

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research And Development*. Penelitian pengembangan menurut Borg dan Gall (1989) diartikan sebagai suatu proses yang sistematis untuk mengembangkan, memperbaiki, dan menilai program dan produk pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat salah satu bahan ajar (*worksheet* dan *problem sheets*) yang kemudian digunakan oleh peserta didik. Penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall dilakukan melalui beberapa tahapan, yakni: “*research and information collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product revision, and dissemination and implementation*”.

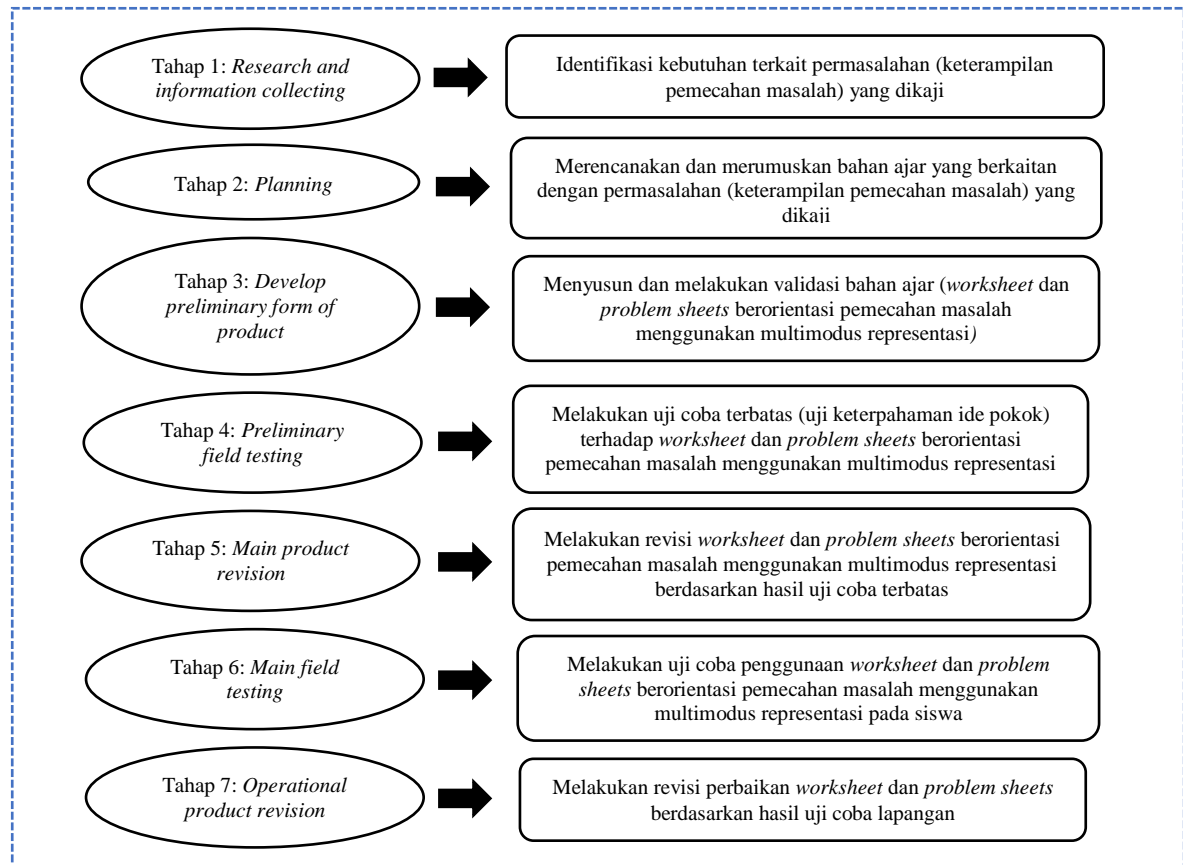
Tahapan penelitian pengembangan (*research and development*) menurut Borg dan Gall (1989) terdiri dari:

1. *Research and information collecting*; termasuk dalam langkah ini antara lain studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji, dan persiapan untuk merumuskan kerangka kerja penelitian;
2. *Planning*; termasuk dalam langkah ini merumuskan kecakapan dan keahlian yang berkaitan dengan permasalahan, menentukan tujuan yang akan dicapai pada setiap tahapan, dan jika mungkin/ diperlukan melaksanakan studi kelayakan secara terbatas;
3. *Develop preliminary form of product*, yaitu mengembangkan bentuk permulaan dari produk yang akan dihasilkan. Termasuk dalam langkah ini adalah persiapan komponen pendukung, menyiapkan pedoman dan buku petunjuk, dan melakukan evaluasi terhadap kelayakan alat-alat pendukung;

4. *Preliminary field testing*, yaitu melakukan ujicoba lapangan awal dalam skala terbatas dengan melibatkan subjek sebanyak 6 – 12 subjek. Pada langkah ini pengumpulan dan analisis data dapat dilakukan dengan cara wawancara, observasi atau angket;
5. *Main product revision*, yaitu melakukan perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan berdasarkan hasil ujicoba awal. Perbaikan ini sangat mungkin dilakukan lebih dari satu kali, sesuai dengan hasil yang ditunjukkan dalam ujicoba terbatas, sehingga diperoleh draf produk (model) utama yang siap diujicoba lebih luas;
6. *Main field testing*, uji coba utama yang melibatkan seluruh mahasiswa (siswa, pen).
7. *Operational product revision*, yaitu melakukan perbaikan/ penyempurnaan terhadap hasil uji coba lebih luas, sehingga produk yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang siap divalidasi;
8. *Operational field testing*, yaitu langkah uji validasi terhadap model operasional yang telah dihasilkan;
9. *Final product revision*, yaitu melakukan perbaikan akhir terhadap model yang dikembangkan guna menghasilkan produk akhir (final);
10. *Dissemination and implementation*, yaitu langkah menyebarluaskan produk/model yang dikembangkan.

