

BAB III

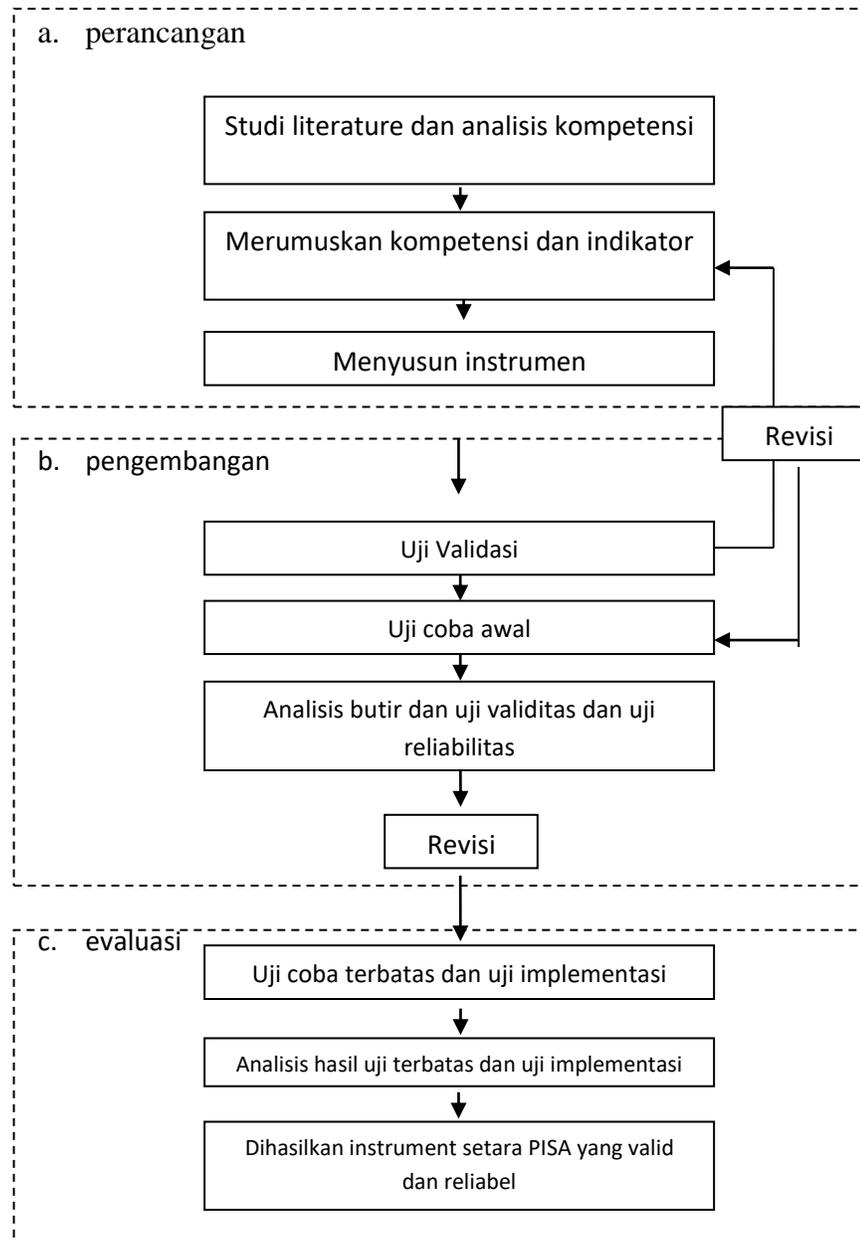
METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Metode dan desain penelitian ini secara umum merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan suatu perangkat instrumen tes yang dapat menilai kemampuan literasi saintifik siswa. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian desain dan pengembangan (*Design Development Research*). Menurut Richey dan Klein (2007), penelitian desain dan pengembangan didefinisikan sebagai berikut: *the systematic study of design, development and evaluation processes with the aim of establishing an empirical basis for creation of instructional and non-instructional products and tools and new or enhanced models that govern their development*. Mengacu pada definisi di atas, ada beberapa point utama yang dapat kita simpulkan: 1) Penelitian desain dan pengembangan adalah merupakan suatu studi (yang meliputi proses perancangan, pengembangan dan evaluasi) yang sistematis. Artinya, sama dengan studi lain, penelitian ini memiliki kaidah tertentu yang harus dirancang dan direncanakan dengan baik. 2) Tujuannya adalah untuk menciptakan suatu produk dan *tools* (alat) baik yang bersifat pembelajaran (instructional) maupun non-pembelajaran. Jadi, output dari penelitian desain dan pengembangan dapat berbentuk produk maupun alat (*tools*). 3) Produk dan *tools* yang dihasilkan tersebut bisa berupa hal baru maupun memperbaiki dari yang sudah ada.

