

III. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan bentuk desain kuasi eksperimen (*Quasi ekspriment*) dengan *pretest posttest control group desain*. Metode *static pretest posttest control group design* artinya pada penelitian terdapat kelompok pembanding dimana masing-masing kelompok diberikan perlakuan yang berbeda (Fraenkel & Wallen, 2006: 272). Kelompok pertama kelas eksperimen menggunakan strategi pembelajaran kerangka IFSO sebagai variabel bebas pertama dan kelas kontrol menggunakan strategi pembelajaran ekspositori sebagai variabel bebas kedua, sedangkan peningkatan model mental dan peningkatan penguasaan konsep sebagai variabel terikat (*dependent*), dengan desain penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rancangan Desain Penelitian

Variabel Bebas \ Variabel Terikat	Pembelajaran	
	Kerangka IFSO (B ₁)	Ekspositori (B ₂)
Model Mental (A ₁)	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂
Penguasaan Konsep (A ₂)	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂

Keterangan

A_1B_1 : Model mental siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran kerangka IFSO

A_1B_2 : Model mental siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran ekspositori

A_2B_1 : Penguasaan konsep siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran kerangka IFSO

A_2B_2 : Penguasaan konsep siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran ekspositori

Penelitian ini didahului dengan pelaksanaan pretes terlebih dahulu pada kedua kelompok kelas. Pretes bertujuan untuk melihat ekivalensi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pengukuran atau observasi dilakukan pada waktu yang sama untuk masing-masing kelompok kelas. Selanjutnya diberi perlakuan, kemudian masing-masing kelompok diberikan postes untuk mengukur model mental dan penguasaan konsep ikatan kimia siswa. Menurut Fraenkel (2006: 278) desain ini dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.2 Desain Pretest-Posttest Control Group

Subjek	Pretes	Perlakuan	Postes
Kelas A	O_1	X	O_2
Kelas B	O_1	-	O_2

Keterangan:

O_1 = Pretes dikelas eksperimen dan kontrol

O_2 = Postes dikelas eksperimen dan kontrol

X = Desain pembelajaran kerangka IFSO

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian eksperimen ini dilakukan di SMA N 1 Way Lima Jl. Raya Desa Batu Raja Kecamatan Way Lima Kabupaten Pesawaran, dan dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2012-2013.

3.3 Populasi dan Teknik Sampling

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa Kelas X SMA N 1 Way Lima Jl. Raya Desa Batu Raja Kecamatan Way Lima Kabupaten Pesawaran.

3.3.2 Teknik Sampling

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi yang menjadi objek penelitian, baik secara random maupun tertentu yang ditentukan berdasarkan kebutuhan penelitian. Sampel yang digunakan pada penelitian ini merupakan sampel yang diambil secara sampling jenuh, yakni teknik penentuan sampel dimana semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiono, 2011: 124). Diantara dua kelas yang ada di SMA N 1 Way Lima Pesawaran, yakni kelas X1 yang terdiri dari 34 siswa dan kelas X2 yang terdiri dari 34 siswa, penentuan

kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan cara pengundian dan diperoleh kelas X_2 sebagai kelas yang mengikuti pembelajaran kerangka IFSO (kelas eksperimen) dan X_1 sebagai kelas yang mengikuti pembelajaran ekspositori (kelas kontrol)

3.4 Alur Penelitian

Prosedur penelitian ini dikelompokkan dalam empat tahap, yaitu:

1. Tahap persiapan

Tahap persiapan penelitian terdiri dari : a) merumuskan masalah penelitian, b) studi dan analisis literatur/referensi yang terkait, c) analisis konsep, d) perancangan perangkat pembelajaran, e) perancangan instrumen penelitian (soal dan angket), dan f) Validasi instrument dan uji coba instrumen.

2. Tahap pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian terdiri: a) Pelaksanaan pretes pada kelas eksperimen dan kontrol dengan perangkat tes yang telah diujicobakan dan dinyatakan layak, b) Pelaksanaan pembelajaran kerangka IFSO di kelas eksperimen dilaksanakan dalam 3 kali pertemuan berturut-turut pada hari selasa dan kamis pada tanggal 20, 22 dan 27 November 2012 dikelas X_2 SMA N 1 Way Lima Pesawaran dan metode ekspositori di kelas kontrol, dilaksanakan dalam 3 kali pertemuan juga berturut-turut pada hari Rabu dan Jumat pada tanggal 21, 23 dan 28 November 2012 dikelas X_1 SMA N 1 Way Lima Pesawaran dengan langkah-langkah seperti pada tabel 3.3, c) Selanjutnya dilaksanakan postes di kelas

eksperimen dan kontrol, dan d) Pemberian angket pada siswa kelas eksperimen untuk melihat respon dan minat model mental siswa.

