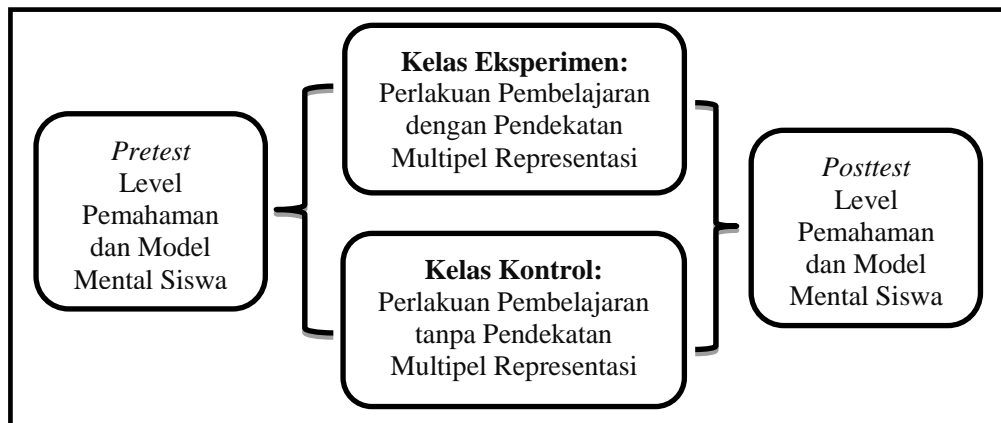


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan peningkatan level pemahaman dan memperbaiki model mental siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan multipel representasi. Berdasarkan tujuan tersebut, metode penelitian yang digunakan adalah *quasi-eksperiment* dengan desain penelitian *pre-test and post-test control-group design* (Creswell, 2009; Frankel, 2012). Desain penelitian ditunjukkan pada gambar 3.1:



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Pada desain penelitian ini, pengukuran dilakukan dua kali pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu sebelum dan sesudah pembelajaran dengan instrumen yang tetap.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA semester 1 di salah satu MA Negeri di Kota Cirebon, tahun ajaran 2016-2017. Adapun yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA sebanyak satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol yang dipilih dengan cara acak

kelas. Hal tersebut dikarenakan populasi tidak terdiri atas individu-individu,

Putri Zakiyatul Jannah, 2018

IMPLEMENTASI PENDEKATAN MULTIPLE REPRESENTASI

KONSEP TEKANAN HIDROSTATIS DAN HUKUM PASCAL

UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN DAN

MEMPERBAIKI MODEL MENTAL SISWA SMA

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

melainkan terdiri atas kelompok-kelompok individu (Sugiyono, 2012) yang akan mengikuti pembelajaran fisika pada konsep tekanan hidrostatik dan hukum Pascal.

C. Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pendekatan multipel representasi, sedangkan variabel terikatnya adalah level pemahaman dan model mental siswa.

D. Definisi Operasional

1. Pendekatan Multipel Representasi

Pendekatan multipel representasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang diungkapkan dan digambarkan dengan berbagai jenis, seperti matematis, verbal, gambar, grafik, tabel, animasi, simulasi, maupun eksperimen yang menggunakan model *SIMAS ERIC*. Model pembelajaran ini memiliki enam tahapan pembelajaran. Tahap pertama, *Skimming* menggunakan video animasi yang merupakan representasi digital. Tahap kedua, siswa membuat *mind mapping* dengan diberi arahan menggunakan representasi verbal, matematis, gambar, maupun grafik. Tahap ketiga *questioning*, siswa membuat pertanyaan dari pengetahuan awal yang didapat dari tahap satu dan dua. Tahap keempat *exploring*, siswa melakukan percobaan sederhana sebagai kegiatan pendalaman konsep. Tahap kelima *writing*, siswa menuliskan hasil percobaan sederhana dan menjawab pertanyaan yang tersedia pada LKS. Kemudian tahap akhir yaitu *communicating*, siswa menjelaskan hasil kajian konsep yang dipelajari dari mulai tahap awal hingga akhir.