Penelitian ini mengacu pada langkah-langkah yang dilakukan oleh Jacob and Chase (1992), yang berpatokan pada metode *Design & Development Research* yang mana langkah-langkahnya terdiri dari tiga langkah utama yakni perancangan, pengembangan dan evaluasi. Adapun untuk langkah perancangan meliputi studi literature, analisis kompetensi, perumusan indikator dan penyusunan instrument. Langkah pengembangan meliputi uji validasi oleh pakar, ujicoba pada lingkup terbatas dan analisis butir dan uji reliabilitas. Langkah evaluasi adalah melalui uji

coba pada lingkup yang lebih luas, untuk menguji reliabilitas dan validitas serta menguji kesetaraannya dengan instrument PISA 2015. Langkah pengembangan instrument tes diperlihatkan pada gambar 3.1 berikut ini :



Gambar 3.1 Tahapan Pengembangan Instrumen Tes

3.2 Partisipan

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2017/2018. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI sekolah menengah atas yang telah menerima pembelajaran dengan topik alat-alat optik, penentuan sampel untuk uji coba dan uji implementasi instrumen tes menggunakan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2014: 124) teknik ini digunakan dengan pertimbangan tertentu sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam uji implementasi instrumen pertimbangannya yaitu penulis ingin memperoleh sekolah yang menerapkan proses pembelajaran yang melatih kompetensi literasi saintifik pada materi alat-alat optik dan sekolah yang menerapkan proses pembelajaran yang tidak melatih kompetensi literasi saintifik sehingga sampel penelitian mengambil enam sekolah, dengan tiga sekolah yang melatih kompetensi literasi saintifik dan tiga sekolah yang menerapkan pembelajaran yang tidak melatih literasi saintifik. Adapun jumlah siswa dari sekolah yang menjadi subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Jumlah siswa yang mengikuti uji implementasi instrument

NO	Nama Sekolah	Jumlah Siswa	Total	Ket
1	SMA A	55	158	Kelas Eksperimen
2	SMA B	66		
3	SMA C	37		
4	SMA D	53	103	<i>Traditional Method</i>
5	SMA E	21		
6	SMA F	29		

3.3 Definisi Operasional

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

1. Pengembangan instrumen tes yang dimaksud dalam penelitian ini adalah mengembangkan instrumen untuk mendapatkan instrumen tes yang berkualitas 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 diuji coba pada siswa yang telah mendapatkan materi alat-alat optik.
2. 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 ilmiah, menilai dan mendesain eksperimen, menginterpretasikan data dan fakta secara ilmiah), domain pengetahuan (konten, prosedural dan epistemik) dan domain konteks (permasalahan lokal dan nasional), Kemampuan literasi saintifik diukur menggunakan instrumen tes literasi saintifik yang dikembangkan dalam bentuk pilihan ganda.
3. Kesetaraan tes yang dimaksud pada penelitian ini adalah bagaimana kesetaraan instrument tes yang telah dikembangkan mempunyai nilai korelasi yang kuat, setelah diuji korelasi yang dihitung dengan persamaan product moment, dengan instrument tes PISA 2015