Tabel 3.3 Langkah-langkah Pelaksanaan Pembelajaran

Kerangka IFSO	Ekspositori
<p>a. Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pembelajaran 2. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran konsep ikatan kimia dan memberikan pertanyaan yang menuntun dan menggali pemahaman siswa tentang topik yang dibahas 3. Guru menciptakan situasi yang mengikutsertakan siswa dalam kegiatan pembelajaran melalui tanya jawab. 	<p>a. Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran 2. Guru memberikan pertanyaan motivasi awal mengenai konsep materi pelajaran yang akan dipelajari.
<p>b. Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengenalkan konsep ikatan kimia secara keseluruhan dengan memberikan abstraksi visualisasi gambar submikroskopik. 2. Siswa diminta mengidentifikasi proses terjadinya pembentukan jenis ikatan kimia melalui analisis hubungan antara komponen yang dipelajari termasuk perhitungan matematisnya berdasarkan penjelasan guru dan buku teks yang ada. 3. Siswa mengkreasikan poster kecil untuk menjelaskan proses terjadinya pembentukan jenis ikatan kimia melalui analisis hubungan antara komponen yang dipelajari dengan hati-hati. 4. Siswa diminta mendiskusikan mekanisme pembentukan jenis ikatan kimia dengan cara menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKS dengan bimbingan guru. 	<p>b. Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi penjelasan secara verbal mengenai definisi, prinsip dan konsep materi pelajaran serta memberikan contoh-contoh latihan pemecahan masalah ikatan kimia dalam informasi gambar 2 dimensi. 2. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang 3. Siswa berdiskusi dan bekerjasama untuk melengkapi jawaban pertanyaan-pertanyaan dalam LKS secara bertanggung jawab. 4. Siswa mengemukakan ide dalam kelompoknya kemudian bersama-sama dengan guru menyimpulkan hubungan antara komponen materi yang telah dipelajari.

Kerangka IFSO	Ekspositori
5. Siswa melakukan virtual eksperimen dengan visualisasi/animasi tentang proses pembentukan jenis ikatan kimia dalam kelompok melalui http://phet.colorado.edu dan http://www.glencoe.com/ . 6. Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok tentang proses pembentukan ikatan ion yang ditentukan melalui pengundian kelompok, dua kelompok terpilih diminta mempresentasikan hasil diskusinya dan beberapa kelompok lain diminta untuk memberikan komentar dan tanggapan.	
c. Kegiatan Penutup 1. Guru melakukan reviu terhadap hasil kerja siswa. 2. Guru memberikan tugas rumah: lembar soal dalam buku teks. 3. Menutup pertemuan dengan mengucapkan salam.	c. Kegiatan Penutup 1. Guru dan siswa berkomunikasi menyimpulkan hubungan sifat fisik logam dengan proses pembentukan jenis ikatan yang terjadi. 2. Siswa melengkapi jawaban pada LKS kemudian mengumpulkannya. 3. Menutup pertemuan dengan mengucapkan salam.

3. Tahap pengolahan data dan pembahasan

Tahap pengolahan data hasil penelitian terdiri dari: a) Penskoran pada

hasil pretes dan postes kelas kontrol dan kelas eksperimen, b)

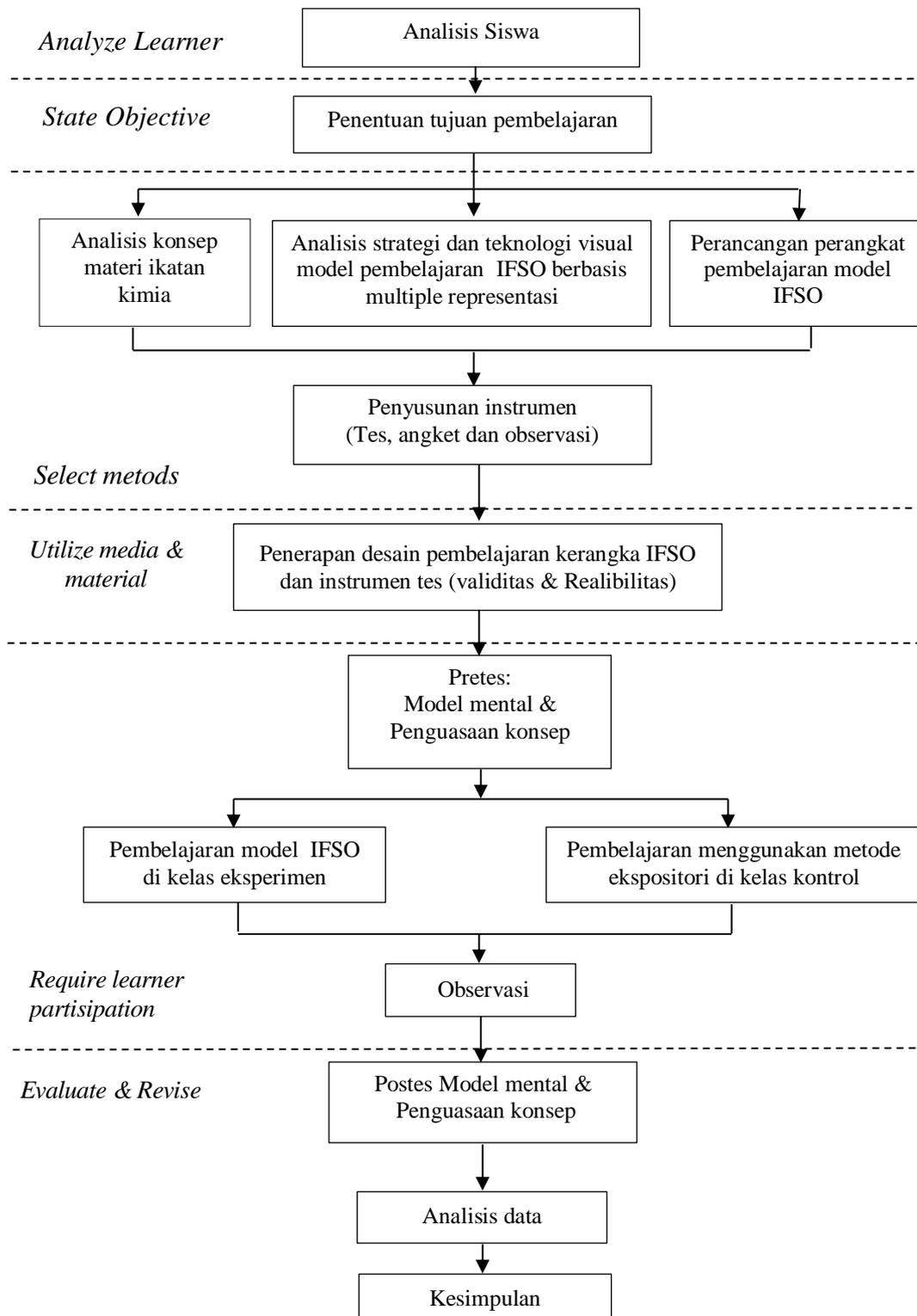
Menentukan N-gain kelas kontrol dan kelas eksperimen, c) Uji statistik.

