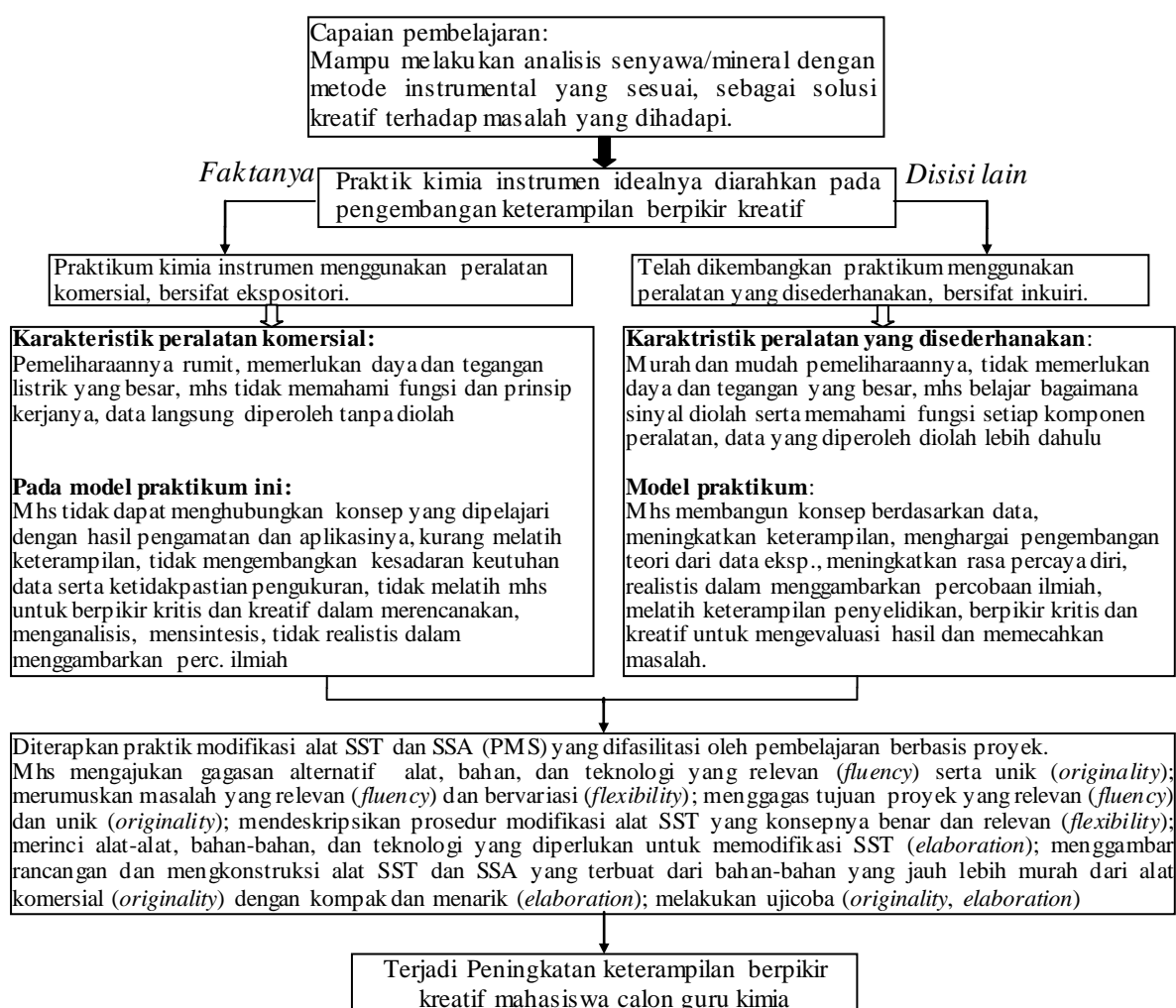


## BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini dipaparkan secara rinci tentang rancangan alur penelitian, mulai dari paradigma penelitian, metode dan design penelitian yang diterapkan, instrumen yang digunakan, tahapan pengumpulan data hingga langkah-langkah analisis data yang dilakukan.