2. Level Pemahaman Siswa

Level pemahaman siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah klasifikasi pemahaman siswa sebelum dan sesudah pembelajaran berdasarkan hasil penjelasan siswa mengenai suatu konsep baik secara

utuh, sebagian maupun pemahaman yang keliru. Diukur dengan tes diagnostik berupa *open-ended question* sebanyak tiga soal, masing-masing soal memiliki 4 pertanyaan sejenis. Hasil jawaban siswa diberi rentang skor 0-4 kemudian dikategorikan berdasarkan rubrik level pemahaman menurut Abraham (1992) dalam literatur Kurnaz (2015) dengan kategori jawaban deskriptif *Sound Understanding (SU)*, *Partial Understanding (PU)*, *Partial Understanding with Alternatif Conception (PU-AC)*, *Alternatif Conception (AC)* dan *No Understanding (NU)* dan jawaban visual berupa gambar dengan kategori *Correct Depicting (CD)*, *Partial Correcct Depicting (PCD)*, *Correct Drawings reflecting also Nonscientific Depicting (CD-ND)*, *Incorrect Depicting (ID)*, dan *No Depicting (ND)*, kemudian diberi penilaian dengan skala 100 untuk melihat nilai rata-rata dan N-gain.

3. Model Mental Siswa

Model mental dalam penelitian ini adalah persepsi internal siswa tentang sebuah konsep atau fenomena fisika sebelum dan sesudah pembelajaran. model mental diukur menggunakan hasil skoring siswa pada level pemahaman kemudian diterjemahkan menggunakan rubrik level model mental Kurnaz (2015) yang dikategorikan dalam tiga level yaitu *Scientific* yang mengarahkan pada informasi ilmiah, *Synthetic* yang mengandung sebagian informasi ilmiah dan sebagian informasi yang dimodifikasi sesuai dengan pemahaman siswa tanpa mengandung unsur ilmiah, dan *Initial* yang tidak menggambarkan informasi ilmiah.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Tahapannya sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- a. Melakukan studi pendahuluan berupa studi literatur, menelaah SK dan KD yang akan dicapai dalam pembelajaran

- b. Membuat perangkat pembelajaran berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), skenario pembelajaran, lembar kerja siswa, dan lembar observasi pembelajaran.
 - c. Membuat instrumen penelitian berupa tes diagnostik.
 - d. Melakukan validasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian
 - e. Merevisi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian setelah divalidasi
 - f. Mengadakan uji coba soal tes
 - g. Menganalisis data hasil uji coba soal tes
 - h. Merevisi soal tes setelah mengetahui hasil dari uji coba soal
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Memberikan *pretes* untuk mengetahui level pemahaman dan model mental siswa sebelum *treatment*.
 - b. Memberikan pembelajaran yaitu pembelajaran dengan pendekatan multipel representasi.
 - c. Memberikan *posttest* untuk mengetahui perubahan level pemahaman dan model mental siswa.
 3. Tahap akhir

Tahap akhir merupakan tahap analisis data yang meliputi:

 - a. Mengolah dan menganalisis data hasil *pretest* dan *posttest*
 - b. Mendeskripsikan hasil pengolahan data dan menyimpulkan sebagai jawaban dari masalah dalam penelitian.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes level pemahaman berupa *essay* dengan tiga soal dan masing-masing soal memiliki empat item pertanyaan, dengan skor maksimal 4 dan skor minimal 0. Setiap soal memiliki pertanyaan berupa kasus yang berkaitan dengan konsep tekanan hidrostatis dan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari. Kemudian pertanyaan selanjutnya berupa penekanan tentang contoh lain yang berkaitan

dan penjelasan konsep ilmiah berkaitan dengan kasus yang disajikan. Tes diberikan dua kali yaitu pada *pretest* dan *posttest* menggunakan soal yang sama. Tes ini bertujuan untuk mengukur level pemahaman siswa sebelum dan sesudah implementasi pembelajaran dengan menggunakan pendekatan multipel representasi.

