

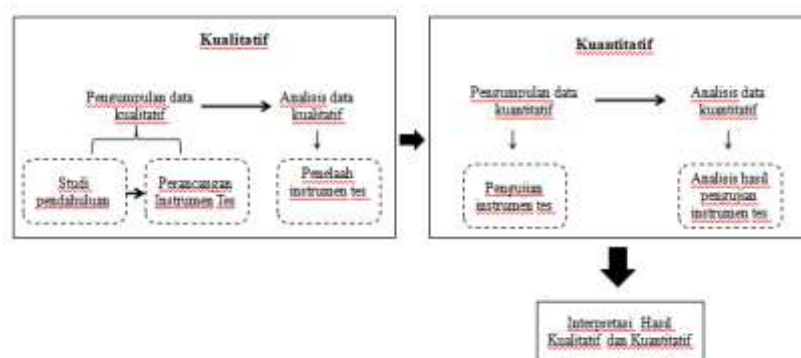
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkonstruksi instrumen tes literasi saintifik siswa terkait materi suhu dan kalor. Metode konstruksi instrumen tes dilakukan melalui *mixed methods* (metode campuran). Pengertian metode *mixed methods* dikemukakan oleh Creswell *et. al* (2011) yang menjelaskan *mixed methods as the quantitative or qualitative strategies are those that involve collecting and analyzing both forms of data in a single study*. Artinya strategi penelitian kuantitatif dan kualitatif yang melibatkan proses pengumpulan dan analisis data dalam satu studi, strategi yang digunakan yaitu *sequential* dengan desain *sequential exploratory*, karena dalam desain ini penulis berusaha untuk mengelaborasi atau melatih hasil penemuan dimulai dengan metode kualitatif untuk tujuan eksplorasi dan dilanjutkan dengan metode kuantitatif untuk menggeneralisasi hasil untuk populasi. Menurut Creswell *et.al* (2011), desain ini dapat digunakan seorang peneliti melatih, membangun, mengkonstruksi atau menguji instrumen baru. Untuk tahapan kuantitatif yang dimulai dari uji implementasi instrumen tes adalah menggunakan metode *quasi experiment* dengan desain *non equivalent posttest-only control group design experiment*. (Fives *et.al*, 2015).

Diagram desain *sequential exploratory* disajikan dalam Gambar 3.1



Gambar 3.1. Desain Sequential Exploratory Konstruksi Instrumen Tes

(Sumber : Creswell *et.al*, 2011)

B. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2016/2017. Populasi penelitian adalah siswa sekolah menengah yang telah menerima pembelajaran dengan topik suhu dan kalor. Penentuan sampel untuk uji coba dan uji implementasi instrumen tes menggunakan teknik *sampling purposive* (Adeleke *et.al*, 2015). Menurut Sugiyono (2014, hlm 124) teknik ini digunakan dengan pertimbangan tertentu sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam uji coba instrumen pertimbangannya yaitu penulis ingin memperoleh sekolah yang menerapkan proses pembelajaran yang melatih kemampuan literasi saintifik pada materi suhu dan kalor dan sekolah yang menerapkan proses pembelajaran tidak melatih kemampuan literasi saintifik sehingga sampel penelitian mengambil enam sekolah, dengan tiga sekolah yang menerapkan pembelajaran yang melatih kompetensi literasi saintifik dan tiga sekolah yang menerapkan pembelajaran tidak melatih kompetensi literasi saintifik, jumlah sampel yang dipakai pada penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Jumlah Sampel Penelitian

No	Sekolah	Sampel
Sekolah yang melatih literasi saintifik		
1	SMA_A	26
2	SMA_B	36
3	SMA_C	27
Jumlah		89
Sekolah yang tidak melatih literasi saintifik		
4	SMA_D	26
5	SMA_E	38
6	SMA_F	28
Jumlah		92

Sampel penelitian ini dilakukan pada enam sekolah yang terdiri dari dua sekolah negeri dan empat sekolah swasta. Tiga sekolah yang menerapkan model pembelajaran yang melatih kompetensi literasi saintifik terdiri dari dua sekolah swasta dan satu sekolah negeri, tiga sekolah yang menerapkan model pembelajaran yang tidak melatih kompetensi literasi saintifik terdiri dari dua sekolah swasta dan satu sekolah negeri.