### A. Paradigma Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada implementasi program praktik modifikasi alat SST dan SSA berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif calon guru kimia (PMS). Bagan paradigma penelitian ini disajikan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Paradigma penelitian

Sejalan dengan era globalisasi, pasar kerja kontemporer menuntut dihasilkannya lulusan yang mampu: bekerja dalam lingkungan yang *ill-defined* dan selalu berubah, menghadapi proses kerja non-rutin dan abstrak, mengambil keputusan dan tanggung jawab, serta bekerja dalam tim (Bergh, dkk., 2006). Oleh karena itu, mahasiswa tidak hanya memerlukan dasar pengetahuan, tetapi juga sejumlah keterampilan berpikir tingkat tinggi, diantaranya keterampilan berpikir kreatif. Lulusan yang dapat merespon secara kreatif terhadap masalah dan lingkungannya akan lebih mampu menghadapi kompetisi yang ketat pada abad 21, dengan memberikan kontribusi positif terhadap dunia personal, sosial, teknologi dan ekonomi yang akan mereka alami sebagai orang dewasa (Welle-strand dan Tjeldvoll, 2003; Diawati, 2015; DeHaan, 2009; Zhou, 2012; Lou, dkk., 2012; Trnova, 2014). Bowden dan Marton (1998) mengusulkan agar pengembangan kurikulum di perguruan tinggi didasarkan pada ide untuk mempersiapkan mahasiswa dalam menghadapi masa depan yang penuh ketidakpastian, oleh karena itu konteks dan pengalaman belajar dalam pendidikan tinggi harus diubah.

Di Indonesia, pengembangan kurikulum pendidikan tinggi telah mengalami perubahan sejak diberlakukannya Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) No. 49 tahun 2014 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti), yang menjadi pelengkap terbitnya Peraturan Presiden No. 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Berdasarkan Permendikbud tersebut, maka pengembangan kurikulum pendidikan tinggi harus mengacu pada ketercapaian deskripsi jenjang kualifikasi KKNI untuk S1.

Mengacu pada deskripsi jenjang kualifikasi KKNI, capaian pembelajaran praktik kimia instrumen adalah “mampu melakukan analisis senyawa/mineral dengan metode instrumental yang sesuai, sebagai solusi kreatif terhadap masalah yang dihadapi”. Oleh karena itu, idealnya praktik kimia instrumen diarahkan pada pengembangan keterampilan berpikir kreatif. Namun, fakta yang ditemui di lapangan adalah praktikum kimia instrumen, khususnya pada topik SST dan SSA diselenggarakan secara ekspositori/konfirmatori, dimana mahasiswa hanya mengikuti langkah-langkah yang telah disediakan dalam penuntun praktikum. Dalam praktikum digunakan peralatan komersial, sehingga mahasiswa tidak dapat mengamati fenomena penyerapan cahaya oleh analit yang merupakan prinsip

dasar spektroskopi absorpsi. Selain itu, kelemahan alat komersial adalah relatif mahal, memerlukan daya dan tegangan listrik yang besar, lebih menempatkan mahasiswa sebagai pengguna sehingga mahasiswa tidak memahami fungsi dan prinsip kerjanya. Konsekuensi dari penggunaan alat komersial adalah data langsung diperoleh dalam bentuk absorbansi atau transmitansi, bahkan dalam bentuk konsentrasi; sehingga mahasiswa tidak belajar mengolah dan menganalisis data. Mahasiswa bahkan tidak memahami bahwa sesungguhnya radiasi cahaya yang terukur adalah yang ditransmisikan.

Kelemahan model praktikum ekspositori adalah mahasiswa tidak dapat menghubungkan konsep yang dipelajari dengan hasil pengamatan dan aplikasinya. Model praktikum ini juga tidak melatih keterampilan, karena proses pengukuran dilakukan oleh teknisi laboratorium. Mahasiswa juga tidak dilatih untuk berpikir kritis dan kreatif dalam merencanakan, menganalisis, dan mensintesis. Praktikum model ini tidak realistis dalam menggambarkan percobaan ilmiah, tidak mengembangkan kesadaran keutuhan data, serta ketidakpastian pengukuran.

Di sisi lain, beberapa peneliti telah mengembangkan model praktikum menggunakan peralatan yang disederhanakan atau dimodifikasi. Model praktikum ini bersifat inkuiri dan tidak disediakan penuntun praktikum. Kelebihan praktikum menggunakan alat yang disederhanakan adalah (1) murah dan mudah dalam pemeliharaannya, (2) memerlukan daya dan tegangan yang relatif kecil, (3) mahasiswa belajar bagaimana sinyal diolah dan diproses, (4) mahasiswa memahami fungsi setiap komponen peralatan, (5) data yang diperoleh diolah lebih dahulu.

