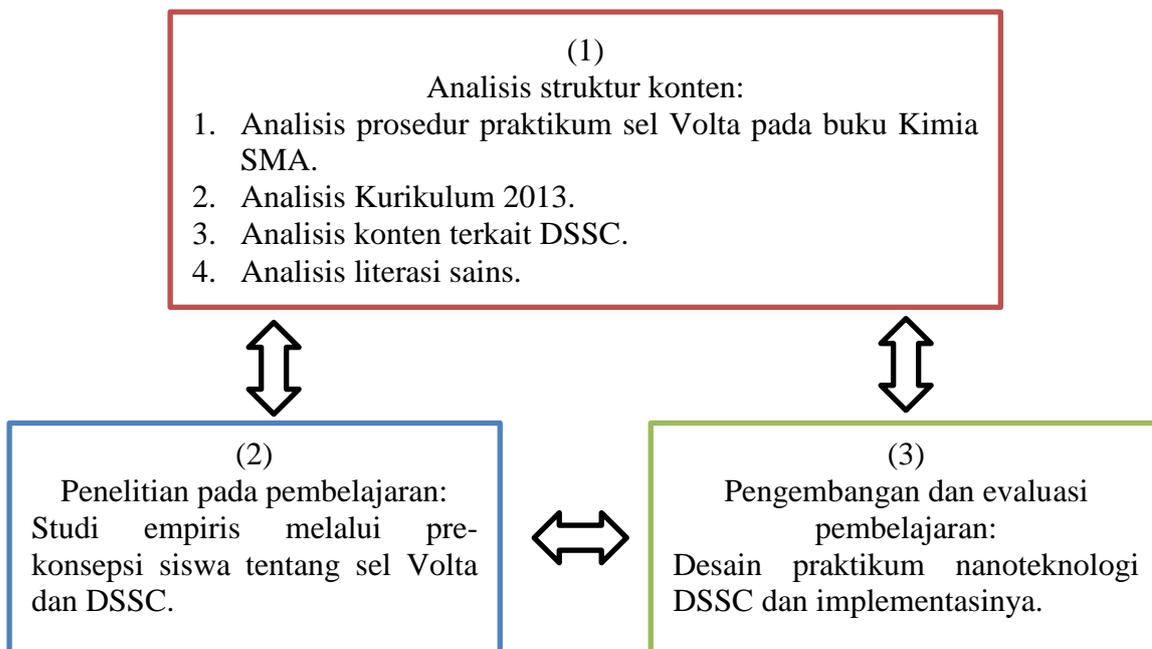


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini diadopsi dari *Model of Educational Reconstruction* (Duit, 2007). Salah satu ide dasar dari *Model of Educational Reconstruction* (MER) menyatakan bahwa struktur konten bagi pengajaran tidak dapat diambil langsung dari struktur konten keilmuan, tetapi harus dibangun kembali dengan memperhatikan tujuan pendidikan serta aspek kognitif dan perspektif siswa (Duit, 2007). Di dalam MER, terdapat tiga komponen yaitu: (1) analisis struktur konten; (2) penelitian pada pengajaran dan pembelajaran; dan (3) pengembangan dan evaluasi pembelajaran. Desain penelitian ditunjukkan dalam Gambar 3.1.