Hasil penelitian yang berkualitas dapat diperoleh dengan menggunakan instrument yang baik. Oleh karena itu, alat ukur tes harus memenuhi dua persyaratan penting yaitu valid dan reliabel (Arikunto, 2006:168). Sebelum instrumen tes digunakan akan dilakukan penilaian oleh ahli untuk mengetahui kualitas instrumen dan gambaran validitas konstruksi, sedangkan tes diuji cobakan untuk mendapatkan gambaran reliabilitas.

Pada penelitian ini, validitas yang digunakan adalah validitas konstruk yang ditentukan berdasarkan *judgment* ahli. *Judgment* dilakukan oleh tiga ahli (dosen UPI Pendidikan Fisika) dengan cara mengamati, mengoreksi, dan memberikan pertimbangan atau saran agar tes tersebut layak menjadi alat ukur sesuai dengan tujuan penelitian. Setelah instrumen diperbaiki atas saran ahli, maka selanjutnya instrumen diuji cobakan kepada siswa. Kemudian dianalisis melalui uji validitas, uji reliabilitas, uji taraf kesukaran, dan daya beda.

a. Uji Validitas Konstruk

Validitas Konstruk yang dimaksudkan dalam penelitian ini digunakan untuk menentukan suatu instrumen apakah sudah dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data atau belum. Uji validitas konstruk yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik ulang (*Test Re-test*) kemudian hasil tes dikorelasikan untuk mengetahui indeks reliabilitasnya. Untuk menentukan koefisien korelasi digunakan teknik korelasi "*Pearson's Product Moment*" yang dikemukakan oleh Pearson. Berikut adalah hasil uji validitas yang disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes

No.	Validitas
-----	-----------

Item	Nilai	Kategori
1a	0,60	Tinggi
1b	0,68	Tinggi
1c	0,48	Cukup
1d	0,52	Cukup
2a	0,49	Cukup
2b	0,57	Cukup
2c	0,54	Cukup
2d	0,46	Cukup
3a	0,47	Cukup
3b	0,65	Tinggi
3c	0,56	Cukup
3d	0,73	Tinggi

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas mengacu pada konsistensi skor yang diperoleh, yaitu mengenai bagaimana mereka konsisten untuk setiap individu dari satu instrument satu ke instrument yang lain dan dari satu set item ke set item yang lain (Frankel, 2012). Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes pada penelitian ini adalah dengan menggunakan *IBM Statistic SPSS 23*. Nilai reliabilitas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan *Conbach Alpha*. Hasil uji reliabilitas disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Uji Reliabilitas

Nilai	0,793
Kategori	Tinggi

c. Uji Taraf Kesukaran

Taraf (indeks) kesukaran adalah bagian yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal (Arikunto:2007). Besarnya indeks kesukaran (P) berkisar antara 0,00 sampai dengan 1,00. Indeks kesukaran dapat dihitung dengan persamaan yang terlampir pada lampiran C.3 halaman 124. Hasil uji taraf kesukaran disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil Uji Taraf Kesukaran

Taraf Kesukaran		
No. Item	Nilai	Kategori

1a	0,64	Sedang
1b	0,75	Mudah
1c	0,53	Sedang
1d	0,63	Sedang
2a	0,62	Sedang
2b	0,64	Sedang
2c	0,61	Sedang
2d	0,61	Sedang
3a	0,66	Sedang
3b	0,68	Sedang
3c	0,78	Mudah
3d	0,78	Mudah

d. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto:2007). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Persamaan untuk menentukan indeks diskriminasi (D) terdapat pada lampiran C.4 halaman 124. Hasil uji daya pembeda disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil Uji Daya Pembeda

Daya Beda		
No. Item	Nilai	Kategori
1a	0,30	Sedang
1b	0,30	Sedang
1c	0,40	Baik
1d	0,25	Sedang
2a	0,20	Sedang
2b	0,35	Sedang
2c	0,35	Sedang
2d	0,20	Sedang
3a	0,20	Sedang
3b	0,50	Baik
3c	0,35	Sedang
3d	0,35	Sedang

Hasil analisis uji coba tes diagnostik menunjukkan kualitas instrumen tes cukup baik. Rekapitulasi hasil uji coba tes diagnostik level pemahaman dan model mental siswa dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes Diagnostik