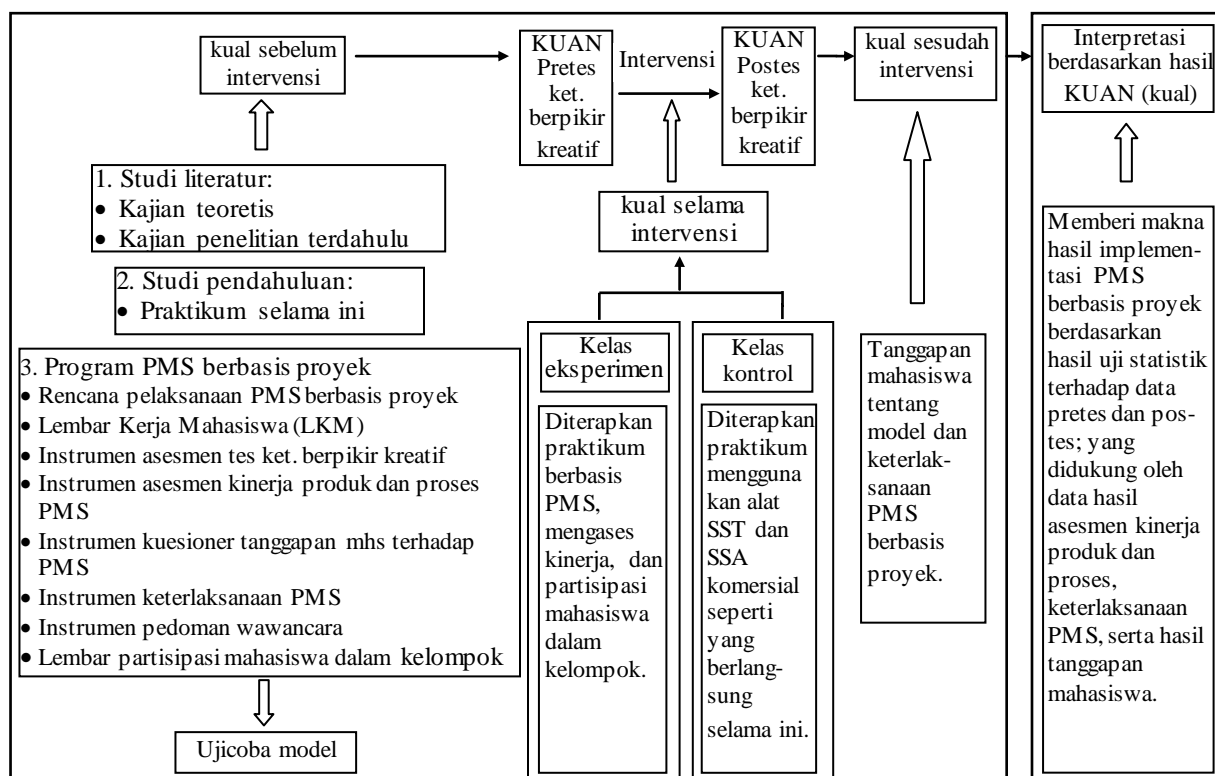
Kelebihan model praktikum inkuiri adalah mahasiswa membangun konsep berdasarkan data hasil pengamatan, sehingga menanamkan sikap menghargai pengembangan teori dari data eksperimen, yang dilakukan oleh para ahli. Model praktikum ini juga melatih keterampilan mahasiswa, dan rasa percaya diri karena mahasiswa melakukan pengukuran sendiri. Praktikum model ini realistis dalam menggambarkan percobaan ilmiah, melatih keterampilan penyelidikan, berpikir kritis dan kreatif untuk mengevaluasi hasil, dan memecahkan masalah.

Berdasarkan uraian di atas, untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, maka diterapkan praktik menggunakan alat SST dan SSA yang

dimodifikasi oleh mahasiswa. Modifikasi alat tersebut difasilitasi oleh pembelajaran berbasis proyek.