Dalam penelitian pengembangan ini tahapan yang sudah dilakukan sampai tujuh pada tahap revisi produk (*operational product revision*). Metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1. Selain adanya keterbatasan waktu, terdapat kesulitan lain yaitu untuk sulitnya melakukan uji coba lapangan sehingga penelitian ini termasuk dalam penelitian *R&D* yang dimodifikasi. Uji coba produk dilakukan melalui uji coba awal *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah menggunakan multimodus representasi pada salah satu sekolah di Kota Bandung. Uji coba dilakukan untuk melihat apakah siswa sudah memahami permasalahan yang terdapat dalam *worksheet* dan *problem sheets* (uji keterpahaman ide pokok oleh siswa) dan uji coba soal keterampilan pemecahan masalah. Implementasi yang dilakukan pada tahap

uji coba lapangan menggunakan metode eksperimen. Penggunaan *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah menggunakan multimodus representasi akan dibandingkan dalam hal keterampilan pemecahan masalah dengan penggunaan *worksheet* dan *problem sheets* yang biasa digunakan di sekolah.



Gambar 3.1 Bagan metode penelitian

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan dalam pengembangan *worksheet* dan *problem sheets* dilakukan dengan melakukan studi pendahuluan dan mengumpulkan data-data yang relevan terkait penelitian. Setelah itu melakukan tahap perencanaan dan pengembangan produk, validasi isi, dan revisi produk sehingga dihasilkan produk berupa *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah menggunakan multimodus representasi dengan materi suhu dan kalor. Tahap uji coba lapangan dilakukan dengan metode eksperimen. Dalam penelitian ini

R.Sinta Harosah, 2017

PENGEMBANGAN WORKSHEET DAN PROBLEM SHEETS BERORIENTASI PEMECAHAN MASALAH MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA

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

digunakan *pretest and posttest control group design*. Efektivitas *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah menggunakan multimodus representasi dengan *worksheet* yang biasa digunakan di sekolah akan dibandingkan dengan menggunakan desain tersebut. Dalam desain ini, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sama-sama dilakukan *pretest* dan *posttest*, namun yang diberikan perlakuan hanya pada kelompok eksperimen saja.

Sebelum melakukan pembelajaran dilakukan terlebih dahulu *pretest* pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui keterampilan awal pemecahan masalah siswa. Setelah pembelajaran dilakukan, kedua kelompok diberikan *posttest* dengan tujuan untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah siswa setelah diberikan perlakuan.

Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tujuh tahapan, yaitu :

1. Tahap Penelitian dan pengumpulan informasi awal

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

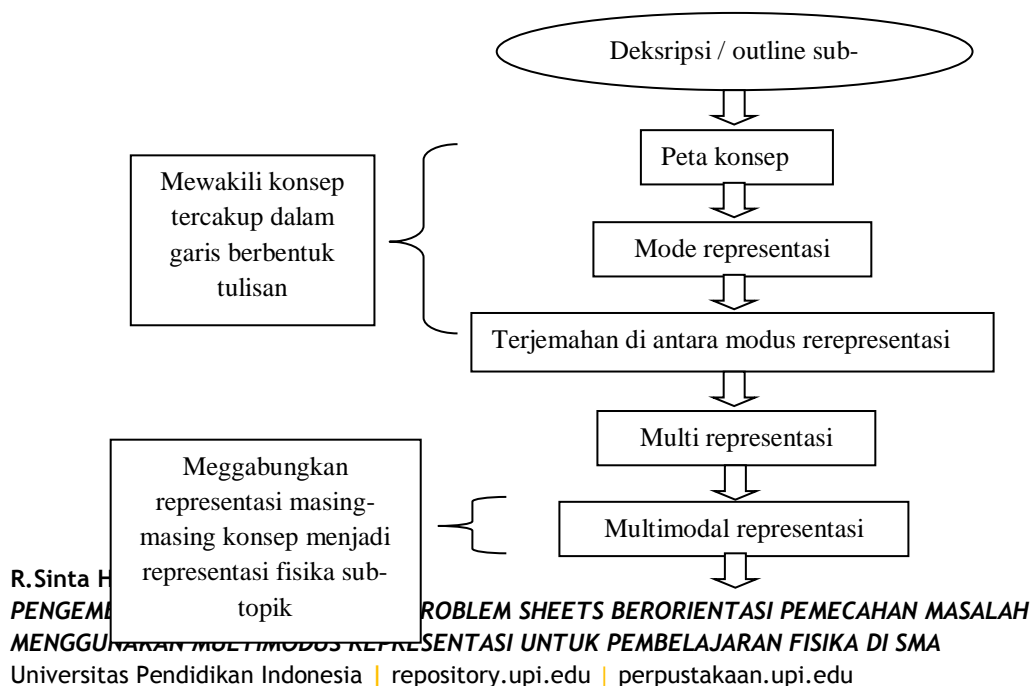
 - a. Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang sesuai dengan permasalahan yang akan dikaji.
 - b. Membuat instrumen studi pendahuluan yang akan digunakan.
 - c. Membuat surat izin studi pendahuluan dari pihak pascasarjana.
 - d. Menghubungi pihak sekolah dan melakukan konsultasi dengan guru pengajar Fisika yang mengajar ditempat studi pendahuluan.
 - e. Menentukan sampel studi pendahuluan.
 - f. Melakukan pengumpulan data-data relevan dengan penelitian pengembangan *worksheet* dan *problem sheets*.
 - g. Melakukan analisis *worksheet* dan *problem sheets* kurikulum 2013.
2. Tahap Perencanaan
 - a. Melakukan pengkajian mengenai standar isi terkait kurikulum.
 - b. Melakukan pemilihan kompetensi dasar dan indikator yang sesuai dengan materi suhu dan kalor.

- h. Melakukan penyusunan *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah menggunakan multimodus representasi.
 - i. Melakukan pemilihan materi pengembangan *worksheet* dan *problem sheets* yaitu suhu dan kalor.
 - j. Menyusun kumpulan *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah menggunakan multimodus representasi yang akan digunakan.
 - k. Membuat instrumen penelitian, yaitu tes keterampilan pemecahan masalah dan angket siswa.
3. Tahap Pengembangan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pengembangan meliputi:

- a. Menyusun deskripsi *worksheet* dan *problem sheets* sesuai tuntutan KI dan KD.
- b. Menyusun peta konsep *worksheet* dan *problem sheets* sesuai tuntutan KI dan KD.
- c. Menyusun representasi yang akan digunakan *worksheet* dan *problem sheets* sesuai tuntutan KI dan KD serta mengembangkan menjadi multimodus representasi.
- d. Menyusun penulisan *worksheet* dan *problem sheets*.