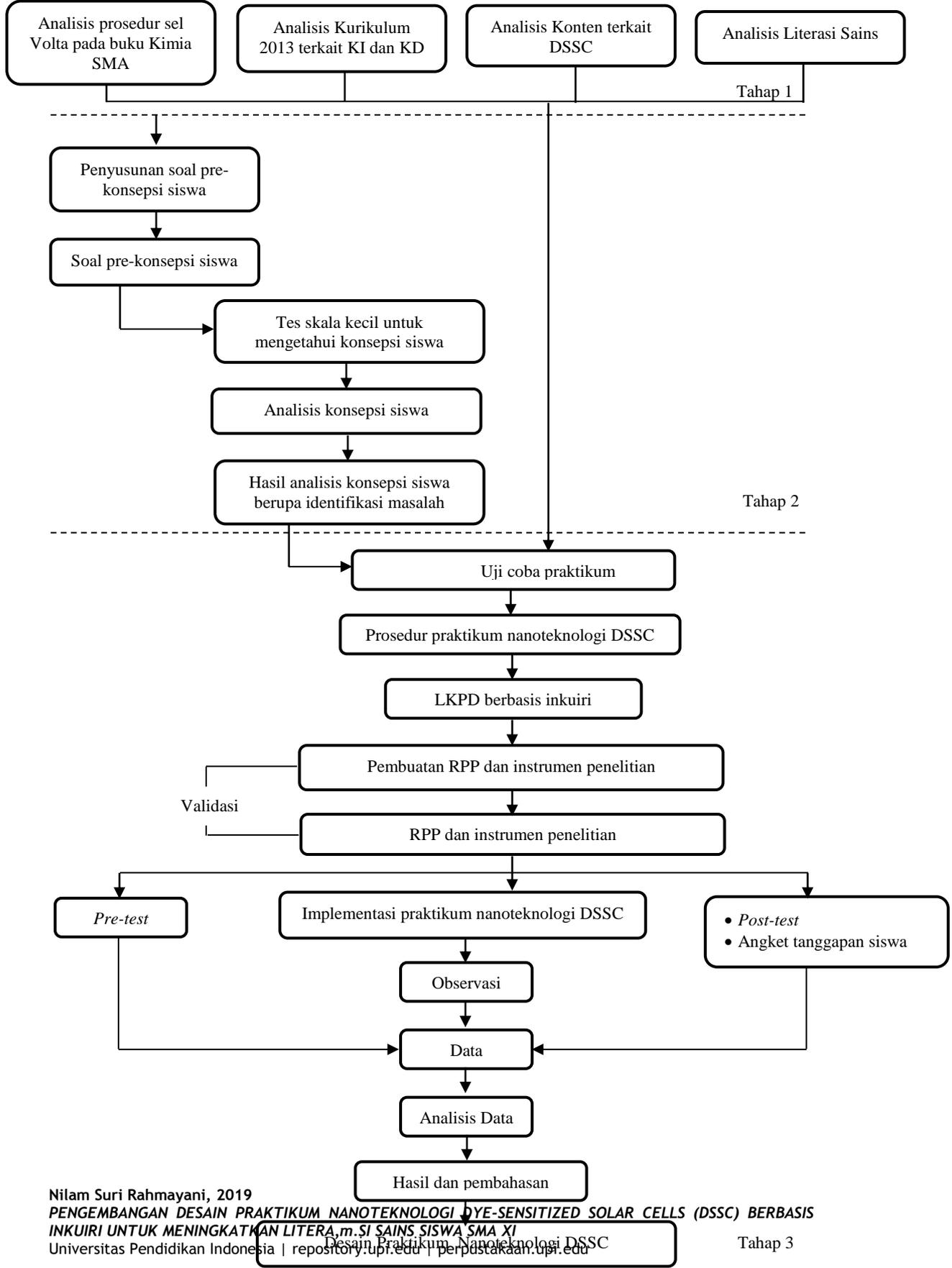


Gambar 3.1 Desain Penelitian

### 3.2 Lokasi dan Partisipan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) Kota Banda Aceh tahun ajaran 2018/2019 yang melibatkan 18 siswa di kelas XII IPA 1.

### 3.3 Alur dan Prosedur Penelitian



Gambar 3.2 Alur Penelitian

Berdasarkan alur penelitian, prosedur penelitian yang dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu: (1) analisis struktur konten; (2) penelitian pada pengajaran dan pembelajaran; dan (3) pengembangan dan evaluasi pembelajaran. Prosedur penelitian dapat diuraikan menjadi langkah-langkah penelitian sebagai berikut.

(1) Tahap Analisis Struktur Konten

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu analisis prosedur praktikum pada buku Kimia SMA, analisis Kurikulum 2013 terkait Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), analisis materi konten *Dye-Sensitized Solar Cells* (DSSC), dan analisis literasi sains.

(2) Penelitian pada Pengajaran dan Pembelajaran

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu melakukan studi empiris melalui pre-konsepsi siswa tentang sel Volta dan DSSC.

(3) Pengembangan dan Evaluasi Pembelajaran

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

- a. Uji coba praktikum nanoteknologi DSSC.
- b. Optimasi praktikum nanoteknologi DSSC.
- c. Merancang prosedur praktikum (LKPD).
- d. Membuat rencana pembelajaran (RPP).
- e. Membuat soal *pre-test* dan *post-test* dan angket tanggapan siswa.
- f. Validasi instrumen penelitian dan perbaikan instrumen penelitian.
- g. Memberikan *pre-test* secara *online* kepada siswa.
- h. Pelaksanaan pembelajaran di kelas yaitu praktikum nanoteknologi *Dye-Sensitized Solar Cells* (DSSC) berbasis inkuiri.
- i. Memberikan *post-test* secara online untuk melihat literasi sains siswa.
- j. Memberikan angket tanggapan siswa secara *online*.
- k. Mengumpulkan data hasil penelitian.
- l. Pengolahan dan analisis data penelitian.
- m. Pembahasan hasil temuan penelitian.
- n. Pembuatan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian.
- o. Pembuatan laporan hasil penelitian.