C. Definisi Operasional

Definisi Operasional dimaksudkan untuk menghindari kesalahan pemahaman dan perbedaan penafsiran, maka definisi operasional yang perlu dijelaskan yaitu :

1. Konstruksi instrumen tes yang dimaksud dalam penelitian ini adalah mengembangkan instrumen untuk mendapatkan instrumen tes yang baik dalam mengukur kemampuan literasi saintifik siswa pada konteks personal dan lokal berdasarkan *framework* PISA 2015. Instrumen tes berisi permasalahan atau isu-isu yang terjadi di lingkungan sekitar, instrumen tersebut merupakan hasil dari validasi, uji reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran yang di uji coba pada siswa yang telah mendapatkan materi suhu dan kalor, serta diimplementasikan pada siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang melatih literasi saintifik dan siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang tidak melatih literasi saintifik.
2. Kesetaraan instrumen tes yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bagaimana kesetaraan instrumen tes yang telah dikonstruksi dengan instrumen tes literasi saintifik berdasarkan *framework* PISA 2015.
3. Kompetensi literasi saintifik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kompetensi siswa dalam menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ada agar siswa dapat memahami dan membantu membuat keputusan yang berkenaan dengan kehidupan sehari-hari berdasarkan aspek literasi saintifik pada *framework* PISA 2015, yaitu domain kompetensi (menjelaskan fenomena secara saintifik, menilai dan mendesain eksperimen saintifik, menginterpretasikan data dan fakta secara saintifik)

D. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen tes literasi saintifik yang berdasarkan *framework* literasi saintifik PISA 2015 dimana setiap satu soal terdiri dari tiga

domain (konteks, kompetensi, pengetahuan) yang dibuat dalam bentuk instrumen pilihan ganda. Sebagian besar tes disusun dan dikembangkan sendiri oleh peneliti yang disesuaikan dengan *framework* PISA 2015 dan instrumen *thermal and heat concept evaluation* (THCE) oleh Yeo dan Zadnik (2010).

Instrumen tes literasi saintifik dimaksudkan untuk mengukur sejauh mana kemampuan siswa dalam memahami literasi saintifik terhadap konsep suhu dan kalor. Disamping itu, tes ini juga digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kualitatif siswa. Penyusunan tes diawali dengan mengidentifikasi fenomena ilmiah dalam permasalahan yang ada dalam instrumen. Untuk materi suhu dan kalor berkisar pada sub bab materi suhu, kalor, asas *black*, pemuaian benda dan perpindahan kalor. Berdasarkan konsep yang ingin diteliti maka dikembangkan kisi-kisi yang selanjutnya disusun dengan instrumen tes.

Instrumen tes ini kemudian diberikan pada lima pakar untuk diperiksa validitas isinya. Jika butir soal dinyatakan valid oleh tiga, empat atau lima pakar maka butir soal tersebut memenuhi syarat validitas isi dan untuk mengetahui apakah pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam tes dipahami siswa, maka siswa diminta mengisi lembar penilaian kejelasan pertanyaan instrumen tes literasi saintifik. Matriks instrumen penelitian yang dibuat dan indikator capaian disajikan pada Tabel. 3.2

Tabel 3.2 Prosedur Penelitian, Instrumen dan Tehnik Pengolahan Data dan Indikator Capaian

