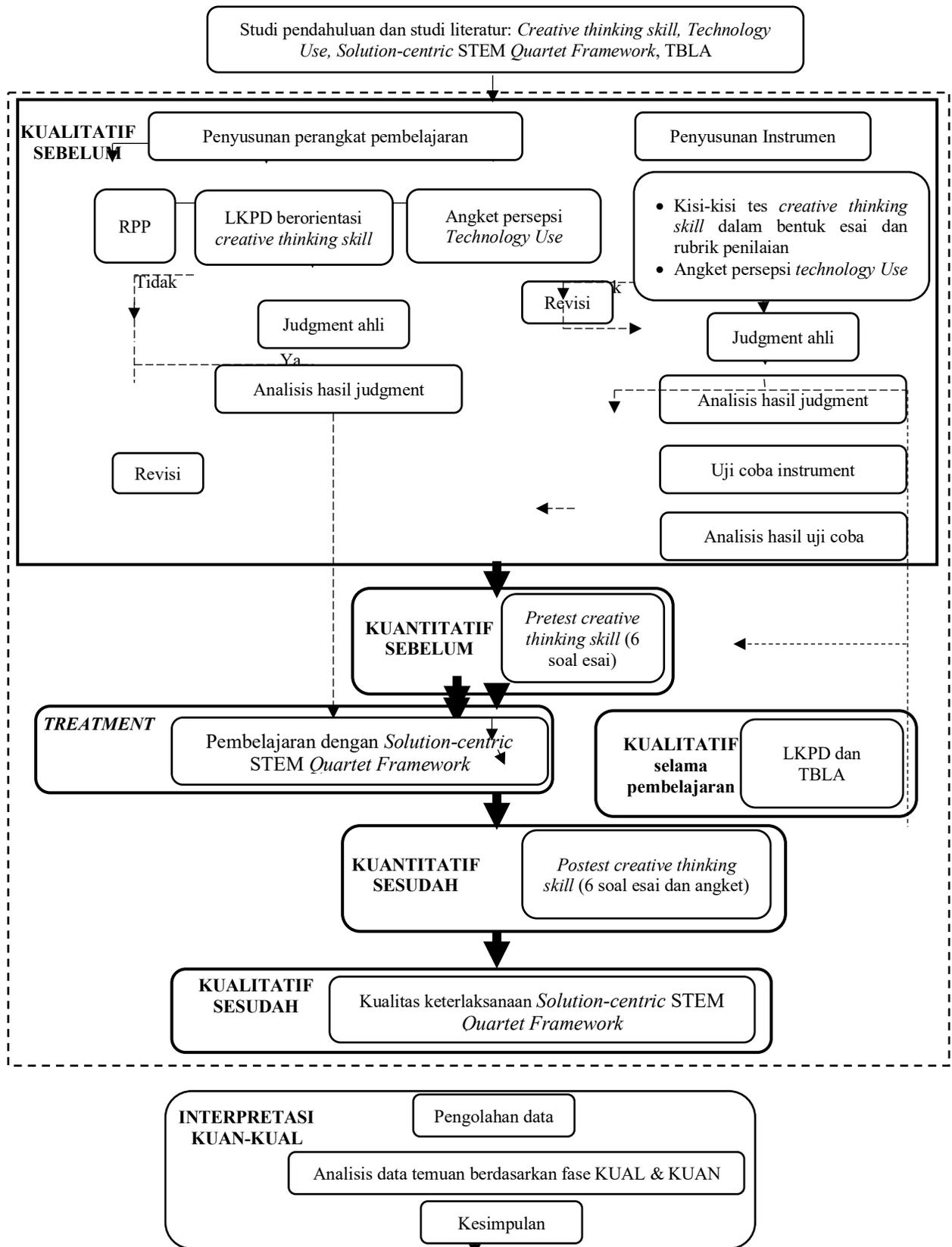
6. Interpretasi

Julia Maysarah Rosha, 2023

PENERAPAN *SOLUTION-CENTRIC STEM QUARTET FRAMEWORK* UNTUK MENINGKATKAN *CREATIVE THINKING SKILL* DAN MENGUBAH PERSEPSI *TECHNOLOGY USE* SISWA SMA PADA TOPIK ENERGI TERBARUKAN

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

Pada tahap akhir penelitian dilakukan pengolahan data dan analisis data yang diperoleh dari fase penelitian kuantitatif dan kualitatif. Hasil fase kuantitatif akan dianalisis dengan uji *N-Gain* dan uji hipotesis statistik. Sedangkan hasil fase kualitatif dianalisis secara deskriptif. Selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan data yang telah dianalisis untuk menjawab pertanyaan pertanyaan penelitian.



Julia Maysarah Rosha, 2023

PENERAPAN *SOLUTION-CENTRIC STEM QUARTET FRAMEWORK* UNTUK MENINGKATKAN *CREATIVE THINKING SKILL* DAN MENGUBAH PERSEPSI *TECHNOLOGY USE* SISWA SMA PADA TOPIK ENERGI TERBARUKAN

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

Gambar 3. 7. Prosedur Penelitian