### 3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan agar diperoleh data yang difokuskan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini. Untuk memperoleh data yang sesuai dengan rumusan masalah tersebut maka digunakan instrumen penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1  
*Deskripsi Instrumen Penelitian*

No.	Pertanyaan Penelitian	Instrumen
1.	Bagaimana bentuk desain praktikum nanoteknologi <i>Dye-Sensitized Solar Cells</i> (DSSC) berbasis inkuiri untuk meningkatkan literasi sains siswa SMA?	Format reвью <i>draft</i> Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
2.	Bagaimana implementasi praktikum nanoteknologi <i>dye-sensitized solar cells</i> (DSSC) berbasis inkuiri untuk meningkatkan literasi sains siswa SMA?	Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.
3.	Bagaimana kemampuan literasi sains siswa SMA melalui implementasi praktikum nanoteknologi <i>dye-sensitized solar cells</i> (DSSC) berbasis inkuiri?	Soal literasi sains.
4.	Bagaimana tanggapan siswa terhadap implementasi praktikum nanoteknologi <i>dye-sensitized solar cells</i> (DSSC) berbasis inkuiri?	Angket tanggapan siswa

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Menurut Wiersma (2000) sebelum dilakukan data penting untuk mengidentifikasi

bahkan mengembangkan instrumen penelitian. Berikut adalah hubungan tujuan penelitian dengan data yang diperoleh.

Tabel 3.2  
*Keterkaitan Tujuan Penelitian dengan Perolehan Data*

No.	Tujuan Penelitian	Perolehan Data
1.	Menghasilkan produk desain praktikum nanoteknologi <i>Dye-Sensitized Solar Cells</i> (DSSC) berbasis inkuiri untuk meningkatkan literasi sains siswa SMA.	Hasil reвью <i>draft</i> LKPD yang telah dikembangkan.
2.	Mendeskripsikan implementasi praktikum nanoteknologi <i>Dye-Sensitized Solar Cells</i> (DSSC) berbasis inkuiri untuk meningkatkan literasi sains siswa SMA.	Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran sesuai dengan tahapan inkuiri.
3.	Mengidentifikasi kemampuan literasi sains siswa SMA melalui implementasi praktikum nanoteknologi <i>Dye-Sensitized Solar Cells</i> (DSSC) berbasis inkuiri.	Hasil <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> siswa.
4.	Mendeskripsikan tanggapan siswa terhadap implementasi praktikum nanoteknologi <i>Dye-Sensitized Solar Cells</i> (DSSC) berbasis inkuiri.	Hasil analisis angket tanggapan siswa

### 3.6 Tahap Analisis Uji Coba Instrumen

Analisis data dilakukan berdasarkan jenis data yang diperoleh melalui instrumen yang digunakan. Sebelum digunakan, instrumen di-*judgement*, diuji coba, dan dianalisis kelakayakannya melalui uji validitas dan reliabilitas sehingga instrumen layak untuk digunakan dalam penelitian. Analisis uji coba instrumen literasi sains dilakukan menggunakan *software* ANATES.

#### 1. Validitas

Validitas berkaitan dengan tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes dalam mengukur apa yang harus diukur. Sebuah instrumen dapat dikatakan valid apabila instrumen tersebut mengukur apa yang hendak diukur, artinya instrumen tersebut dapat mengungkap data variabel yang diteliti secara tepat. Validitas yang dilakukan adalah validitas isi, yakni meminta pertimbangan para ahli tentang ketepatan suatu instrumen untuk mengukur kemampuan yang hendak dicapai. Validasi ini disebut validasi ahli (*expert judgement*). Instrumen dalam penelitian ini di-*judgement* kepada tiga dosen ahli dalam bidang kimia. Hasil validasi ahli ini dan hasil uji coba soal digunakan untuk menentukan butir soal yang digunakan dalam penelitian.

Setelah validasi oleh para ahli dan direvisi maka dilakukan uji coba instrumen pada kelas yang telah mendapatkan pembelajaran kimia pada materi elektrokimia. Data yang diperoleh dari hasil uji coba kemudian dianalisis untuk memperoleh skor validitas. Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien korelasi ( $r_{xy}$ ) dan dianalisis menggunakan *software* ANATES.