3.4 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrument tes literasi saintifik yang berdasarkan *framework* 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. Instrumen tes

literasi saintifik dimaksudkan untuk mengukur sejauh mana kemampuan siswa dalam memahami literasi saintifik pada konsep alat-alat optik. Penyusunan tes diawali dengan mengidentifikasi fenomena ilmiah dalam permasalahan yang ada dalam instrumen. Untuk materi alat-alat optik berkisar pada sub bab materi mata dan kaca mata, lup, mikroskop, dan teropong. 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 Indikator Capaian

No	Prosedur Penelitian	Instrumen yang Digunakan	Indikator Capaian
1	Survey lapangan ke sekolah	<ul style="list-style-type: none"> • Soal PISA 2015(OECD 2015) • Kuisisioner (Fives et al.2015) 	<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 alat-alat optik yang diajarkan pada siswa
3	Pemilihan indikator dan domain literasi saintifik	<ul style="list-style-type: none"> • Kis-kisi indikator dan domain literasi saintifik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan kisi-kisi indikator dan domain literasi saintifik
4	Penulisan instrument tes	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumen tes literasi sintifik (OECD 2015, Yeo, shelley, zadnick (2011) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan instrumen tes literasi saintifik sesuai <i>framework</i> PISA 2015
5	Uji validitas konstruk oleh ahli	<ul style="list-style-type: none"> • Format instrumen tes • Format judgment pakar 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan validitas isi dan validitas konstruk hasil judgment 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan hasil

Yuyus Ahmad Hidayat, 2018

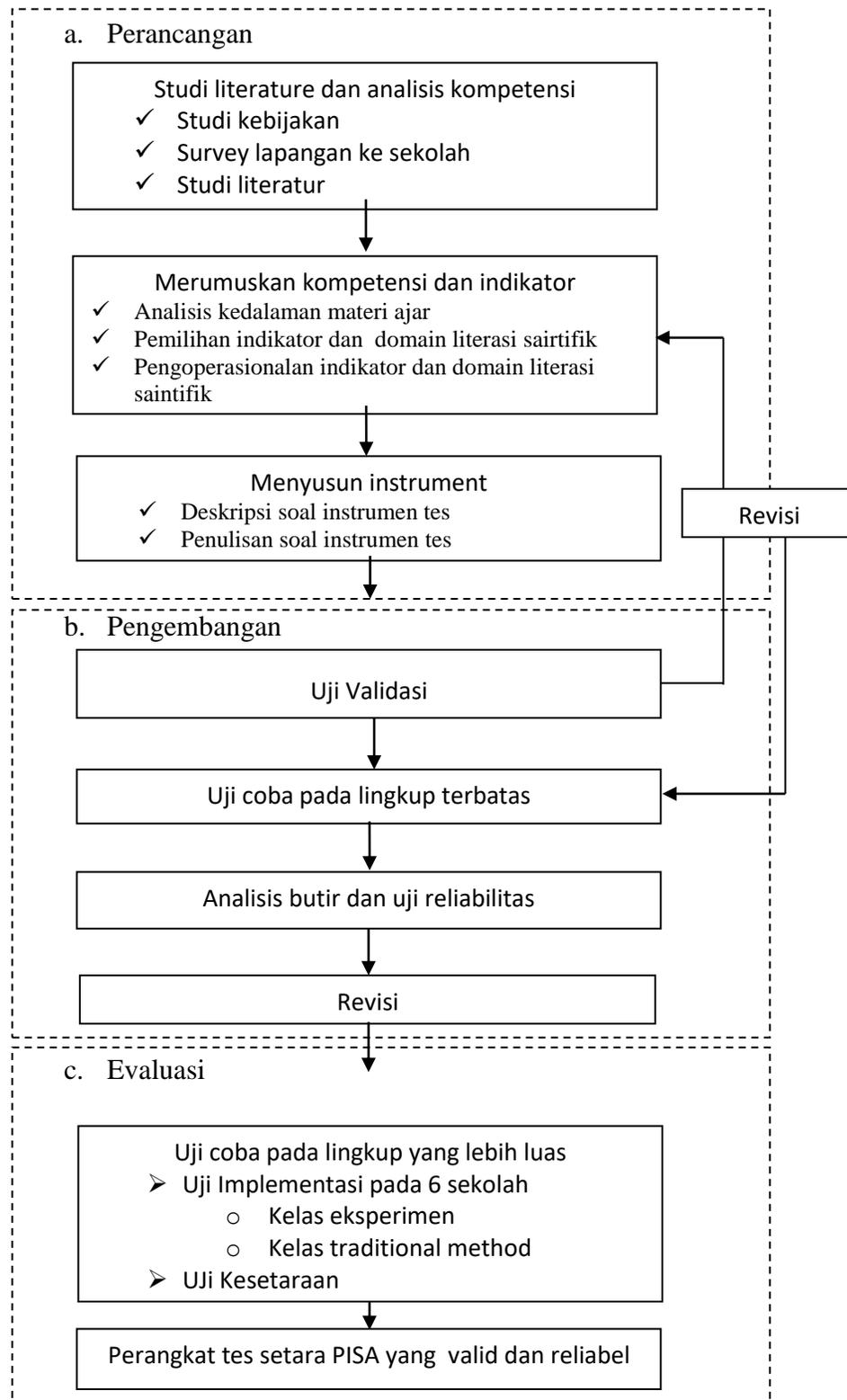
PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES UNTUK MENGUKUR KOMPETENSI LITERASI SAINTIFIK SISWA SMA PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK BERDASARKAN FRAMEWORK PISA 2015