Selanjutnya data tersebut dianalisis kemudian dibahas.

4. Tahap penarikan kesimpulan dan saran.

Tahap ini merupakan tahap penarikan kesimpulan dan saran.

Langkah-langkah atau alur penelitian disajikan dalam bentuk bagan berikut:



Gambar 3.1. Alur Penelitian Diadaptasi dari Desain Pembelajaran ASSURE 1 (Smaldino, et al, 2008)

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Teknik pengumpulan data kualitatif dikumpulkan melalui pengamatan pada saat melaksanakan pembelajaran dan angket respon siswa setelah melaksanakan pembelajaran, sedangkan data kuantitatif dikumpulkan melalui instrumen tes model mental dan tes penguasaan konsep (*pretest dan posttest*).

3.5.1 Angket

Angket yang digunakan dalam penelitian merupakan kuesioner yang berfungsi untuk mengubah informasi dari respon menjadi data untuk mengukur apa yang diketahui, disenangi/tidak disenangi, disetujui/tidak disetujui, dan apa yang dipikirkan oleh siswa setelah pembelajaran kerangka IFSO. Angket yang digunakan dalam penelitian ini angket respon siswa terhadap pelaksanaan desain pembelajaran kerangka IFSO yang diadaptasi dari Sunyono (2012). Angket respon yang digunakan dalam penelitian ini dalam bentuk daftar cek iya/tidak. Selanjutnya angket direkapitulasi.

3.5.2 Tes

Instrumen berupa tes yang digunakan dalam penelitian ini meliputi 2 macam alat tes, yaitu tes model mental dan tes penguasaan konsep. Tes model mental yang digunakan untuk mengukur model mental siswa diadaptasi dari model yang dikembangkan Wang (2007: 63-65) yaitu berupa tes tertulis berbentuk uraian yang dilengkapi dengan gambar submikrokopis. Pertanyaan pada tes

model mental dipilih pertanyaan-pertanyaan yang menuntut siswa untuk melakukan proses mental dengan kompetensi:

1. Mampu menggambar visual 3 dimensi pembentukan ikatan ion, kovalen, kovalen koordinasi, polarisasi dan keelektronegatifitasan dari suatu senyawa dengan benar dan mampu bereksplorasi melalui imajinasinya untuk membayangkan molekul yang akan terbentuk.
2. Mampu merekonstruksi, memanipulasi mental model dengan menerapkan pernyataan proposisional atau kondisi model permasalahan fenomena kimia yang tepat. Dapat memvisualisasikan gambar geometri molekul ikatan kimia dengan menerapkan konsep tentang moment dipol, akibat perbedaan elektronegativitas antara atom yang berikatan, besarnya polaritas ikatan molekul.
3. Mampu membangun model mental dan dapat memantau proses penalaran metakognitif untuk menyelesaikan masalah fenomena kimia.
4. Dapat mengontrol dan mengendalikan model mental dalam menjawab soal dengan menggunakan pendekatan alternatif untuk memverifikasi proses yang telah mereka lakukan sebelumnya.

Untuk menganalisis data hasil tes model mental dilakukan dengan pemberian skor pada masing-masing jawaban siswa dengan mengadaptasi penelitian yang dilakukan oleh (Wang, 2007: 109-127) sesuai dengan karakteristik jawaban siswa, sehingga dapat diidentifikasi kemunculan model mental siswa dan kesulitan-kesulitan yang umum terjadi pada siswa dalam menyelesaikan masalah kimia melalui beberapa ER (*Eksternal Representation*).

Karakteristik jawaban siswa dikategorisasi (diurutkan) sesuai dengan jawaban siswa dimulai dari tidak ada upaya (tidak memberikan jawaban) sampai ke jawaban yang paling tepat. Selanjutnya jumlah jawaban siswa pada setiap tipe dinyatakan dalam bentuk prosentase. Hasil analisis deskriptif terhadap fitur model mental siswa ini adalah karakteristik jawaban siswa yang menggambarkan model mental siswa.

Teknik penskoran dilakukan dengan cara menilai jawaban siswa dengan menggunakan kategori untuk menentukan tingkat pencapaian. Kategori tersebut dibagi dalam skor kelompok “tinggi”, “sedang” dan “rendah” berdasarkan persentase karakteristik jawaban-jawaban siswa yang benar.