Nilai koefisien korelasi ( $r_{xy}$ ) yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan membandingkannya dengan nilai  $r_{tabel}$ . Berdasarkan hasil analisis uji coba butir soal sebagaimana terlampir pada Lampiran B2, nilai  $r_{tabel}$  ( $N= 20$ ) adalah sebesar 0,378. Jika  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka butir soal dapat dikatakan valid dan sebaliknya jika  $r_{xy} < r_{tabel}$  maka butir soal dikatakan tidak valid. Ada 13 soal yang memenuhi kriteria baik dari segi validitasnya sehingga jumlah soal yang diuji reliabilitasnya sebanyak 13 soal.

## 2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian sudah baik karena cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data. Menurut Firman (2008) reliabilitas adalah ukuran sejauh mana suatu alat ukur memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya tentang kemampuan seseorang (bukan palsu). Untuk mengefisienkan waktu dan biaya, reliabilitas tes dapat dicobakan satu kali dan akan memberikan informasi yang dinamakan reliabilitas internal (Hendriana & Soemarmo, 2014). Uji reliabilitas tes

uraian dianalisis dengan menggunakan *software ANATES*. Untuk memperoleh indeks reliabilitas soal dihitung menggunakan koefisien *alpha* dengan ketentuan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3  
*Interpretasi Reliabilitas Nilai Koefisien Alpha*

Koefisien <i>Alpha</i>	Kriteria Reliabilitas
$\alpha \geq 0,80$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq \alpha < 0,79$	Tinggi
$0,60 \leq \alpha < 0,69$	Sedang
$0,50 \leq \alpha < 0,59$	Rendah
$\alpha < 0,50$	Sangat Rendah

(Gliem & Gliem, 2003)

Berdasarkan hasil analisis uji coba butir soal sebagaimana terlampir pada Lampiran B2 diperoleh koefisien reliabilitas (*r*) sebesar 0,88. Nilai  $r_{\text{tabel}}$  ( $N=20$ ) sebesar 0,378. Jika dibandingkan antara *r* dengan  $r_{\text{tabel}}$  yang diperoleh maka dapat disimpulkan instrumen penelitian yang digunakan adalah reliabel dengan derajat reliabilitas tes sangat tinggi.

### 3.7 Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Suatu tes mempunyai yang baik apabila alat pengukur tersebut memenuhi persyaratan tes, yaitu validitas dan reliabilitas. Pengujian soal uraian dilakukan dengan menggunakan *software ANATES*. Uji coba ini dilakukan sebelum penelitian. Hasil uji coba soal literasi sains aspek kompetensi (proses), pengetahuan, dan sikap sains. Sebelum diuji coba, soal-soal ini di-*judgment* oleh tiga dosen kimia terkait kesesuaian butir soal dengan aspek literasi sains. Selanjutnya dilakukan uji coba, di mana uji coba ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan butir soal yang digunakan dalam penelitian ini. Dari hasil analisis data, ada butir soal yang dapat digunakan dalam penelitian dan ada juga yang tidak digunakan. Hasil uji coba secara lengkap terdapat pada Lampiran B2.

Berdasarkan hasil uji coba terdapat tiga soal yang tidak dapat digunakan karena tidak valid. Oleh karena itu, butir soal yang digunakan terdiri dari 13 soal. Rinciannya dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4  
*Soal Literasi Sains yang Digunakan*

No.	Aspek Literasi Sains	Nomor Soal	Jumlah
<b>Kompetensi Proses Sains</b>			
1.	Menjelaskan fenomena ilmiah	1, 8, 12, dan 13	4
2.	Mengevaluasi dan mendesain penyelidikan ilmiah	5, 6, dan 10	3
3.	Menginterpretasikan data dan fakta-fakta secara ilmiah	2, 3, 4, 7, dan 11	5
<b>Pengetahuan Sains</b>			
4.	Konten	1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, dan 12	8
5.	Prosedural	5 dan 6	2
6.	Epistemik	4 dan 7	2
<b>Sikap Sains</b>			
7.	Ketertarikan terhadap sains	13	1
8.	Kepedulian terhadap lingkungan	9	1
Jumlah Soal			13

### 3.8 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan kegiatan yang dilakukan setelah data dari seluruh sumber data maupun responden sudah terkumpul. Data hasil penelitian tersebut diolah menggunakan teknik analisis data sebagai berikut.