Dalam tahap pengembangan ini digunakan metode *Representational Approach Learning to Write*. (Sinaga, P, Suhandi, & Liliarsari pada tahun 2014).



Menulis bahan ajar fisika

Gambar 3.2 Bagan Metode *Representational Approach Learning to Write*

- e. Melakukan uji coba soal keterampilan pemecahan masalah kepada siswa.
 - f. Melakukan validasi *worksheet* dan *problem sheets* oleh para pengajar fisika untuk mendapatkan saran terhadap kualitas *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi.
4. Tahap Uji Coba Awal
 - a. Melakukan uji coba keterpahaman ide pokok kepada siswa terhadap *worksheet* dan *problem sheets* baru yang digunakan.
 5. Tahap Revisi Produk

Pada tahap ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain:

 - a. Menganalisis hasil dari uji coba awal instrumen.
 - b. Melakukan revisi produk agar mendapatkan hasil yang layak dan sesuai untuk digunakan.
 - c. Melakukan revisi *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi yang telah dihasilkan berdasarkan saran atau masukan dari hasil validasi.
 - d. Melakukan revisi dan analisis terhadap hasil uji coba keterpahaman *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi.
 6. Tahap Uji Coba Lapangan
 - a. Melakukan uji coba lapangan terhadap penggunaan *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi dalam pembelajaran fisika.
 - b. Memberikan tes (*pretest* dan *posttest*) keterampilan pemecahan masalah kepada siswa.

- c. Melakukan perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi.
- d. Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X di salah satu SMA di Kota Bandung. Penelitian dilakukan pada dua kelas sebagai subjek penelitian, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pemilihan sampel dilakukan secara *purposive sampling* yaitu pemilihan berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiono, 2008). Kelompok eksperimen akan menggunakan *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi, sedangkan kelompok kontrol tetap menggunakan *worksheet* dan *problem sheets* yang biasa digunakan di sekolah. Penggunaan *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi diharapkan dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. *Pretest and posttest control group design* dapat dilihat pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1
Pretest and Posttest Control Group Design

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O1	X ₁	O2
Kontrol	O1	X ₂	O2

Keterangan:

O1 : *pretest*

O2 : *posttest*

X₁ : pembelajaran menggunakan *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi

X₂ : pembelajaran menggunakan *worksheet* dan *problem sheets* yang biasa digunakan di sekolah

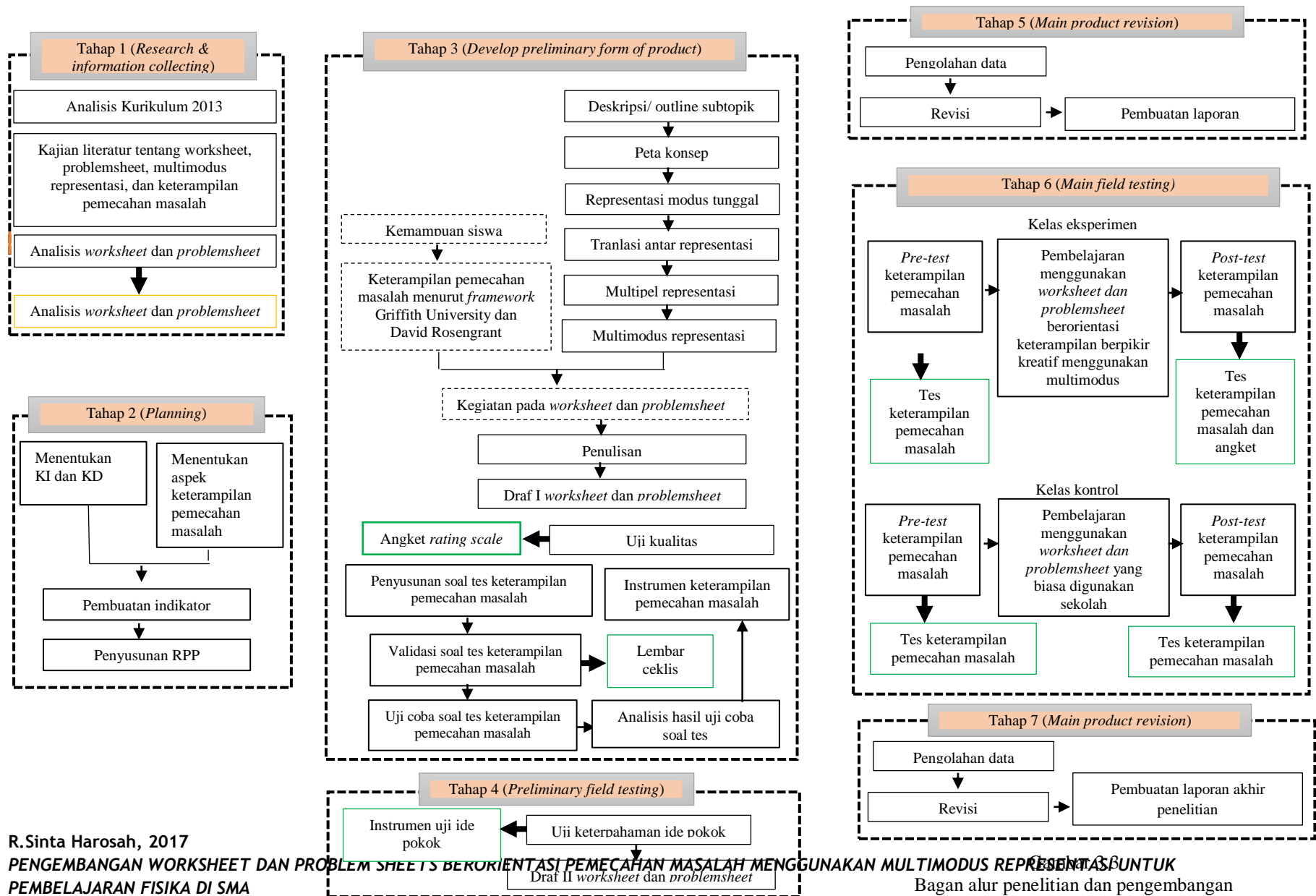
- e. Mengukur ukuran dampak atau *effect size* terhadap penggunaan *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi.
- f. Memberikan angket kepada siswa mengenai persepsi siswa terhadap *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan

menggunakan multimodus representasi yang dihasilkan untuk pembelajaran fisika.