Karakteristik deskripsi jawaban siswa yang benar diberi skor dengan interval 0-10. Selanjutnya dianalisis untuk mengetahui perbedaan peningkatan model mental siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran kerangka IFSO. Rubrik penilaian model mental ini diadaptasi dari penelitian yang dilakukan oleh Wang (2007: 109), sebagai berikut:

Tabel 3.4 Karakteristik Kemampuan Model Mental Siswa

Karakteristik Kemampuan Model Mental Siswa (skor)	Kemampuan Model Mental (KMM)		
	Tinggi (KMMT)	Sedang (KMMS)	Rendah (KMMR)
1a. Mampu menghasilkan representasi 3 dimensi secara langsung tanpa melalui representasi 2 dimensi (2 point)	2	2-1	1-0
1b. Mampu menghasilkan representasi 3 dimensi namun melalui representasi 2 dimensi (1 poin)			

Karakteristik Kemampuan Model Mental Siswa (skor)	Kemampuan Model Mental (KMM)		
	Tinggi (KMMT)	Sedang (KMMS)	Rendah (KMMR)
2a. Mampu merekonstruksi dan memanipulasi proses pemodelan mental berdasarkan kondisi permasalahan fenomena kimia yang baru (4 poin)	4	3-2	2-0
2b. Menguasai proses pemodelan mental secara terbatas dalam membuat kesimpulan pada kondisi permasalahan baru, dan masih bergantung pada model yang pernah dipelajari sebelumnya. (2 poin)			
3. Mampu memantau proses penalaran metakognitif model mental (2 poin)	2	1-0	0
4. Mampu menggunakan pendekatan alternatif untuk memverifikasi proses pemodelan metal secara mandiri dalam mengidentifikasi kekeliruan model (2 poin)	2	0	0
Skor Total (10 poin)	10-7	6-4	3-0

Selanjutnya tes untuk melihat peningkatan penguasaan konsep (ketercapaian kompetensi) digunakan tes prestasi belajar yang diperoleh dari hasil penilaian atas jawaban siswa terhadap soal tes pilihan ganda 15 item. Penguasaan konsep (baik pretest maupun posttest) diperoleh dari hasil penilaian atas jawaban siswa terhadap soal tes pilihan ganda. Bila benar diberi skor 1 dan bila salah atau tidak menjawab diberi skor 0. Soal-soal *pretest* dan *posttest* dikembangkan sendiri oleh peneliti berdasarkan indikator yang telah ditetapkan.

Langkah-langkah penyusunan tes penguasaan konsep adalah sebagai berikut:

- a. Membuat kisi-kisi soal pada pokok bahasan ikatan kimia.
- b. Menyusun soal beserta kunci jawaban.
- c. Melakukan konsultasi mengenai soal dan kunci jawaban yang telah disusun kepada dosen ahli.
- d. Merevisi kembali soal dan kunci jawaban yang telah dikonsultasikan kemudian memperoleh validasi dari dosen ahli. Hal ini bertujuan untuk mengetahui validasi isi, kesesuaian antar indikator dengan soal serta kesesuaian soal dengan kunci jawaban.
- e. Melakukan uji coba soal yang telah divalidasi kepada siswa.
- f. Menghitung validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal.

Data peningkatan model mental dan penguasaan konsep ditentukan dengan membandingkan antara data skor gain yang dinormalisasi (N-gain) yang diperoleh siswa sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran yang diterapkan. Analisis hasil pretes dan postes (N-gain) dilakukan dengan menggunakan kriteria yang dikemukakan oleh Hake (1999: 1), dengan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle Sf \rangle - \% \langle Si \rangle)}{(Sm - \% \langle Si \rangle)}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = Gain skor ternormalisasi

$\langle Sf \rangle$ = Skor rata-rata tes akhir (*post-test*)

$\langle Si \rangle$ = Skor rata-rata tes awal (*pre-test*)

Sm = Skor maksimum

Tabel 3.5 Nilai Rata-Rata Gain Ternormalisasi dan Klasifikasinya

Rata-rata Gain Ternormalisasi	Klasifikasi
$\langle g \rangle > 0,70$	Tinggi
$0,30 < \langle g \rangle \leq 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,30$	Rendah

Kriteria N-gain (Hake, 1999: 1)

Alat dan teknik pengumpulan data penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.6 Alat dan Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Tahap Penelitian	Data yang Diperlukan	Validitas/ Reliabilitas	Teknik Pengumpulan Data	Alat Pengumpul Data
Pendahuluan	Kemampuan model mental siswa	-	Tes	Tes uraian model mental
	Tanggapan siswa terhadap pembelajaran kimia yang telah dilakukan	-	Observasi	Catatan lapangan
	Fasilitas dan media pembelajaran	-	Observasi	Catatan lapangan
Validasi Perangkat	Kualitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Validitas isi	Validasi ahli	Rubrik
	Kualitas Lembar Kerja Siswa (LKS)	Validitas isi	Validasi ahli	Rubrik
	Kualitas Bahan Ajar	Validitas isi	Validasi ahli	Rubrik
Pelaksanaan	Ketercapaian kompetensi model mental	Validitas dan reliabilitas tes	Validasi ahli, korelasi <i>product moment</i> dan <i>alfa cronbach</i>	Tes model mental bentuk uraian

Tahap Penelitian	Data yang Diperlukan	Validitas/ Reliabilitas	Teknik Pengumpulan Data	Alat Pengumpul Data
	Ketercapaian kompetensi penguasaan konsep	Validitas dan reliabilitas tes	Validasi ahli, korelasi <i>product moment</i> dan alfa cronbach	Tes penguasaan konsep berbentuk pilihan ganda
Evaluasi	Respon dan minat siswa terhadap pembelajaran kimia yang telah dilakukan	-	Angket	Rubrik

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Variabel Model Mental

3.6.1.1 Definisi Konseptual Variabel Model Mental

Variabel model mental siswa dalam penelitian didefinisikan secara konseptual sebagai representasi pribadi mental seseorang/siswa terhadap suatu ide atau konsep yang digambarkan sebagai model konseptual, representasi mental/internal, gambaran mental, proses mental, suatu konstruksi yang tidak dapat diamati, dan representasi kognitif pribadi seseorang.