#### 1. Analisis Reviu *Draft* LKPD

Analisis ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah pertama terkait bentuk desain praktikum nanoteknologi *Dye-Sensitized Solar Cells* (DSSC) berbasis inkuiri untuk mengembangkan literasi sains siswa SMA. Data diperoleh

dari hasil revidi oleh tiga dosen kimia dan dua guru kimia yang merevidi kesesuaian antara isi (*content*), bahasa, tampilan, dan tahapan inkuiri dari *draft* LKPD yang telah dikembangkan. Data-data ini dianalisis menggunakan skala Likert 1-4 dengan makna 1 (tidak tepat); 2 (kurang tepat); 3 (tepat); dan 4 (sangat tepat). Langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu menghitung skor jawaban angket berdasarkan skor skala Likert kemudian mengubah skor menjadi nilai persentase (%) dengan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{R \times 100 \%}{SM}$$

(Firman, 2008)

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari atau yang diharapkan

R = Jumlah skor yang diperoleh

SM = Skor maksimum

100 = Bilangan tetap

## 2. Analisis Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah kedua terkait implementasi praktikum nanoteknologi *Dye-Sensitized Solar Cells* (DSSC) berbasis inkuiri untuk mengembangkan literasi sains siswa SMA. Observasi dilakukan untuk menilai tingkah laku siswa dan keterlaksanaan pembelajaran. Kegiatan observasi ini dilakukan oleh empat *observer* untuk masing-masing kelompok. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pelaksanaan praktikum dengan tahapan inkuiri. Dalam penskorannya untuk masing-masing kelompok mendapat skor maksimum 3 dan skor minimum 1 yang diubah dalam bentuk persen untuk mendapatkan persentase keterlaksanaan masing-masing tahapan inkuiri dengan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{R \times 100 \%}{SM}$$

(Firman, 2008)

Keterangan:

Nilam Suri Rahmayani, 2019

PENGEMBANGAN DESAIN PRAKTIKUM NANOTEKNOLOGI DYE-SENSITIZED SOLAR CELLS (DSSC) BERBASIS INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA SMA XI

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

NP = Nilai persen yang dicari atau yang diharapkan

R = Jumlah skor yang diperoleh

SM = Skor maksimum

100 = Bilangan tetap

### 3. Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa

Analisis data dilakukan melalui uji gain ternormalisasi (*N-gain*) antara hasil *pre-test* yang diberikan sebelum pelaksanaan pembelajaran dan *post-test* yang diberikan pada akhir pembelajaran guna membandingkan keefektifan pembelajaran. *Gain* ternormalisasi setiap subjek dihitung dari perbandingan selisih skor perolehan perorangan dengan selisih skor ideal dan skor perolehan. Data yang diperoleh dari skor *pre-test* dan *post-test* siswa dianalisis mengikuti langkah berikut:

- a. Mengubah skor mentah ke dalam bentuk nilai presentase.

$$\text{nilai} = \frac{\sum \text{skor mentah}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

(Firman, 2000)

- b. Menghitung gain ternormalisasi antara skor *pre-test* dan *post-test*.

$$\langle g \rangle = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i}$$

(Meltzer, 2002)

Keterangan:

$\langle g \rangle$  = *gain* ternormalisasi

$S_i$  = Skor *pre-test*

$S_f$  = Skor *post-test*

Selanjutnya nilai *N-gain* diinterpretasikan sesuai dengan kategori seperti yang diperlihatkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5  
*Kategori N-Gain*

$\langle g \rangle$	Kriteria Peningkatan
$g < 0,30$	Rendah
$0,31 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$g > 0,70$	Tinggi

(Hake, 1999)

#### 4. Analisis Angket Tanggapan Siswa

Teknik analisis yang digunakan dalam menganalisis data angket adalah sebagai berikut:

- Membagi tiap item ke dalam empat skala yaitu: sangat setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Pernyataan positif diberi bobot 4,3,2,1 dan pernyataan negatif sebaliknya.
- Menghitung skor yaitu menjumlahkan hasil perkalian antara jumlah responden yang menjawab dengan bobot pernyataan, dengan ketentuan: jumlah skor ideal untuk item no.1 (skor tertinggi)/ SS (SS = bobot pernyataan  $\times$  jumlah responden) dan jumlah skor rendah / STS (STS = bobot pernyataan  $\times$  jumlah responden).
- Menentukan persentase skor data yang telah direkapitulasi kemudian dipresentasikan dengan rumus:

$$NP = \frac{R \times 100 \%}{SM}$$

(Firman, 2008)

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari atau yang diharapkan

R = Jumlah skor yang diperoleh

SM = Skor maksimum

100 = Bilangan tetap

- Menginterpretasikan persentase skor yang telah diperoleh berdasarkan kriteria interpretasi sebagai berikut.

Tabel 3.6  
*Kriteria Interpretasi Skor*

No.	Skor	Interpretasi
1.	$90 \leq X$	Sangat baik
2.	$80 \leq X < 90$	Baik
3.	$70 \leq X < 80$	Cukup
4.	$60 \leq X < 70$	Kurang
5.	$X < 60$	Sangat kurang

(Bloom, dkk., 1981)