7. Tahap Revisi Produk

- a. Mengolah data hasil tes keterampilan pemecahan masalah siswa dari hasil penggunaan *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi.
- b. Mengolah data hasil perbedaan peningkatan keterampilan pemecahan masalah antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
- c. Melakukan revisi *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi yang telah dihasilkan berdasarkan saran atau masukan dari angket siswa.
- d. Melakukan perbaikan produk akhir *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi.
- e. Membuat laporan akhir.

Adapun penjelasan tahapan metode pengembangan *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi dapat dilihat dalam Gambar 3.3 bagan alur penelitian dan pengembangan:



R.Sinta Harosah, 2017

PENGEMBANGAN WORKSHEET DAN PROBLEM SHEETS BERORIENTASI PEMECAHAN MASALAH MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI BUNYUK PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA

Bagan alur penelitian dan pengembangan

Implementasi *worksheet* dan *problem sheets* dilaksanakan pada pembelajaran fisika dengan materi suhu dan kalor kelas X sebanyak 6 pertemuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penjelarasannya dapat dilihat dalam Tabel 3.2:

Tabel 3.2
Implementasi pelaksanaan *worksheet* dan *problem sheets*

No	Pertemuan ke	Kegiatan
1	1 (2x45 menit)	<i>Pretest</i>
2	2 (3x45 menit)	Kalor
3	3 (3x45 menit)	Asas Black
4	4 (3x45 menit)	Pemuaian
5	5 (3x45 menit)	Perpindahan kalor
6	6 (2x45 menit)	<i>Posttest</i>

C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam seluruh rangkaian kegiatan penelitian ini, terdiri:

- a. Instrumen kelayakan *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi. Instrumen kelayakan terdiri dari dua instrumen, yaitu angket uji kualitas dan uji ide keterpahaman ide pokok. Instrumen tersebut diantaranya:

- 1) Angket penilaian kualitas isi *worksheet* dan *problem sheets*

Untuk menilai kualitas isi *worksheet* digunakan angket yang ditinjau dari berbagai aspek/deskriptor, kualitas *worksheet* yang disusun harus memenuhi aspek-aspek atau deskriptor penilaian. Deskriptor tersebut diantaranya:

1. Kesesuaian antara indikator atau tujuan dengan KD
2. Kesesuaian setiap indikator dengan uraian konten
3. Kesesuaian KD dengan keluasan dan kedalaman konten
4. Konten dalam *worksheet up to date*
5. Konten dalam *worksheet* akurat, bebas dari miskonsepsi
6. Struktur dan organisasi materials disusun secara logis dan koheren

7. Setiap konsep direpresentasikan minimal dengan dua modus representasi yaitu verbal dan salah satu dari modus visual
8. Kedalaman dan keluasan uraian sesuai dengan level audiennya
9. Gaya pemaparan konten dalam *worksheet* menarik untuk dibaca
10. Bahasa tulisan yang digunakan mudah dipahami
11. Istilah-istilah ilmiah yang digunakan sudah cukup dikenal oleh target audiennya, dan bahasa ilmiah yang digunakan dengan tepat
12. Kegiatan pembelajaran dalam *worksheet* selalu dihubungkan dengan penerapannya dalam teknologi kehidupan sehari-hari
13. Kegiatan dalam *worksheet* dikaitkan dengan pengetahuan dan pengalaman siswa sebelumnya
14. Kegiatan dalam *worksheet* mendorong pengembangan penalaran ilmiah dan keterampilan pemecahan masalah
15. Kegiatan dalam *worksheet* membangun pemahaman konseptual
16. Kegiatan dalam *worksheet* memungkinkan siswa untuk menyelidiki konsep sains secara mendalam
17. Aktivitas belajar dan evaluasi sesuai dengan indikator atau tujuan
18. Kegiatan pembelajaran dalam *worksheet* melatih keterampilan pemecahan masalah
19. *Problem sheets*/latihan soal diformulasikan dengan jelas sehingga tidak membingungkan siswa
20. *Problem sheets*/latihan soal dapat mengevaluasi keterampilan pemecahan masalah
21. *Worksheet* dan *problem sheets* menggunakan simbol-simbol dan satuan SI secara konsisten.

Deskriptor diatas terbagi menjadi 3 komponen kualitas dalam *worksheet* dan *problem sheets*, yang dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Komponen kualitas *worksheet* dan *problem sheets*

No	Komponen kualitas <i>worksheet</i> dan <i>problem sheets</i>	Deskriptor
1	Kesesuaian antara indikator dengan KD	<ul style="list-style-type: none"> • kesesuaian antara indikator atau tujuan dengan KD • kesesuaian setiap indikator dengan uraian konten, • kesesuaian KD dengan keluasan dan kedalaman konten
2	Kesesuaian setiap indikator dengan uraian konten	<ul style="list-style-type: none"> • komponen konten dalam <i>worksheets up to date</i> • konten dalam <i>worksheets</i> akurat, bebas dari miskonsepsi • struktur dan organisasi materials disusun secara logis dan koheren • setiap konsep direpresentasikan minimal dengan dua modus representasi yaitu verbal dan salah satu dari modus visual • kedalaman dan keluasan uraian sesuai dengan level audiennya • gaya pemaparan konten dalam <i>worksheets</i> menarik untuk dibaca • bahasa tulisan yang digunakan mudah dipahami • istilah-istilah ilmiah yang digunakan sudah cukup dikenal oleh target audiennya dan bahasa ilmiah yang digunakan dengan tepat • <i>worksheets</i> dan <i>problem sheets</i> menggunakan simbol-simbol dan satuan SI secara konsisten
3	Kesesuaian setiap KD dengan keluasan dan kedalaman konten	<ul style="list-style-type: none"> • kegiatan pembelajaran dalam <i>worksheets</i> selalu dihubungkan dengan penerapannya dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari • kegiatan dalam <i>worksheets</i> dikaitkan dengan pengetahuan dan pengalaman siswa sebelumnya • kegiatan dalam <i>worksheets</i> mendorong pengembangan penalaran ilmiah dan keterampilan pemecahan masalah • kegiatan dalam <i>worksheets</i> membangun pemahaman konseptual • kegiatan dalam <i>worksheets</i> memungkinkan siswa untuk menyelidiki konsep sains secara