No	Prosedur Penelitian	Instrumen Yang Digunakan dan Tehnik Pengolahan Data	Indikator Capaian
1.	Survey lapangan ke sekolah	<ul style="list-style-type: none"> • Soal PISA 2015(OECD 2015) • Kuisisioner (Fives <i>et.al</i>, 2015) • Metode deskriptif (Rusilowati <i>et.al</i>, 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan gambaran profil kemampuan literasi saintifik siswa
2.	Analisis kedalaman materi ajar	<ul style="list-style-type: none"> • Kisi-kisi instrumen tes berdasarkan kompetensi dasar dalam kurikulum 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan sub-materi suhu dan kalor yang diajarkan pada siswa

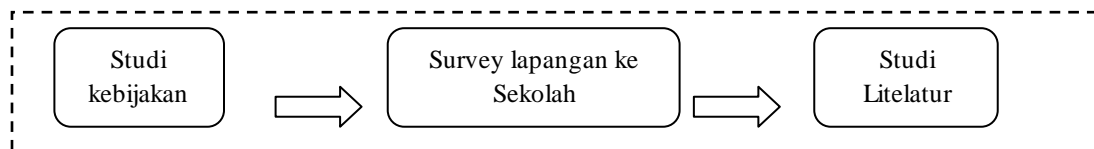
No	Prosedur Penelitian	Instrumen Yang Digunakan dan Tehnik Pengolahan Data	Indikator Capaian
3.	Pemilihan indikator dan domain literasi saintifik	<ul style="list-style-type: none"> • Kisi-kisi indikator dan domain literasi saintifik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan kisi-kisi indikator dan domain literasi saintifik
4.	Penulisan instrumen tes	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumen tes literasi saintifik (OECD 2015; Yeo, shelley, zadnick (2011)) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan instrumen tes literasi saintifik dengan tiga bentuk soal sesuai framework PISA 2015
5.	Uji validitas konstruk oleh ahli	<ul style="list-style-type: none"> • Format instrumen tes • Format Jugmen Pakar • Inter rater reliability 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan validitas isi dan validitas konstruk hasil jugment pakar,
6.	Revisi instrumen	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumen tes literasi saintifik hasil judgment 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan instrumen hasil validasi konstruk
7.	Uji coba instrumen	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumen tes yang telah direvisi berdasarkan hasil judgment 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan instrumen tes yang telah diuji coba pada siswa
8.	Analisis instrumen	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumen tes yang telah diuji coba ke siswa • Kuisisioner dan angkat kejelasan instrumen tes • Index reability, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal • Uji korelasi kesetaraan soal konstruksi dan soal PISA 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan instrumen tes hasil dari analisis instrumen
9.	Uji skala lebih luas (implementasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumen tes hasil analisis uji coba instrumen tes 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan instrumen tes hasil uji implementasi pada enam sekolah

No	Prosedur Penelitian	Instrumen Yang Digunakan dan Tehnik Pengolahan Data	Indikator Capaian
10.	Analisis hasil pengujian instrumen tes	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumen tes hasil uji implementasi pada kedua kelas yang berbeda • Analisis butir soal (validitas, realibilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran) • Analisis jawaban siswa pada kedua kelas 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan gambaran karakteristik instrumen tes yang di konstruksi