3.6.1.2 Definisi Operasional Variabel Model Mental

Model mental siswa secara operasional didefinisikan sebagai kemampuan siswa dalam menghubungkan ketiga level representasi kimia dimana siswa sebagai responden yang diobservasi, diminta memberikan data, pendapat, pemikiran atau persepsi terhadap suatu ide atau konsep fenomena ikatan

kimia yang diajukan sebagai bukti pemahaman siswa. Model mental diukur melalui tes model mental berupa soal-soal uraian (essay) tertulis yang dilengkapi gambar makroskopik, submikroskopik, dan simbolik yang kemudian dikaji secara deskriptif sehingga mengarah kepada karakteristik atau klasifikasi tertentu. Hasil jawaban siswa dikelompokkan kedalam beberapa kategori sesuai dengan karakteristik jawaban siswa.

3.6.1.3 Kisi-Kisi Instrumen Variabel Model Mental

Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen Variabel Model Mental Siswa

No.	Indikator	Jumlah Pertanyaan	Taksonomi dan No. Pertanyaan
1.	Mengidentifikasi kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya.	3	(C ₃) 1a, 2a, dan 3
2.	Menggambarkan susunan elektron valensi gas mulia (duplet dan oktet) dan elektron valensi bukan gas mulia sehingga menjadi ion positif dan ion negatif.	3	(C ₃) 1a, 2a, dan 3
3.	Menggambarkan susunan elektron valensi / lambang Lewis unsur gas mulia (duplet dan oktet) dan unsur bukan gas mulia.	3	(C ₄) 1b, 2b, dan 3
4.	Menjelaskan proses terbentuknya ikatan ion.	1	(C ₅) 1c
5.	Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen tunggal, rangkap dan rangkap tiga.	2	(C ₅) 2c dan 3
6.	Menentukan kepolaran dari beberapa senyawa dan menghubungkannya dengan keelektronegatifan unsur-unsur melalui demonstrasi.	2	(C ₅) 4a dan 4b

No.	Indikator	Jumlah Pertanyaan	Taksonomi dan No. Pertanyaan
7.	Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen koordinasi.	1	(C ₅) 3
8.	Mendeskripsikan proses pembentukan ikatan logam dan hubungannya dengan sifat fisik logam	1	(C ₆) 5a
9.	Menghubungkan sifat fisis materi dan hubungannya dengan jenis ikatan kimianya.	1	(C ₄) 5b
Jumlah		5	5

3.6.1.4 Kalibrasi dan Hasil Uji Coba Instrumen Model Mental

Soal tes model mental berjumlah 5 item yang disusun berdasarkan kisi-kisi dan diujicobakan kelayakannya. Soal tes model mental diujikan terhadap semua kelas baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, hasil ujicoba kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas dan realibilitas dalam mengukur ketercapaian kompetensi model mental siswa.

a. Validitas Item

Tes model mental telah divalidasi dengan menggunakan uji korelasi Pearson untuk mengetahui seberapa jauh hubungan antara jawaban pada setiap butir tes yang diskor secara dikotomi dengan skor total tes.

Perhitungan validitas butir tes tersebut dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 17,0 dan penafsirannya menggunakan kriteria penafsiran yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto (2010: 109) dengan kriteria yang mengacu pada tabel berikut:

Tabel 3.8 Kategori Validitas dan Reliabilitas Butir Soal (Suharsimi Arikunto, 2010:75)

Batasan	Kategori
$0,80 < R_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi/sangat baik
$0,60 < R_{xy} \leq 0,80$	Tinggi/baik
$0,40 < R_{xy} \leq 0,60$	Cukup/sedang
$0,20 < R_{xy} \leq 0,40$	Rendah/kurang
$0,00 < R_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah/sangat kurang

Uji coba/Prapenelitian variabel model mental dilaksanakan pada sekolah lain yang mempunyai karakteristik yang hampir sama yaitu SMA N 2 Tegineneng, Pesawaran pada kelas X₂ dengan jumlah responden 25 siswa. Berdasarkan analisis terhadap data hasil statistik correlation Pearson tes model mental prapenelitian diperoleh semua item valid yaitu 5 item uraian, dengan r hitung > r tabel sebesar 0,396. (Data terlampir)

b. Realibilitas Item

Pengujian reliabilitas instrumen pada tes model mental untuk menguji tingkat keajegan/ketetapan dari instrumen yang digunakan. Perhitungan reliabilitas ini dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS versi 17,0. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.9 Hasil Uji Reliabilitas Model Mental

Instrumen	\sum Butir yang Valid	Reliabilitas	Keterangan
Model Mental	5	0,719	Tinggi

Hasil analisis reliabilitas yang dilakukan pada data uji coba/prapenelitian variabel model mental menggunakan perhitungan Reliability Statistic Cronbach's Alpha diperoleh sebesar 0,719 yang berarti memiliki kriteria tinggi dengan penafsiran baik (Data terlampir). Instrumen tes model mental tersebut memenuhi persyaratan reliabilitasnya dan layak untuk dipergunakan sebagai alat penelitian.

3.6.2 Variabel Penguasaan Konsep

3.6.2.1 Definisi Konseptual Variabel Penguasaan Konsep

Variabel penguasaan konsep dalam penelitian didefinisikan secara konseptual sebagai kemampuan siswa dalam mengabstraksikan suatu objek, menggunakan konsep, prinsip, teori, dan hukum-hukum kimia ke dalam situasi yang konkrit pada pemecahan masalah kimia.

3.6.2.2 Definisi Operasional Variabel Penguasaan Konsep

Penguasaan konsep secara operasional didefinisikan sebagai kemampuan siswa dalam memahami dan mengungkapkan kembali suatu materi yang disajikan dalam pembelajaran kimia melalui pemecahan masalah kimia yang ditunjukkan oleh skor yang diperoleh siswa dalam tes prestasi belajar kognitif (postes).