No. Item	Validitas		Taraf Kesukaran		Daya Beda		Ket.
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1a	0,60	Tinggi	0,64	Sedang	0,30	Sedang	Dipakai
1b	0,68	Tinggi	0,75	Mudah	0,30	Sedang	Dipakai
1c	0,48	Cukup	0,53	Sedang	0,40	Baik	Dipakai
1d	0,52	Cukup	0,63	Sedang	0,25	Sedang	Dipakai
2a	0,49	Cukup	0,62	Sedang	0,20	Sedang	Dipakai
2b	0,57	Cukup	0,64	Sedang	0,35	Sedang	Dipakai
2c	0,54	Cukup	0,61	Sedang	0,35	Sedang	Dipakai
2d	0,46	Cukup	0,61	Sedang	0,20	Sedang	Dipakai
3a	0,47	Cukup	0,66	Sedang	0,20	Sedang	Dipakai
3b	0,65	Tinggi	0,68	Sedang	0,50	Baik	Dipakai
3c	0,56	Cukup	0,78	Mudah	0,35	Sedang	Dipakai
3d	0,73	Tinggi	0,78	Mudah	0,35	Sedang	Dipakai
Reliabilitas					0,793	Tinggi	

G. Teknik Analisis Data

1. Peningkatan Level Pemahaman

Data hasil *pretest-posttest* siswa dianalisis dengan pemberian skor berdasarkan jawaban siswa dengan menggunakan rubrik level pemahaman menurut Abraham *et. al.* (1992) yang diadaptasi oleh Costu (2002) dengan perubahan yang disesuaikan oleh kebutuhan kategori jawaban. Jawaban siswa berupa penjelasan deskriptif dikategorikan menggunakan rubrik pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Rubrik Penilaian Respon Deskriptif

Tingkat Pemahaman	Skor	Kriteria
Sound Understanding (SU)	4	Jawaban mencakup semua penjelasan yang benar sesuai konsep ilmiah
Partial	3	Jawaban mencakup sebagian

Understanding (PU)		penjelasan konsep ilmiah dan sebagian mencakup pemahaman yang keliru
Incorrect Understanding (IU)	2	Jawaban kurang tepat karena hanya memberikan informasi yang salah atau keliru
No Understanding (NU)	1	Jawaban tidak berhubungan sama sekali, dan tidak jelas
No response (NR)	0	Tidak memberikan jawaban

Sedangkan untuk menganalisis jawaban siswa dalam bentuk gambar, menggunakan rubrik yang ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Rubrik Penilaian Respon Visual

Level Pemahaman (LU)	Skor	Kriteria
<i>Correct Depicting</i> (CU)	4	Gambar mencerminkan semua komponen gambar ilmiah
<i>Partial Correct Depicting</i> (PCD)	3	Gambar mencerminkan sebagian komponen gambar ilmiah
<i>Correct Drawings reflecting also Nonscientific Depicting</i> (CD-ND)	2	Gambar mencerminkan ilmiah, atau sebagian ilmiah tetapi juga penggambaran tidak ilmiah
<i>Incorrect Depicting</i> (ID)	1	Gambar mencerminkan sepenuhnya penggambaran tidak ilmiah
<i>No Depicting</i> (ND)	0	Tidak ada gambar

Skor yang diperoleh siswa dihitung dengan persamaan 3.1.

$$S = \sum R \dots\dots\dots(3.1)$$

(Arikunto: 2010)

Keterangan

S : Skor yang diperoleh siswa

R : Skor masing-masing soal

Selanjutnya, untuk mengetahui peningkatan level pemahaman digunakan data skor rata-rata gain yang dinormalisasikan dengan persamaan 3.2.

$$\langle g \rangle = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pretest}} \dots\dots\dots(3.2)$$