## B. Desain Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *mixed-methods* dengan desain *Embedded*, model *Embedded Experimental* (Creswell & Clark, 2007). Pada penelitian ini, yang menjadi prioritas adalah metode eksperimen kuantitatif, dan data kualitatif merupakan pendukung. Metode ini dipilih agar dapat mengumpulkan baik data kualitatif dan kuantitatif secara simultan selama program PMS berbasis proyek. Desain Penelitian *mixed-methods* model *embedded experimental* disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Desain Penelitian model *Embedded Experimental* (Creswell & Clark, 2007)

Keterangan:

KUAN : data kuantitatif sebagai prioritas

kual : data kualitatif sebagai pendukung

Penelitian ini dilakukan melalui model dua tahap; yaitu penelitian kualitatif sebelum dan sesudah intervensi, serta penelitian *embedded quasiexperimental*

selama intervensi. Hal ini dilakukan karena diperlukan informasi kualitatif sebelum intervensi, untuk mempertimbangkan intervensi yang tepat, dan untuk mengembangkan instrumen penelitian; serta setelah intervensi, untuk menjelaskan hasil intervensi (Creswell & Clark, 2007).

Pada tahap kualitatif sebelum intervensi dilakukan penelitian kualitatif yang meliputi studi literatur dan studi lapangan; serta perancangan, validasi, revisi, dan ujicoba instrumen penelitian. Tahap berikutnya adalah intervensi, yaitu mengimplementasikan PMS berbasis proyek. Selama tahap intervensi ini dilaksanakan penelitian KUANTATIF dan kualitatif (*embedded*). Embedded dalam penelitian ini tergambar dari pengambilan data kuantitatif yang dilakukan dengan memberikan pretes dan postes sebelum dan sesudah intervensi; serta pengambilan data kualitatif yang dilakukan dengan mengases kinerja PMS, dan partisipasi mahasiswa dalam kelompok. Tahap berikutnya adalah kualitatif sesudah intervensi, yaitu penelitian kualitatif terkait keterlaksanaan modifikasi alat, keterlaksanaan PMS berbasis proyek karakteristik alat, dan tanggapan mahasiswa terhadap model PMS berbasis proyek. Tahap terakhir adalah tahap interpretasi, yaitu memberi makna hasil PMS berbasis proyek berdasarkan hasil uji statistik terhadap data pretes dan postes; yang didukung oleh data hasil asesmen kinerja produk dan proses, karakteristik alat, keterlaksanaan PMS, serta hasil tanggapan mahasiswa terhadap model PMS.