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

No	Prosedur Penelitian	Instrumen yang Digunakan	Indikator Capaian
		di revisi berdasarkan hasil judgement	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 • Index reability, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal • Uji korelasi kesepadanan soal konstruksi dan soal PISA 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan instrumen tes hasil 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
10	Analisis hasil pengujian instrumen tes	<ul style="list-style-type: none"> • Instrument tes hasil uji implementasi pada kelompok kelas yang berbeda • Analisis butir soal (validitas realitilitas daya pembeda dan tingkat kesukaran) • Analisis jawaban siswa pada kedua kelompok kelas 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan gambaran karakteristik instrumen tes yang dikonstruksi

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur pengembangan instrumen tes yang terdiri dari delapan tahapan yaitu mulai dari tahap studi literatur, perancangan dan penelaahan instrumen tes dan pengujian instrumen dalam penelitian ini, disajikan dalam bentuk diagram alur penelitian ini dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Prosedur Pengembangan Instrumen Tes

Yuyus Ahmad Hidayat, 2018

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES UNTUK MENGUKUR KOMPETENSI LITERASI SAINTIFIK SISWA SMA PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK BERDASARKAN FRAMEWORK PISA 2015

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

3.6 Pengumpulan Data

Data penelitian ini meliputi data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa skor instrumen tes literasi saintifik yang diperoleh siswa. Data kualitatif berupa tanggapan para pakar (dosen dan guru fisika) terhadap tes literasi saintifik. Para pakar diminta memberikan tanggapan terhadap tes literasi saintifik yang dikembangkan tersebut berkenaan dengan validitas isi. Data tanggapan para pakar terhadap tes yang berhubungan dengan validitas isi dikumpulkan melalui lembar validasi isi.

3.7 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.

3.7.1 Validitas isi

Validitas isi dilakukan 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 pedagogic dan dua orang dosen Fisika yang menguasai konten, kelima 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* pada kata sesuai jika butir soal sesuai dengan indicator yang diukur dan *checklist* pada kata tidak jika soal

tidak memenuhi indikator dan konsep yang akan diukur, hasil validitas ahli dihitung dengan menggunakan CVR (content validity ratio) dengan persamaan:

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

Keterangan :

Ne = Jumlah pakar yang setuju

N = total pakar /ahli yang menjudgemen instrumen

Ketentuan tentang indeks CVR:

- 1) Jika jumlah pakar yang menyatakan ya kurang dari $\frac{1}{2}$ jumlah ahli maka nilai CVR = -.
- 2) Jika jumlah pakar/ahli yang menyatakan ya $\frac{1}{2}$ dari jumlah ahli maka nilai CVR = 0
- 3) Jika jumlah ahli yang menyatakan ya lebih dari $\frac{1}{2}$ jumlah seluruh ahli maka nilai CVR = antara nol dan 1 atau 0 – 0,99
- 4) Jika seluruh ahli menyatakan ya maka nilai CVR = 1 (hal ini diatur menjadi 0,99 disesuaikan dengan jumlah responden)