No	Komponen kualitas <i>worksheet</i> dan <i>problem sheets</i>	Deskriptor
		mendalam <ul style="list-style-type: none"> • aktivitas belajar dan evaluasi sesuai dengan indikator atau tujuan • kegiatan pembelajaran dalam <i>worksheets</i> melatih keterampilan pemecahan masalah • <i>problem sheets</i>/latihan soal diformulasikan dengan jelas sehingga tidak membingungkan siswa • <i>problem sheets</i>/latihan soal dapat mengevaluasi keterampilan pemecahan masalah

2) Uji ide pokok suatu wacana

Pada tahap pengembangan *worksheet* dan *problem sheets*, uji ide pokok suatu wacana dilakukan dengan tujuan untuk mengukur keterpahaman terhadap bacaan. Instrumen keterpahaman ide pokok diberikan kepada siswa untuk mengetahui tingkat keterpahaman *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah menggunakan multimodus representasi. Penulisan ide pokok oleh siswa bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memahami *worksheet* dan *problem sheets* yang diberikan. Data keterpahaman bahan ajar didukung oleh keterpahaman gambar maupun tabel. Keterpahaman gambar meliputi kemenarikan gambar dan tingkat kepahaman siswa terhadap gambar tersebut. Keterpahaman tabel didasarkan pada pemahaman siswa terhadap tabel tersebut. Untuk memperoleh data dari uji keterpahaman buku dan penulisan ide pokok dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a) Siswa diminta untuk menuliskan ide pokok tiap paragraf dari materi pokok suhu dan kalor pada angket.
- b) Siswa diminta untuk menuliskan keterang-keterangan dari wacana tersebut yang mendukung pikiran utama.
- c) Siswa diminta untuk melingkari kata-kata pada wacana tersebut yang belum Anda kenali atau tidak mengerti artinya.

d) Siswa diminta menggaris bawahi kalimat-kalimat pada wacana tersebut yang sulit dipahami.

b. Tes keterampilan pemecahan masalah

Untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah digunakan satu set soal untuk tes keterampilan pemecahan masalah siswa berupa 8 soal esai materi suhu dan kalor. Jumlah soal tes keterampilan pemecahan masalah yang diujikan yaitu delapan soal yang mewakili aspek keterampilan pemecahan masalah dari Crebert dan David Rosengrant. Setiap soal mewakili semua aspek keterampilan pemecahan masalah. Sebelum digunakan pada tahap enam yaitu tahap uji coba lapangan (*main field testing*), soal tes ini melalui proses validasi, yakni validasi konstruk dan validitas empiris (butir soal) dan proses penghitungan reliabilitas. Instrumen yang telah disusun kemudian dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas sehingga instrumen layak digunakan dalam penelitian. Berikut ini uraian uji coba instrumen yang digunakan:

1) Validitas Instrumen

Valid menunjukkan derajat ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi pada objek dengan data yang dapat dikumpulkan oleh peneliti. Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriteria dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes dengan kriteria. Untuk mengukur validasi instrumen, peneliti melakukan validasi kepada para ahli, yaitu dosen Fisika UPI. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Sugiyono (2014) bahwa setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Validasi konstruk yang dilakukan meliputi kesesuaian indikator keterampilan pemecahan masalah dengan soal tes. Hasil penilaian validasi konstruk oleh para ahli ini kemudian dipersentasekan menggunakan persamaan 3.1:

$$\text{Tingkat persetujuan} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor ideal untuk seluruh item}} \times 100\% \dots\dots (3.1)$$

Hasil dari perhitungan tersebut kemudian direpresentasikan menurut kriteria validasi pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Kriteria validitas *worksheet* dan *problemsheet* (Guilford, 1956)

Persentase	Kriteria
$0\% \leq x \leq 20\%$	Jelek
$20\% < x \leq 40\%$	Cukup
$40\% < x \leq 70\%$	Baik
$70\% < x \leq 100\%$	Baik Sekali

Keterangan:

x = Tingkat persentase persetujuan validitas *worksheet* dan *problemsheet*

Dengan menghitung persentase menggunakan Persamaan 3.1, diperoleh hasil validasi soal keterampilan pemecahan masalah tersebut seperti pada Tabel 3.4. Adapun, hasil lengkap validasi ini terdapat pada Lampiran 3.2.

Tabel 3.4. Rekapitulasi hasil validasi konstruk para ahli

Validator	Kesesuaian indikator keterampilan pemecahan masalah dengan soal	
	Sesuai (%)	Tidak sesuai (%)
V1	100	0
V2	90	10
V3	90	10

Setelah melalui proses validasi, soal tersebut diujicobakan kepada 27 orang siswa kelas XII. Hasil uji coba tersebut kemudian dianalisis menggunakan anates V4.

Pengolahan nilai validasi ini dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.2:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan Y

X : skor tiap butir soal

Y : skor total tiap butir soal
N : jumlah siswa

Tabel 3.5
Nilai korelasi dan interpretasi validitas

Nilai r_{xy}	Interpretasi
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

(Arikunto, 2011, hlm. 75)

Adapun uji validitas yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan bantuan *software* Anates.V4. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.1.

Tabel 3.6 Nilai interpretasi validitas menurut (Guilford, 1956, 145)

Nilai r_{xy}	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak valid

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan Y

Setelah dilakukan analisis validitas menggunakan Anates V4, diperoleh rekapitulasi data seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.7

Tabel 3.7. Rekapitulasi hasil validasi

No. Soal	Validitas		Kesimpulan
	Nilai	Kriteria	
1	0,54	Cukup	Digunakan
2	0,48	Cukup	Digunakan
3	0,69	Tinggi	Digunakan
4	0,51	Cukup	Digunakan
5	0,64	Tinggi	Digunakan
6	0,59	Cukup	Digunakan
7	0,61	Tinggi	Digunakan
8	0,74	Tinggi	Digunakan

Berdasarkan analisis tersebut, tidak ada soal yang dibuang, melainkan diperbaiki. Pertimbangan soal tersebut diperbaiki adalah karena menurut hasil validasi konstruk, soal tersebut sudah valid dengan kategori baik sekali. Oleh karena itu, perbaikan yang dilakukan menyangkut susunan kalimat dan tata bahasa dalam soal.

2) Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas merupakan ukuran sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten. Dalam penelitian ini teknik yang akan digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan rumus K-R 20 dengan persamaan (Suharsimi Arikunto, 2008: 100), yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right) \dots\dots\dots (3.3)$$

keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

Σpq = jumlah hasil perkalian antara p dan q

n = banyaknya item

S = standar deviasi dari tes

Sedangkan interpretasi besar koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 3.8:

Tabel 3.8 Interpretasi reliabilitas tes

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0.800 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat tinggi
$0.600 < r_{11} \leq 0.800$	Tinggi
$0.400 < r_{11} \leq 0.600$	Sedang
$0.200 < r_{11} \leq 0.400$	Rendah
$0.00 < r_{11} \leq 0.200$	Sangat rendah
$r_{11} \leq 0,00$	Tidak valid

(Arikunto, 2013)

Adapun uji reliabilitas yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan bantuan *software* Anates.V4. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.1.

Tabel 3.9. Kategori koefisien reliabilitas (Guilford, 1956: 145)

Nilai r_{11}	Interpretasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$-1,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah/ tidak reliable

Dengan menggunakan analisis anates, diperoleh nilai reliabilitas soal tes keterampilan pemecahan masalah sebesar 0,75 dengan interpretasi reliabilitas tinggi.

- c. Angket persepsi siswa terhadap *worksheet* dan *problem sheets*
- Untuk mengukur persepsi siswa digunakan angket tanggapan siswa tentang *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah menggunakan multimodus representasi yang berisi 26 pernyataan. Angket dan lembar penilaian kualitas *worksheet* pada penelitian ini menggunakan instrumen yang mengadopsi dari Parlindungan Sinaga (2014). Angket untuk menjangkau persepsi siswa setelah menggunakan *worksheet* dan *problemsheet* memiliki beberapa komponen seperti yang tercantum dalam Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Komponen pada angket persepsi siswa

No.	Komponen pada angket
1.	Komponen keterampilan pemecahan masalah
2.	Komponen penyajian <i>worksheet</i> dan <i>problemsheet</i>
3.	Komponen pemahaman konsep
4.	Komponen penulisan dan tata Bahasa
5.	Komponen multimodus representasi
6.	Komponen motivasi belajar

Jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat dalam Tabel 3.11:

Tabel 3.11 Instrumen Penelitian

No	Instrumen	Target asesmen	Deskripsi	Waktu
R.Sint PENG				

MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA

1	Instrumen analisis <i>worksheet</i> dan <i>problem sheets</i>	Draft 1 <i>worksheet</i> dan <i>problem sheets</i>	Instrumen ini digunakan untuk menilai kesesuaian komponen <i>worksheet</i> dan <i>problem sheets</i> pemecahan masalah	Tahap 1 penelitian dan pengumpulan informasi
2	Menyusun angket validasi <i>worksheet</i> dan <i>problem sheets</i>	Mengetahui kualitas <i>worksheet</i> dan <i>problem sheets</i>	Instrumen ini digunakan untuk mengetahui kualitas isi <i>worksheet</i> dan <i>problem sheets</i> yang telah dikembangkan	Tahap 3 Pengembangan
3	Menyusun instrumen uji coba keterpahaman ide pokok <i>worksheet</i> dan <i>problem sheets</i>	Mengetahui keterpahaman <i>worksheet</i> dan <i>problem sheets</i>	Instrumen ini digunakan untuk mengetahui apakah <i>worksheet</i> dan <i>problem sheets</i> sudah dipahami siswa atau belum	Tahap 3 Pengembangan
4	Instrumen uji coba soal keterampilan pemecahan masalah	Draft 1 soal keterampilan pemecahan masalah	Instrumen ini digunakan untuk mengukur validitas dan reliabilitas soal	Tahap 3 Pengembangan
5	Tes soal	Keterampilan pemecahan masalah	Tes untuk memperoleh data keterampilan pemecahan masalah	Tahap 4 Uji Coba Lapangan
6	Angket persepsi siswa	Tanggapan siswa tentang penggunaan <i>worksheet</i> dan <i>problem sheets</i>	Angket diberikan kepada siswa untuk mengetahui tanggapan terhadap penggunaan <i>worksheet</i> dan <i>problem sheets</i>	Tahap 6 Uji Coba Lapangan

D. Teknik Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengolahan data yang digunakan antara lain adalah:

a. Kelayakan *worksheet* dan *problem sheets*

Kelayakan *worksheet* dan *problem sheets* dapat diperoleh berdasarkan analisis dan persentase data uji kualitas dan uji keterpahaman ide pokok.

1) Analisa Uji Kualitas

Hasil pengolahan kualitas isi *worksheet* dan *problem sheets* dilakukan dengan cara menghitung persentase skor yang

diperoleh dengan menggunakan pengukuran *rating scale*, yaitu sebagai berikut:

$$skor = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor total}} \times 100\% \dots (3.4)$$

Pengkategorian yang digunakan dalam pengolahan persentase data kualitas berdasarkan skor dari pengukuran *rating scale*. Interpretasi kategori persentase pengolahan kualitas isi dapat dilihat dalam Tabel 3.11.

Tabel 3.12 Interpretasi kualitas isi *worksheet* dan *problem sheets*

Persentase	Kategori
$0\% \leq x \leq 25\%$	Sangat Kurang Sesuai
$25\% < x \leq 50\%$	Kurang Sesuai
$50\% < x \leq 75\%$	Sesuai
$75\% < x \leq 100\%$	Sangat Sesuai

(Sugiyono, 2012)

2) Analisis uji keterampilan ide pokok

Data yang diperoleh dari uji keterampilan ide pokok diolah melalui tahapan sebagai berikut:

1. Mengelompokkan keterampilan ide pokok pada setiap materi.
2. Mengelompokkan keterampilan pendukung utama pada setiap materi.
3. Memberikan skor tiap ide pokok yang dituliskan oleh siswa. Rubrik penilaian pemberian skor tiap ide pokok adalah antara 0 sampai 4.
4. Menghitung persentase jawaban ide pokok siswa.
5. Menginterpretasi persentase jawaban ide pokok ke dalam kategori keterampilan.