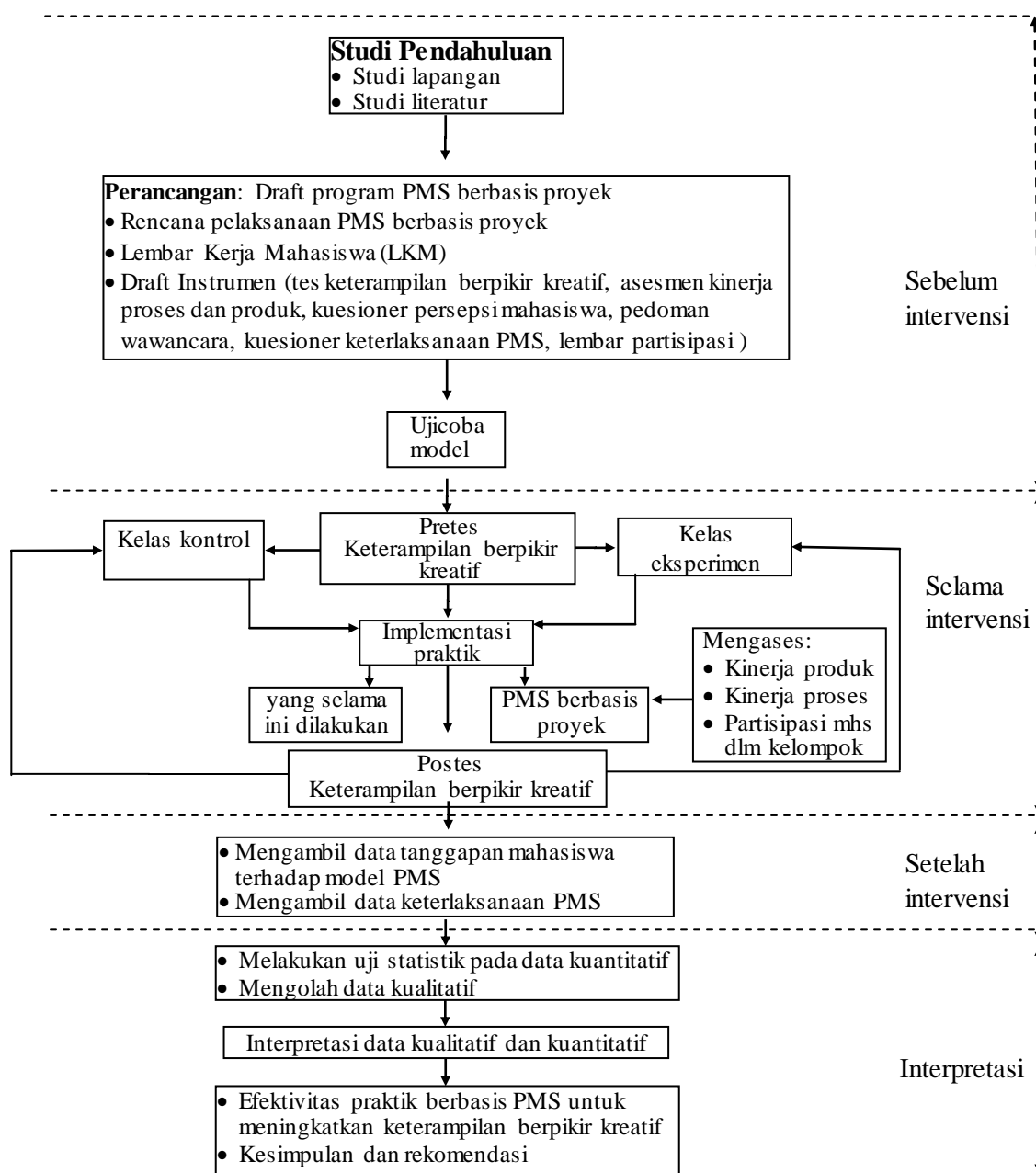
### **C. Prosedur Penelitian**

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan disajikan dalam Gambar 3.3. Agar tergambar keterkaitan antara desain dan prosedur penelitian, maka deskripsi langkah-langkah dalam penelitian ini disesuaikan dengan kerangka desain penelitian yang telah diuraikan sebelumnya.

#### **1. Tahap kualitatif sebelum intervensi**

Pada tahap ini dilakukan studi pendahuluan, yang meliputi studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dimaksudkan untuk memperoleh gambaran tentang kondisi nyata pelaksanaan kegiatan praktikum pada mata kuliah kimia instrumen. Studi ini dilakukan dengan (1) mengkaji dokumen penuntun praktikum, (2)

mengkaji soal-soal ujian praktikum, (3) mengobservasi kegiatan praktikum SST dan SSA, (4) memberikan kuesioner tanggapan mahasiswa terhadap pelaksanaan praktikum kimia instrumen Tahun Akademik (TA) 2014/2015, (5) mengkaji Visi dan Misi Program Studi Pendidikan Kimia di sebuah LPTK di Provinsi Lampung, dan (2) mengkaji kompetensi dasar pada praktik kimia instrumen.



Gambar 3.3 Langkah-langkah penelitian

Studi literatur bertujuan untuk memperoleh landasan teoritis yang kuat mengenai bagaimana penyelenggaraan praktikum yang ideal, yang dikaitkan dengan keterampilan berpikir kreatif yang harus dimiliki oleh lulusan. Studi literatur dilakukan dengan mengkaji literatur yang berkaitan dengan pendekatan-pendekatan dan model-model praktikum dalam bidang sains, serta penelitian terdahulu, baik tentang keterampilan berpikir kreatif maupun modifikasi alat. Selain itu, juga didasarkan pada kajian tentang bagaimana pembelajaran/praktik yang sesuai dengan: Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas), Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti), Kerangka Kualifikasi Nasional Pendidikan Indonesia (KKNI), dan tuntutan dalam pendidikan kontemporer.

Hasil kajian literatur tersebut dijadikan pijakan teoritis dalam merumuskan pertanyaan-pertanyaan penelitian dan tujuan-tujuan penelitian. Selain itu, hasil studi literatur dijadikan acuan dalam pengembangan draft program PMS berbasis proyek. Draft program PMS berbasis proyek yang dikembangkan meliputi: (a) rencana pelaksanaan PMS berbasis proyek, (b) Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), (c) instrumen tes keterampilan berpikir kreatif, (d) instrumen asesmen kinerja proses dan produk, (e) kuesioner persepsi mahasiswa terhadap model PMS berbasis proyek, (f) pedoman wawancara, (g) kuesioner keterlaksanaan PMS, dan (h) lembar partisipasi mahasiswa dalam kelompok.