Tabel 3.8 Interpretasi Skor Rata-rata Gain Ternormalisasi

Nilai $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

2. Perubahan Model Mental Siswa

Model mental dianalisis dari hasil jawaban siswa berupa respon deskriptif maupun gambar dengan mengkategorikan hasil perolehan skor tes level pemahaman siswa. skor tersebut diklasifikasikan berdasarkan kategori level model mental dari setiap item pertanyaan, kemudian skor tersebut dikonfirmasi terhadap rubrik model mental yang ditunjukkan pada Tabel 3.9

Tabel 3.9 Rubrik Kategori Model Mental Siswa

Level Model Mental	Konten	Level Pemahaman (a, b, c, dan d)
<i>Scientific</i> (Ilmiah)	Persepsi dan gambaran yang bertepatan dengan pengetahuan ilmiah: Jawaban berada pada level 4 (MSU atau CU) atau 3 (MSB atau PCD).	$\begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 4 \end{bmatrix}$
<i>Synthetic</i> (Sintetis)	Persepsi yang sebagian bertepatan dan sebagian tidak bertepatan dengan pengetahuan ilmiah.	[Semua kemungkinan]

Level Model Mental	Konten	Level Pemahaman (a, b, c, dan d)
<i>Initial</i> (Awal)	Persepsi dan gambaran yang tidak sesuai dengan pengetahuan ilmiah: Jawaban berada pada level 2 (MSK atau CD-ND), 1 (TMH atau ID) atau 0 (TMJ atau ND).	$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \end{bmatrix}$

3. Persentase Ketercapaian Level Pemahaman dan Model Mental Siswa

Hasil dari pengelompokan berdasarkan analisis di atas, kemudian dilihat ketercapaian persentase level pemahaman dan model mental siswa dengan persamaan 3.3.

$$\%x_i = \frac{\sum x_{in}}{n} \dots\dots\dots(3.3)$$

(Sudjana, 2011)

Keterangan :

$\%x_i$: Persentase ketercapaian level pemahaman dan model mental siswa

$\sum x_{in}$: Jumlah siswa dengan kategori level pemahaman dan model mental tertentu

n : Jumlah siswa

4. Pengaruh Pendekatan Multipel Representasi

Pengaruh pendekatan multipel representasi dengan model pembelajaran *SIMAS ERIC* dilihat dengan menggunakan *Effect Size*. *Effect size* merupakan ukuran mengenai signifikansi praktis dari hasil penelitian yang berupa ukuran besarnya korelasi, perbedaan, atau efek dari suatu variabel terhadap variabel yang lain. *Effect Size* dalam penelitian ini dicari dengan menghitung besar perbedaan dua *mean* yang distandarisasi (*d*). Pengertian ini tidak terbatas pada perbedaan dua mean dari dua kelompok saja. Cara menghitung ukuran efek pada satu rerata (*d*) menggunakan persamaan 3.4. (Cohen, 2003).

$$d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p} \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan:

- d : Perbedaan *mean* yang distandardisasi
- \bar{X}_1 : Rata-rata kelas eksperimen
- \bar{X}_2 : Rata-rata kelas kontrol
- S_p : Standar deviasi sampel-sampel yang digabungkan (*pooled*)

Untuk mendapatkan standar deviasi sampel-sampel dinyatakan dengan menggunakan persamaan 3.5.

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}} \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan:

- n_1 : Jumlah sampel kelompok eksperimen
- n_2 : Jumlah sampel kelompok kontrol
- s_1^2 : Varians kelompok eksperimen
- s_2^2 : Varians kelompok kontrol

Hasil perhitungan kemudian dikonsultasikan dengan kriteria yang diusulkan oleh Cohen (2003) tentang ukuran *effect size* seperti yang disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kriteria Ukuran *Effect Size*

Nilai <i>mean</i> yang distandardisasi	Kategori
$0 < d < 0,2$	Efek kecil
$0,2 < d < 0,8$	Efek sedang
$d > 0,8$	Efek besar

5. Hubungan antara Level Pemahaman dan Model Mental Siswa

Analisis hubungan antara level pemahaman dan model mental siswa dilihat dari hasil peningkatan level pemahaman dan perubahan model mental siswa, kemudian dijelaskan secara deskriptif berdasarkan hasil kajian dan temuan penelitian.