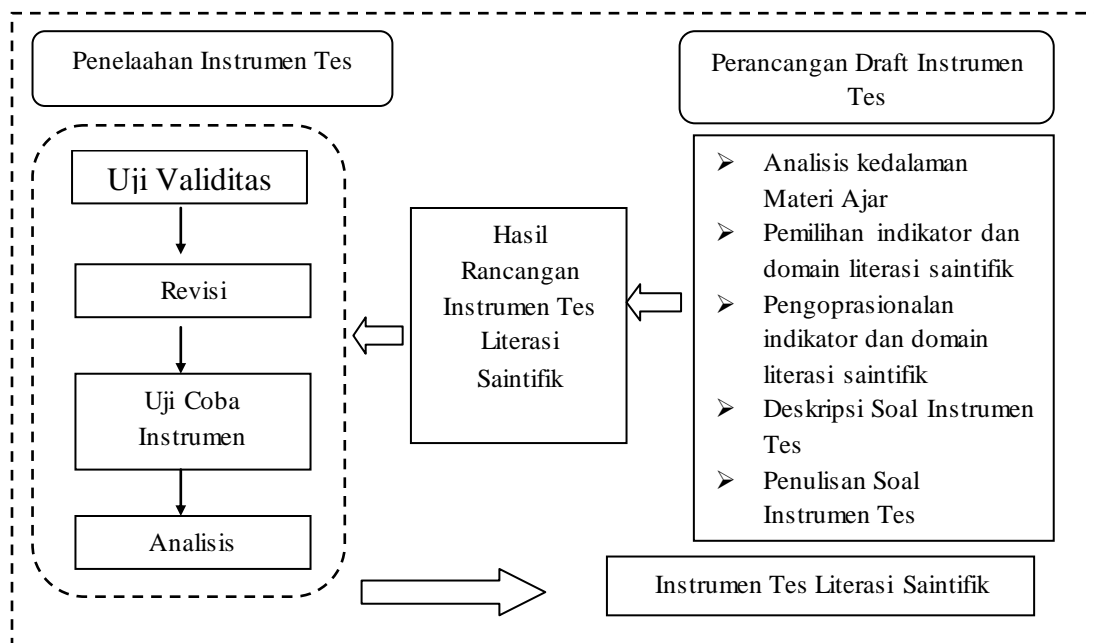
E. Prosedur Penelitian

Berdasarkan desain penelitian diatas, maka prosedur konstruksi instrumen tes yang terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap studi pendahuluan, perancangan dan penelaahan instrumen tes dan pengujian instrumen dalam penelitian ini, disajikan dalam bentuk diagram alur penelitian ini dalam Gambar 3.2

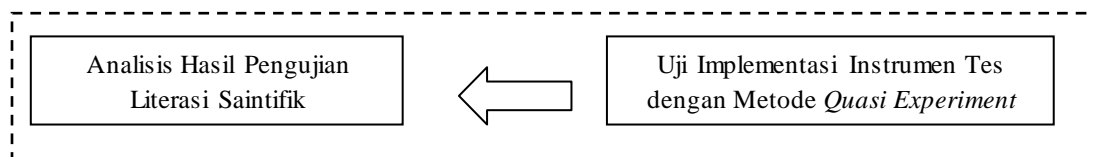
a. Tahap Studi Pendahuluan



b. Tahap Perancangan dan Penelaahan Instrumen Tes



c. Tahap Pengujian Instrumen



Gambar 3.2. Prosedur Konstruksi Instrumen Tes

Data penelitian ini meliputi data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa skor instrumen tes literasi saintifik yang diperoleh siswa. Data kualitatif berupa tanggapan siswa terhadap tes literasi saintifik yang diberikan dan tanggapan para pakar terhadap tes literasi saintifik. Para pakar diminta memberikan tanggapan terhadap tes literasi saintifik yang dikembangkan tersebut berkenaan dengan validitas konstruk. Data tanggapan siswa terhadap tes literasi saintifik dikumpulkan melalui lembar kejelasan pertanyaan dan, data tanggapan para pakar terhadap tes yang berhubungan dengan validitas isi dikumpulkan melalui lembar validasi isi.

F. Pengolahan Data

Analisis data dilakukan dalam dua aspek yang berbeda. Aspek pertama melakukan analisis butir soal dan keseluruhan tes. Analisis ini meliputi validitas isi, indeks kesukaran butir soal, indeks pembeda butir soal dan reliabilitas tes. Aspek kedua yaitu menganalisis kompetensi literasi saintifik siswa terhadap setiap butir soal, membandingkan antara siswa yang diberikan pembelajaran yang melatih kompetensi literasi saintifik dan siswa yang tidak diberikan pembelajaran yang melatih literasi saintifik.