Persentase hasil uji keterampilan ide pokok kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi berdasarkan kategori menurut Rankin dan Culhane (1992) pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13

R.Sinta Harosah, 2017

PENGEMBANGAN WORKSHEET DAN PROBLEM SHEETS BERORIENTASI PEMECAHAN MASALAH MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA

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

Kategori Persentase Keterpahaman

Persentase	Kriteria
$0 < x \leq 40\%$	Rendah (kategori sulit)
$40\% < x \leq 60\%$	Sedang (kategori instruksional)
$x > 60\%$	Tinggi (kategori mandiri)

(Rankin dan Culhane, 1992)

Hasil tes tersebut dapat dilihat secara individual dan kelompok. Dapat terjadi hasil masing-masing individu secara signifikan berbeda karena latar belakang dan pengalaman yang berbeda. Dengan demikian, mungkin saja suatu bahan bacaan sangat sulit bagi orang tertentu tetapi sangat mudah bagi orang lain dalam kelompok yang sama. Akan tetapi dalam kaitannya dengan bahan bacaan yang dipergunakan dalam kelas maka hasil rata-rata dalam kelompok biasanya yang digunakan. *Worksheet* dan *problem sheets* dikatakan layak jika memiliki persentase kualitas dan persentase uji keterpahaman ide pokok yang baik.

b. Peningkatan keterampilan pemecahan masalah

Perhitungan gain ternormalisasi (*n-gain*)

Data hasil tes (*pretest dan posttest*) digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan pemecahan masalah dengan memberikan *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah dengan menggunakan multimodus representasi pada siswa. Untuk melihat peningkatan keterampilan pemecahan masalah secara keseluruhan maka dihitung nilai $\langle g \rangle$ dengan menggunakan skor *pretest dan posttest*. Adapun langkah yang dilakukan untuk mengetahui keterampilan pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan penilaian terhadap hasil *pretest dan posttest* masing-masing siswa.
- b. Menganalisis keterampilan pemecahan masalah siswa pada saat setelah diberikan *worksheet* dan *problem sheets* baru dalam pembelajaran.
- c. Menghitung nilai *Gain* yang dinormalisasi

Nilai *Gain* yang dinormalisasi merupakan perbandingan antara persentase nilai *Gain* yang diperoleh siswa dengan persentase nilai *Gain* maksimum yang dapat diperoleh. Secara matematis ditulis sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle Sf \rangle - \% \langle Si \rangle)}{100 - (\% \langle Si \rangle)} \dots\dots (3.5)$$

Keterangan :

$\langle Sf \rangle$ = persentase skor *posttest* rata-rata

$\langle Si \rangle$ = persentase skor *pretest* rata-rata

Tabel 3.14
Menginterpretasi nilai rata-rata *Gain* yang dinormalisasi

Nilai <i>Gain</i> yang dinormalisasi	Keterangan
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < g \leq 1,00$	Tinggi

(Hake, 1998)

c. Keefektifan *worksheet* dan *problem sheets*

1) Uji Statistik

Penelitian ini menggunakan uji perbedaan rata-rata yang sebelumnya sudah dilakukan uji normalitas data dan uji homogenitas.

a) Uji normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran data apakah berdistribusi normal atau tidak. Data yang diolah adalah data *pre-test* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji normalitas dihitung menggunakan program SPSS versi 16 melalui *Shapiro Wilk Test* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Persamaan uji normalitas *Shapiro Wilk Test* adalah sebagai berikut:

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[\sum_{i=1}^k a_i (x_{n-i+1} - x_i) \right]^2 \dots\dots\dots (3.6)$$

$$D = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \dots\dots\dots (3.7)$$

Keterangan:

$a_i =$ koefisien uji Saphoro Wilk

$x_{n-i+1} =$ data ke $n - i + 1$

$x_i =$ data ke i

$\bar{x}_i =$ rata – rata data

Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas ini yaitu:

H_0 : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Dengan kriteria pengambilan keputusan, H_0 diterima jika nilai signifikansinya $\geq 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai signifikansinya $\leq 0,05$

b) Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok data sama besar/ tidak. Data yang diolah adalah data *pre-test* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji homogenitas dihitung menggunakan program SPSS versi 16 dengan uji *levene* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Persamaan uji levine yang digunakan adalah:

$$W = \frac{(N-k) \sum_{i=1}^k N_i (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2}{(k-1) \sum_{i=1}^k (Z_{ij} - \bar{Z})^2} \dots\dots\dots (3.8)$$

Keterangan:

$\bar{Z}_i =$ rata – rata grup Z_{ij}

$\bar{Z} =$ rata – rata seluruh data Z_{ij}

Z_{ij}

$= |Y_{ij} - \bar{Y}_i|$ dimana \bar{Y}_i adalah rata – rata sub grup ke – i

$Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i|$ dimana \bar{Y}_i adalah median sub grup ke – i

$$Z_{ij}$$

$$= |Y_{ij} - \bar{Y}_i| \text{ dimana } \bar{Y}_i \text{ adalah rata-rata dari 10\% data sub grup ke } - i$$

Tolak H_0 jika: $W > F(\alpha, k-1, N-k)$

(Ghozali, 2011)

Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas ini yaitu:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, varians data kedua kelas homogen

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, varians data kedua kelas tidak homogen

Dengan kriteria pengambilan keputusan, H_0 diterima jika nilai signifikansinya $\geq 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai signifikansinya $\leq 0,05$

c) Uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata secara signifikan terkait dengan pengaruh penggunaan worksheet dan problemsheet berorientasi keterampilan pemecahan masalah menggunakan multimodus representasi. Data yang akan diuji adalah gain. Uji gain dilakukan untuk mengetahui apakah peningkatan kedua kelas berbeda secara signifikan atau tidak sebagai hasil dari efek perlakuan.