Tabel 3.3 Indeks CVR untuk Validitas Isi

Batasan	Kriteria
$0,00 \leq CVR \leq 0,50$	Tidak sesuai
$0,50 \leq CVR \leq 1$	Sesuai

(Lawshee,1975)

3.7.2 Validitas Empiris Butir Soal

Hasil validitas isi instrument tes yang telah di judgement oleh pakar, diuji 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 :

Yuyus Ahmad Hidayat, 2018

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES UNTUK MENGUKUR KOMPETENSI LITERASI SAINTIFIK SISWA SMA PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK BERDASARKAN FRAMEWORK PISA 2015

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

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

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_{table} :

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

3.7.3 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 reliabilitasnya 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 (Arikunto, S. 2015). Sedangkan interpretasi derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh disajikan dalam Tabel berikut 3.3:

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai 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
------------------------	---------------

(Arikunto, S. 2015)

3.7.4 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 :

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

keterangan :

D = daya pembeda

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 bawah

Kriteria daya pembeda seperti pada Tabel 3.4

Tabel 3.5 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 – 0,19 (Arikunto, 2015).

3.7.5 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. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Klasifikasi Indeks Kesukaran Butir Soal

Kriteria	Rentang
Mudah	0,71 - 1,00
Sedang	0,31 - 0,70
Sukar	0,00 - 0,30

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 (Arikunto, 2016, hlm.225).

3.7.6 Kesetaraan tes

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

1. Menghitung skor tiap butir pada kedua instrument tes
2. Menghitung dengan persamaan *product-moment*

Yuyus Ahmad Hidayat, 2018

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES UNTUK MENGUKUR KOMPETENSI LITERASI SAINTIFIK SISWA SMA PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK BERDASARKAN FRAMEWORK PISA 2015

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

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

X= skor siswa pada instrument yang di kembangkan

Y = skor siswa pada instrument PISA

Korelasi product-momen dengan ketentuan r tidak lebih dari nilai. ($-1 \leq r \leq 1$). Apabila nilai $r = -1$ artinya korelasi negative sempurna, apabila nilai $r = 0$ artinya tidak ada korelasi, dan jika nilai $r = 1$ berarti korelasi sangat kuat. Tabel interpretasi nilai r dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3.7 Interpretasi Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Interpretasi
0,80 - 1,00	Sangat Tinggi
0,60 - 0,79	Tinggi
0,40 - 0,59	Sedang
0,20 - 0,39	Rendah
0,00 - 0,19	Sangat Rendah

(Sugiyono, 2012: 257) (Ridwan, 2010: hal 138)

3.7.7 Analisis hasil uji implementasi instrumen tes

Tahapan hasil uji implementasi instrumen tes sebagai berikut :

- 1) Analisis instrument tes berupa uji reliabilitas pada kelas eksperimen (yaitu kelas yang mendapat pembelajaran eksperimen) dan kelas *kontrol* (yaitu kelas yang menerpakan *traditional method*)
- 2) Analisis hasil test untuk mendapatkan gambaran kemampuan kompetensi literasi saintifik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dari instrument yang telah dikembangkan.

Analisis hasil tes melalui tahapan sebagai berikut:

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

- Menghitung nilai rata-rata test siswa dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

$$\text{Nilai rata-rata test kelompok} = \frac{\sum \text{nilai total siswa dalam kelompok}}{\text{jumlah siswa dalam kelompok}}$$

- 3) Analisis presentase skor tiap sub indikator kompetensi literasi saintifik

Analisisnya melalui tahapan sebagai berikut :

- Menghitung skor total per sub indikator yang diperoleh masing-masing siswa
- Menghitung jumlah skor maksimum tiap sub indikator per kelompok
- Menghitung persentase skor setiap sub indikator per kelompok