3.6.2.3 Kisi-Kisi Instrumen Variabel Penguasaan Konsep

Tabel 3.10 Kisi-Kisi Instrumen Variabel Penguasaan Konsep

No.	Indikator	Jumlah Soal	Taksonomi dan Nomor Soal
1.	Mengidentifikasi kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya.	1	1 (C1)
2.	Menuliskan susunan elektron valensi gas mulia (duplet dan oktet) dan elektron valensi bukan gas mulia sehingga menjadi ion positif dan ion negatif.	2	2 (C2) dan 3 (C2)
3.	Menuliskan susunan elektron valensi / lambang Lewis unsur gas mulia (duplet dan oktet) dan unsur bukan gas mulia.	1	4 (C2)
4.	Menjelaskan proses terbentuknya ikatan ion.	2	5 (C3), 6 (C3)
5.	Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen tunggal, rangkap dan rangkap tiga.	4	7 (C3), 8 (C3), 9 (C3), dan 10 (C3)
6.	Menunjukkan kepolaran dari beberapa senyawa dan menghubungkannya dengan keelektronegatifan unsur-unsur melalui demonstrasi.	2	11(C3) dan 12 (C3)
7.	Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen koordinasi.	1	13 (C3)
8.	Mendeskripsikan proses pembentukan ikatan logam dan hubungannya dengan sifat fisik logam.	1	14 (C2)
9.	Menghubungkan sifat fisis materi dan hubungannya dengan jenis ikatan kimianya.	1	15 (C3)
Jumlah		15	15

3.6.2.4 Kalibrasi dan Hasil Uji Coba Instrumen Penguasaan Konsep

Soal tes penguasaan konsep berjumlah 15 item pilihan ganda yang disusun berdasarkan kisi-kisi dan dilakukan diujicobakan kelayakannya. Soal tes penguasaan konsep (pretes dan postes) diujikan terhadap semua kelas baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, hasil ujicoba kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas dan realibilitas dalam mengukur ketercapaian kompetensi penguasaan konsep.

a. Validitas Item

Tes penguasaan konsep divalidasi dengan menggunakan uji korelasi Pearson untuk mengetahui seberapa jauh hubungan antara jawaban pada setiap butir tes yang diskor secara dikotomi dengan skor total tes. Perhitungan validitas butir tes tersebut dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 17,0.

Uji coba/Prapenelitian variabel penguasaan konsep dilaksanakan pada sekolah lain yang mempunyai karakteristik yang hampir sama yaitu SMA N 2 Tegineneng, Pesawaran pada kelas X_2 dengan jumlah responden 25 siswa. Berdasarkan analisis terhadap data hasil statistik correlation Pearson tes penguasaan konsep prapenelitian diperoleh semua item valid yaitu 15 item pilihan ganda, dengan r hitung $>$ r tabel sebesar 0,396 (Data terlampir).

b. Reliabilitas Item

Pengujian reliabilitas instrumen tes penguasaan konsep dilakukan untuk menguji tingkat keajegan/ketetapan dari instrumen yang digunakan. Perhitungan reliabilitas ini dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS versi 17,0 dan penafsirannya menggunakan kriteria penafsiran yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto (2010:109). Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.11 Hasil Uji Reliabilitas Penguasaan Konsep

Instrumen	Σ Butir yang Valid	Reliabilitas	Keterangan
Penguasaan Konsep	15	0,888	Sangat Tinggi

Perhitungan reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan Statistic Cronbach's Alpha diperoleh sebesar 0,888 yang berarti memiliki kriteria sangat tinggi dengan penafsiran sangat baik (Data terlampir). Dengan demikian instrumen penguasaan konsep tersebut memenuhi persyaratan reliabilitasnya dan layak untuk dipergunakan sebagai alat penelitian.

3.6.3 Variabel Pembelajaran Kerangka IFSO

3.6.3.1 Definisi Konseptual Variabel Pembelajaran Kerangka IFSO

Variabel pembelajaran kerangka IFSO dalam penelitian ini didefinisikan secara konseptual sebagai model pembelajaran yang dapat menghubungkan keterampilan multiple representatif yang berfokus pada

konsep utama dalam perencanaan pembelajaran suatu topik tertentu (I dan F), dan peran guru serta siswa dalam pembelajaran melalui pemilihan representasi selama topik tersebut di belajarkan (S dan O).

3.6.3.2 Definisi Operasional Variabel Pembelajaran Kerangka IFSO

Variabel pembelajaran kerangka IFSO dalam penelitian ini didefinisikan secara operasional sebagai kerangka pembelajaran yang mengkombinasikan tiga komponen pedagogik (domain, guru dan siswa) yang terdiri atas dua tahap, yaitu: (1) konseptualisasi dan penalaran yang meliputi kegiatan mengevaluasi konsep-konsep sebelumnya, menentukan tujuan pembelajaran, memilih sumber belajar, mengembangkan interaksi antara guru, siswa dan media serta melakukan evaluasi; (2) tahap perubahan representasi proses pembelajaran dimana guru harus mampu menafsirkan representasi siswa melalui abstraksi tentang konsep kimia sebagai bukti pemahaman mereka dengan menghubungkan ketiga level representasi fenomena kimia (makroskopis, submikroskopis, dan simbolis).

3.6.4 Variabel Pembelajaran Ekspositori

3.6.4.1 Definisi Konseptual Variabel Pembelajaran Ekspositori

Variabel Pembelajaran ekspositori dalam penelitian ini didefinisikan secara konseptual sebagai pembelajaran yang digunakan dengan memberikan keterangan terlebih dahulu definisi, prinsip dan konsep materi pelajaran serta memberikan contoh-contoh latihan pemecahan

masalah dalam bentuk ceramah, demonstrasi, tanya jawab dan penugasan. Siswa mengikuti pola yang ditetapkan oleh guru secara cermat dan materi pelajaran tersampainya kepada siswa secara langsung.