a) Validitas Isi

Instrumen tes pilihan ganda yang telah dibuat berdasarkan hasil temuan jawaban siswa pada tes esai dilakukan validitas isi dengan meminta pertimbangan pakar terhadap instrumen tes literasi saintifik yang telah dikembangkan. Ada lima pakar yang diminta untuk memberikan pertimbangan, tiga orang dari dosen Fisika yang menguasai pedagogik dan dua orang dosen Fisika yang menguasai konten, ke lima pakar diminta memberikan pertimbangan terhadap kesesuaian tiap butir soal dengan konsep yang diukur dan indikator/tujuan pembelajaran. Para pakar diminta untuk menuliskan pertimbangannya dalam lembar validasi, tiap butir soal diminta para pakar memberikan *checklist* jika soal sesuai dengan konsep dan indikator yang diukur dan *checklist* tidak sesuai jika soal tidak memenuhi indikator dan konsep yang

akan diukur, hasil validitas ahli dihitung dengan menggunakan CVR (*content validity ratio*) dengan persamaan :

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \dots (3.1)$$

Keterangan :

n_e = jumlah pakar yang setuju

N = total pakar/ahli yang judgement instrument

Dengan jumlah validator 5, maka soal dikatakan baik jika CVR bernilai 1 dan tidak baik jika CVR bernilai < 0.99 (Lawshe, 1975)

Sedangkan untuk mengetahui kejelasan pertanyaan dalam instrumen tes dilakukan dengan meminta 40 siswa memberikan nilai terhadap pertanyaan setiap soal literasi saintifik. Keempat puluh siswa ini adalah siswa yang diberikan pembelajaran untuk melatih kompetensi literasi saintifik dengan menuliskan bagaimana penilaiannya terhadap instrumen pada lembar penilaian kejelasan pertanyaan, jika siswa memahami maksud pertanyaan maka diisi “ya”, dan jika tidak memahami maksudnya diisi “tidak”.

b) Validitas Empiris Butir Soal

Hasil validitas isi instrumen tes yang telah di judgement oleh pakar, di uji coba untuk mendapatkan validitas empiris tiap butir soal dengan membandingkan skor tiap item soal dengan skor keseluruhan, untuk menghitung validitas butir soal dihitung dengan persamaan *product moment* yaitu :

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}} \dots (3.2)$$

Untuk mengetahui apakah butir soal tersebut valid atau tidak, maka dilanjutkan dengan uji t sebagai berikut :

$$t_{hitung} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \dots (3.3)$$

Nilai t_{hitung} tersebut dibandingkan dengan nilai t_{tabel} :

$t_{\text{tabel}} = t_{\alpha} (dk = n - 2)$, jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ maka butir soal tidak valid dan jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka butir soal valid

c) Indeks Reliabilitas

Metode pengujian reliabilitas instrumen test menggunakan *split half method*. Butir soal tes dibelah dua, yakni membelah atas butir soal-butir soal genap dan butir soal-butir soal ganjil. Kedua belahan tes kemudian diberi skor secara terpisah untuk masing-masing peserta tes. Koefisien korelasi antara skor belahan genap dan ganjil dihitung dengan rumus *pearson product moment* (Crocker & Algina, 1986).

Untuk menghitung koefisien reabilitasnya atau r_{xy} adalah menggunakan persamaan berikut :

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}} \dots (3.4)$$

Dengan r_{xy} adalah koefisien korelasi variabel x dan y (Suharsimi, 2016, hlm. 87). Sedangkan interpretasi derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh disajikan dalam Tabel 3.3

Tabel 3.3 Interpretasi Reliabilitas

r_{xy}	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} < 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} < 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} < 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah

Suharsimi (2016, hlm.87)

d) Indeks Pembeda Butir Soal

Daya pembeda butir soal menunjukkan kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi, disingkat D. Nilai indeks pembeda butir soal berkisar -1 sampai 1. Tanda negatif pada indeks diskriminasi digunakan jika sesuatu soal “terbalik” menunjukkan kualitas *testee*. Rumus untuk mencari indeks diskriminasi adalah :

$$D = \frac{Ba}{Ja} - \frac{Bb}{Jb} \dots (3.5)$$

keterangan :