Apabila data normal dan homogen, maka uji perbedaan rata-rata menggunakan uji-t independent sample test. Perhitungan uji perbedaan dua rata-rata pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan software SPSS versi 23. Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Jika data memenuhi syarat normalisasi dan homogenitas, maka uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji-t dan nilai signifikansi yang dilihat adalah nilai pada baris equal variances assumed. Apabila data terdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka nilai signifikansi yang dilihat adalah nilai pada baris equal variances not assumed.

Kriteria pengambilan keputusan:

a). Jika nilai signifikansi (sign.) $< 0,05$, maka dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata gain siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol.

b). Jika nilai signifikansi (sign.) $> 0,05$, maka dikatakan bahwa rata-rata gain siswa kelas eksperimen lebih besar secara signifikan daripada rata-rata gain siswa kelas kontrol.

Jika distribusi datanya tidak memenuhi persyaratan uji parametrik, data terdistribusi tidak normal maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik non-parametrik. Uji statistik non-parametrik yang digunakan jika asumsi parametrik tidak terpenuhi adalah uji Mann-Whitney menggunakan software SPSS versi 23 menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Kriteria pengambilan keputusan:

a). Jika nilai signifikansi (sign.) $< 0,05$, maka dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata gain siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol.

b). Jika nilai signifikansi (sign.) $> 0,05$, maka dikatakan bahwa rata-rata gain siswa kelas eksperimen lebih besar secara signifikan daripada rata-rata gain siswa kelas kontrol.

2) Ukuran dampak (*Effect size*)

Efektifitas *worksheet* dan *problem sheets* diukur dengan menggunakan ukuran dampak (*effect size*). *Effect size* memungkinkan untuk mengukur peningkatan (*gain*) siswa yang kemudian dapat dinyatakan melalui skala standar. Perhitungan ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari penggunaan *worksheet* dan *problem sheets* terhadap kemampuan pemecahan masalah. Perhitungan ini diambil dari perbedaan *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka rumus yang digunakan untuk menghitung *effect size* adalah sebagai berikut:

$$d = \frac{m_A - m_B}{\sigma} \dots\dots\dots (3.9)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

d = *effect size*

σ = standar deviasi gabungan

M_E = Mean eksperimen

M_K = Mean kontrol

S_E = Standar deviasi kelas eksperimen

S_K = Standar deviasi kelas kontrol

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

Harga *effect size* diinterpretasikan menurut kriteria Cohen (1992) dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Menginterpretasi harga koefisien *effect size*

<i>Effect size (d)</i>	Keterangan
$d < 0,1$	Tidak berpengaruh (<i>negligible effect</i>)
$0,1 \leq d \leq 0,4$	Kecil (<i>small effect</i>)
$0,4 \leq d \leq 0,8$	Sedang (<i>medium effect</i>)
$d > 0,8$	Besar (<i>large effect</i>)

(Cohen, 1992)

Dikatakan efektif jika bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria, yaitu terdapat perbedaan rata-rata dan memiliki nilai ukuran dampak.

- d. Angket persepsi siswa terhadap penggunaan *worksheet* dan *problem sheets* berorientasi pemecahan masalah menggunakan multimodus representasi

Data angket tanggapan siswa diolah menggunakan skala *Likert*. Kumpulan sejumlah yang sesuai dengan sikap yang akan diukur dan dapat diidentifikasi dengan jelas (positif atau tidak positif). Berikan pernyataan-pernyataan kepada siswa untuk diisi dengan benar. Respon

atau tanggapan dari tiap pernyataan dihitung dengan cara menjumlahkan angka-angka dari setiap pernyataan sedemikian rupa, sehingga respons yang berada pada posisi yang sama akan menerima secara konsisten nilai angka yang selalu sama. Misalnya, bernilai 5 untuk sangat positif dan bernilai 1 untuk sangat negatif. Hasil hitung akan mendapatkan skor tiap-tiap pernyataan dan skor total, baik untuk tiap responden maupun secara total untuk seluruh responden. Variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Indikator tersebut sebagai titik tolak penyusunan item instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan. Setiap item instrumen jawabannya berupa gradasi dari sangat positif ke sangat negatif. Pengolahan yang dilakukan merujuk pada pengolahan menurut Sugiyono (2014:138) dengan cara mencari persentase per item dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Melakukan distribusi atau sebaran frekuensi skor siswa terhadap pilihan item

Data skor hasil distribusi dapat diinterpretasikan ke dalam kriteria mengenai kecenderungan persepsi siswa per item terhadap penggunaan *worksheet* dan *problem sheets* yang diadopsi dari Arikunto, (2006). Jika nilai persentase antara 0% - 24% maka kriteria termasuk kecenderungan persepsi siswa buruk/jelek. Jika nilai persentase antara 25% - 74% maka kriteria termasuk kecenderungan persepsi siswa sedang. Dan jika nilai persentase 75% - 100% maka kriteria termasuk kecenderungan persepsi siswa baik.

- 2) Mencari jumlah total tiap item

$$JS = (J_{SS} \times 5) + (J_S \times 4) + (J_{CS} \times 3) + (J_{TS} \times 2) + (J_{STS} \times 1) \dots (3.10)$$

JS = jumlah skor per item

J_{SS} = jumlah siswa yang menjawab sangat setuju

J_S = jumlah siswa yang menjawab setuju

J_{CS} = jumlah siswa yang menjawab cukup setuju

J_{TS} = jumlah siswa yang menjawab tidak setuju

J_{STS} = jumlah siswa yang menjawab sangat tidak setuju

- 3) Mencari skor maksimum

$$\text{skor maksimum} = \text{jumlah siswa} \times 5$$

$$\text{skor maksimum} = 37 \times 5 = 185$$

- 4) Mempersentasekan skor

$$\% = \frac{\text{Jumlah skor per item}}{\text{Jumlah skor total}} \times 100\%$$

- 5) Skor yang diperoleh kemudian diterjemahkan untuk menyatakan kriteria setiap pernyataan sebagaimana yang diinterpretasikan pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Interpretasi tanggapan siswa

Interval Presentase Tanggapan Responden (%)	Kriteria
$80 < \% \leq 100$	Sangat baik
$60 < \% \leq 80$	Baik
$40 < \% \leq 60$	Sedang
$20 < \% \leq 40$	Buruk
≤ 20	Sangat buruk

(Priyanto, 2006)