3.6.4.2 Definisi Operasional Variabel Pembelajaran Ekspositori

Variabel pembelajaran ekspositori dalam penelitian ini didefinisikan secara operasional sebagai pembelajaran yang pada proses penyampaian materi pelajaran kimia, guru lebih banyak memberikan informasi (ceramah), kegiatan utama dikelas adalah guru memberikan penjelasan verbal dan siswa mendengarkan, menulis dan mempersiapkan diri untuk mengerjakan tugas serta diakhiri dengan kegiatan tanya jawab.

3.7 Teknik Analisis Data

Pengujian hipotesis pada penelitian ini dilakukan melalui uji statistik analisis anova satu arah dengan tujuan menguji pengaruh/efektifitas variabel bebas terhadap variabel terikat, dan uji-t untuk menguji perbedaan rata-rata diantara varian dengan resiko kesalahan yang lebih kecil. Terdapat dua persyaratan yang harus terpenuhi ketika menggunakan teknik analisis ini yaitu data sampel terdistribusi normal dan homogen. Oleh karena itu sebelum dilakukan pengujian, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap sampel dengan menggunakan program SPSS versi 17,0.

3.7.1. Uji Normalitas

3.7.1.1 Uji Normalitas Model Mental

Uji normalitas model mental dilakukan untuk mengetahui distribusi atau sebaran data skor model mental pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Dari hasil perhitungan uji Kolmogorov-Smirnov diperoleh nilai probabilitas (signifikansi) yang dapat dijadikan sebagai kesimpulan terhadap data tersebut.

Ho = Data berdistribusi normal

H1 = Data berdistribusi tidak normal

Pengambilan kesimpulan hasil analisis uji normalitas data adalah

- 1) Jika nilai $p - \text{value} \geq 0,05$, maka Ho diterima, artinya data terdistribusi normal.
- 2) Jika nilai $p - \text{value} \leq 0,05$, maka Ho ditolak, artinya data terdistribusi normal.

Tabel 3.12 Hasil Uji Normalitas Model Mental (MM)

Data	Kelas	KS-Z	Sig.*	Kesimpulan
Tes Awal MM	Eksperimen	1,212	0,106	Normal
Tes Akhir MM	Eksperimen	0,598	0,866	Normal
Tes Awal MM	Kontrol	1,054	0,217	Normal
Tes Akhir MM	Kontrol	0,863	0,445	Normal

Pada tabel 3.12 diatas menunjukkan bahwa hasil uji normalitas skor model mental menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov untuk semua varian data

tes awal kelas eksperimen, tes akhir kelas eksperimen, dan tes awal kelas kontrol serta tes akhir kelas kontrol memiliki signifikansi masing-masing sebesar 0,106; 0,866; 0,217; 0,445 yang berarti lebih besar dari probabilitas (α) 0,05 sehingga data terdistribusi normal dan H_0 diterima.

3.7.1.2 Uji Normalitas Penguasaan Konsep

Uji normalitas penguasaan konsep dilakukan untuk mengetahui distribusi atau sebaran data skor penguasaan konsep pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Dari hasil perhitungan uji Kolmogorov-Smirnov diperoleh nilai probabilitas (signifikansi) yang dapat dijadikan sebagai kesimpulan terhadap data tersebut.

H_0 = Data berdistribusi normal

H_1 = Data berdistribusi tidak normal

Pengambilan kesimpulan hasil analisis uji normalitas data adalah

1. Jika nilai p – value $\geq 0,05$, maka H_0 diterima, artinya data terdistribusi normal.
2. Jika nilai p – value $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak, artinya data terdistribusi normal

Tabel 3.13 Hasil Uji Normalitas Penguasaan Konsep (PK)

Data	Kelas	KS-Z	Sig.*	Kesimpulan
Tes Awal PK	Eksperimen	0,788	0,563	Normal
Tes Akhir PK	Eksperimen	0,920	0,365	Normal
Tes Awal PK	Kontrol	0,948	0,330	Normal
Tes Akhir PK	Kontrol	0,863	0,450	Normal

Berdasarkan tabel 3.13 diatas menunjukkan bahwa hasil uji normalitas skor penguasaan konsep menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov untuk semua varian data tes awal kelas eksperimen, tes akhir kelas eksperimen, dan tes awal kelas kontrol serta tes akhir kelas kontrol memiliki signifikan masing-masing sebesar 0,563; 0,365; 0,330 dan 0,450 yang berarti lebih besar dari probabilitas (sig) 0,05 sehingga data terdistribusi normal dan H_0 diterima.

3.7.2 Uji Homogenitas

3.7.2.1 Uji Homogenitas Model Mental

Uji homogenitas model mental dilakukan untuk mengetahui kesamaan varian pada data model mental pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji Levene. Dari hasil perhitungan uji Levene diperoleh nilai probabilitas (signifikan) yang dijadikan sebagai kesimpulan terhadap data tersebut. Hipotesis yang diajukan pada uji homogenitas adalah :

H_0 = Kelompok data homogen

H_1 = Kelompok data tidak homogen

Pengambilan keputusan hasil uji homogenitas data adalah:

- 1) Jika nilai $p - \text{value} \geq 0,05$, maka H_0 diterima, artinya data homogen.
- 2) Jika nilai $p - \text{value} \leq 0,05$, maka H_0 ditolak, artinya data tidak homogen.