D = daya pembeda

J = Jumlah peserta tes

Ba = Jumlah jawab benar tiap soal kelompok atas

Bb = Jumlah jawab benar tiap soal kelompok bawah

Ja = Jumlah siswa kelompok atas

Jb = jumlah siswa kelompok kecil

Kriteria daya pembeda seperti pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Kriteria Indeks Pembeda Butir Soal

Kriteria	Rentang
Baik Sekali	0.70 – 1.00
Baik	0.40 – 0.69
Cukup	0.20 – 0.39
Jelek	0.00 – 0.19
Jelek Sekali	-1.00 – 0.00

Suatu soal dikatakan memiliki daya beda baik sekali jika rentang nilainya 0.7 – 1.00, baik jika rentang nilainya 0.4 – 0.69, cukup jika rentang nilainya 0.2 – 0.39 dan jelek jika rentangnya -1.0 – 0.0. Suharsimi (2016, hlm.226)

e) Indeks Kesukaran Butir Soal

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut dengan indeks kesukaran (*difficulty index*) yang nilainya berada diantara 0.00 sampai dengan 1.0, soal dengan indeks kesukaran 0.0 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu sukar dan sebaliknya jika soal mempunyai indeks 1.0 maka terlalu mudah. Persamaan untuk indeks kesukaran adalah :

$$P = \frac{B}{JS} \dots (3.6)$$

Dimana

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi indeks kesukaran adalah soal sukar, soal sedang dan soal mudah. Soal dikatakan sukar jika nilai P berada diantara 0.00 sampai 0.30, soal dikatakan sedang, jika nilai P berada diantara 0.31 sampai 0.70 dan soal dikatakan mudah, jika nilai P berada diantara 0.71 sampai 1.00. Suharsimi (2016, hlm.225)

f) Kesetaraan tes

Instrumen tes literasi saintifik yang dikonstruksi dan telah diuji coba, dihitung kesetaraannya dengan instrumen tes literasi saintifik berdasarkan *framework* PISA 2015 dengan tahapan sebagai berikut :

- Menghitung skor tiap butir pada kedua instrumen tes
- Menghitung dengan persamaan *product-moment*

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}} \dots (3.7)$$

x = skor siswa pada instrumen yang dikonstruksi

y = skor siswa pada instrumen PISA

korelasi *product-moment* dengan ketentuan nilai r tidak lebih dari nilai $(-1 \leq r \leq 1)$. Apabila nilai $r = -1$ artinya korelasinya negatif sempurna, apabila nilai $r = 0$ artinya tidak ada korelasi, dan jika nilai $r = 1$ berarti

korelasinya sangat kuat. Tabel Interpretasi nilai r dapat di lihat pada Tabel 3.7 berikut ini

Tabel 3.7 Interpretasi Koefisien Korelasi Nilai r

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0.8 - 1	Sangat kuat
0.6 – 0.79	Kuat
0.4 – 0.59	Cukup kuat
0.2 – 0.39	Rendah
0.0 – 0.19	Sangat Rendah

Riduwan (2010, hal.138)

g) Analisis Hasil Uji Implementasi Instrumen Tes

Tahapan hasil uji implementasi instrumen tes sebagai berikut :

- 1) Analisis instrumen tes berupa uji reliabilitas pada kelas eksperimen dan kelas *traditional method*
- 2) Analisis hasil *post-test* untuk mendapatkan gambaran kemampuan kompetensi literasi saintifik siswa pada kelas eksperimen dan kelas *traditional method* dari instrumen yang telah dikembangkan

Analisis post-tes melalui tahapan sebagai berikut :

- Memberikan skor atas jawaban siswa pada setiap item soal
- Menjumlahkan skor setiap item soal
- Menghitung skor siswa setiap kompetensi literasi saintifik