Tabel 3.14 Hasil Uji Homogenitas Skor Model Mental (MM)

Data	Levene Statistic	Sig.*	Kesimpulan
Tes Awal MM	0,001	0,982	Homogen
Tes Akhir MM	2,215	0,143	Homogen

Berdasarkan tabel 3.14 terlihat hasil uji homogenitas varian model mental dengan menggunakan uji Levene untuk semua varian tes awal dan tes akhir model mental memiliki nilai probabilitas (sig.) diatas 0,05 yaitu sebesar 0,982 dan 0,143 yang berarti lebih besar dari probabilitas (sig.) 0,05 sehingga variansi data memiliki kesamaan atau homogen dan H_0 diterima.

3.7.2.2 Uji Homogenitas Penguasaan Konsep

Uji homogenitas model mental dilakukan untuk mengetahui kesamaan varian pada data penguasaan konsep pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji Levene. Dari hasil perhitungan uji Levene diperoleh nilai probabilitas (signifikansi) yang dapat dijadikan sebagai kesimpulan terhadap data tersebut. Hipotesis yang diajukan pada uji homogenitas adalah :

H_0 = Kelompok data homogen

H_1 = Kelompok data tidak homogen

Pengambilan keputusan hasil uji homogenitas data adalah:

1. Jika nilai $p - \text{value} \geq 0,05$, maka H_0 diterima, artinya data homogen.
2. Jika nilai $p - \text{value} \leq 0,05$, maka H_0 ditolak, artinya data tidak homogen.

Tabel 3.15 Hasil Uji Homogenitas Skor Penguasaan Konsep (PK)

Data	Levene Statistic	Sig.*	Kesimpulan
Tes Awal PK	0,448	0,506	Homogen
Tes Akhir PK	5,749	0,019	≠Homogen

Pada tabel 3.15 terlihat hasil uji homogenitas varian penguasaan konsep dengan menggunakan uji Levene untuk varian tes awal penguasaan konsep memiliki nilai signifikan (sig) diatas 0,05 yaitu sebesar 0,506 yang berarti lebih besar dari probabilitas (sig) 0,05 sehingga data homogen dan H_0 diterima. Sedangkan hasil tes akhir penguasaan konsep memiliki nilai signifikan (sig) dibawah 0,05 sebesar 0,019 yang berarti lebih kecil dari probabilitas (sig) 0,05 sehingga data tidak homogen dan H_0 ditolak.

Namun uji anova masih dapat dilakukan karena data berdistribusi normal dan homogen, hanya saja pada data hasil tes akhir penguasaan konsep yang tidak homogen. Hal ini didasari pada pernyataan Agus, I. (2004:231) untuk sampel yang berdistribusi normal dan jumlahnya sama pada setiap kelompok, kesamaan varians/homogenitas dapat diabaikan untuk melakukan analisis uji anova, sedangkan pada penelitian ini jumlah sampel yang digunakan sama besar anatar kelas eksperimen dan kelas kontrol, dalam setiap kelompok yaitu 34 responden. Dengan demikian uji anova dapat dilakukan untuk pengujian hipotesis penelitian.

3.8 Uji Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, maka hipotesis pada penelitian ini dibedakan menjadi hipotesis penelitian dan hipotesis statistik, untuk

rumusan masalah 3 tidak dibuatkan hipotesis statistiknya karena bersifat deskriptif sehingga hanya rumusan masalah 1 dan 2 saja yang dibuatkan hipotesis statistik.

3.8.1 Hipotesis Pertama

Rata-rata peningkatan model mental siswa yang mengikuti pembelajaran kerangka IFSO lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran ekspositori pada konsep ikatan kimia.

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah

$$H_0 : \mu_{A_1B_1} = \mu_{A_1B_2}$$

$$H_1 : \mu_{A_1B_1} \neq \mu_{A_1B_2}$$

Keterangan :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata peningkatan model mental siswa melalui pembelajaran kerangka IFSO dan pembelajaran ekspositori pada konsep ikatan kimia.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata peningkatan model mental siswa melalui pembelajaran kerangka IFSO dan pembelajaran ekspositori pada konsep ikatan kimia.

Kriteria pengambilan keputusan adalah

- 1) Jika nilai $p - \text{value} \geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata peningkatan model mental siswa melalui pembelajaran kerangka IFSO dan pembelajaran ekspositori pada konsep ikatan kimia.

- 2) Jika nilai $p - \text{value} \leq 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya terdapat perbedaan rata-rata peningkatan model mental siswa melalui pembelajaran kerangka IFSO dan pembelajaran ekspositori pada konsep ikatan kimia

3.8.2 Hipotesis Kedua

Rata-rata peningkatan penguasaan konsep siswa yang mengikuti pembelajaran kerangka IFSO lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran ekspositori pada konsep ikatan kimia.

Hipotesis kedua yang diajukan pada penelitian ini adalah

$$H_0 : \mu_{A_2B_1} = \mu_{A_2B_2}$$

$$H_1 : \mu_{A_2B_1} \neq \mu_{A_2B_2}$$

Keterangan :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata peningkatan penguasaan konsep siswa melalui pembelajaran kerangka IFSO dan pembelajaran ekspositori pada konsep ikatan kimia.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata peningkatan penguasaan konsep siswa melalui pembelajaran kerangka IFSO dan pembelajaran ekspositori pada konsep ikatan kimia.

Kriteria pengambilan keputusan adalah

- 1) Jika nilai $p - \text{value} \leq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata peningkatan penguasaan konsep

siswa melalui pembelajaran kerangka IFSO dan pembelajaran ekspositori pada konsep ikatan kimia.

- 2) Jika nilai $p - \text{value} \leq 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya terdapat perbedaan rata-rata peningkatan penguasaan konsep siswa melalui pembelajaran kerangka IFSO dan pembelajaran ekspositori pada konsep ikatan kimia.