Draft program PMS berbasis proyek yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi. Tahap validasi draft program meliputi validasi melalui pertimbangan ahli (*expert judgment*) dan melalui ujicoba. Ujicoba dilakukan setelah draft program divalidasi oleh ahli. Program PMS yang telah valid ini yang selanjutnya diimplementasikan pada tahap intervensi.

## **2. Tahap intervensi**

Pada tahap ini, sebelum diterapkan PMS berbasis proyek, terlebih dahulu dilakukan penentuan kelas kontrol dan kelas eksperimen secara undian pada dua kelas yang menjadi sampel penelitian. Terhadap kedua kelas sampel penelitian tersebut selanjutnya diberikan pretes keterampilan berpikir kreatif.

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Angkatan Tahun 2013 pada salah satu LPTK di Provinsi Lampung terdiri atas 2 kelas paralel, yaitu Kelas A

dan Kelas B. Menurut informasi yang diperoleh dari Ketua Program Studi, pendistribusian mahasiswa pada kedua kelas tersebut dilakukan secara acak, sehingga kemampuan akademik mahasiswa pada kedua kelas tersebut tidak berbeda. Hal ini dikonfirmasi oleh hasil analisis statistik terhadap nilai rata-rata mahasiswa pada beberapa mata kuliah, yang menunjukkan kedua kelas tersebut tidak berbeda signifikan. Mahasiswa kedua kelas tersebut telah menempuh mata praktikum Kimia Dasar 1 dan 2, Kimia Organik 1 dan 2, Kimia Fisik 1 dan 2, Kimia Anorganik 1, Dasar-dasar Kimia Analitik, serta Biokimia 1 dan 2. Kegiatan Praktik untuk semua mata praktikum tersebut dilakukan secara ekspositori. Pembimbing praktikum yang terlibat adalah dosen pengampu, mahasiswa tingkat akhir sebagai asisten laboratorium, dan teknisi laboratorium.

Langkah selanjutnya adalah implementasi praktik SST dan SSA pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas kontrol dilakukan praktik SST dan SSA menggunakan alat komersial, sementara pada kelas eksperimen diimplementasikan PMS berbasis proyek selama 10 minggu, sesuai rencana pelaksanaan praktik yang dikembangkan. Sintak rencana pelaksanaan PMS berbasis proyek yang dikembangkan mengacu pada pembelajaran berbasis proyek menurut Colley (2008). Selama melaksanakan praktik modifikasi alat SST dan SSA berbasis proyek, mahasiswa diases kinerjanya melalui LKM yang mereka kerjakan, dan melalui proses ujicoba alat yang mereka lakukan. Selama proyek berlangsung, mahasiswa juga mengisi lembar partisipasi, dimana mereka memberikan skor partisipasi untuk teman-teman anggota kelompoknya. Setelah proyek selesai, kedua kelas tersebut diberikan postes keterampilan berpikir kreatif.

### **3. Tahap kualitatif setelah intervensi**

Pada tahap ini, setelah implementasi PMS selesai, dilakukan pengambilan data keterlaksanaan PMS berbasis proyek melalui pengisian kuesioner oleh mahasiswa. Selain itu, juga dilakukan pengambilan data tanggapan mahasiswa terhadap model PMS melalui pengisian kuesioner oleh mahasiswa dan wawancara yang direkam. Jumlah responden yang mengisi kuesioner sebanyak 28 orang, sementara jumlah responden yang diwawancara sebanyak 15 orang.

### **4. Tahap interpretasi**

Chansyanah Diawati 2017

**MODIFIKASI ALAT PRAKTIKUM KIMIA INSTRUMEN BERBASIS PROYEK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA CALON GURU**

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



Pada tahap ini, terlebih dahulu dilakukan pengolahan data yang telah dikumpulkan baik pada tahap sebelum, selama, dan setelah intervensi. Data-data kuantitatif diuji secara statistik, sedangkan data kualitatif diolah dalam bentuk persentase. Interpretasi terhadap hasil implementasi PMS berbasis proyek didasarkan pada hasil penelitian kuantitatif yang didukung oleh hasil-hasil penelitian kualitatif. Berdasarkan interpretasi tersebut selanjutnya dirumuskan simpulan dan rekomendasi.

#### **D. Lokasi dan Sampel Penelitian**

Penelitian dilakukan di Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA pada sebuah LPTK Negeri di Provinsi Lampung, semester genap Tahun Akademik 2015/2016. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia pada sebuah LPTK di Provinsi Lampung yang sedang dan akan menempuh mata kuliah kimia instrumen. Sampel penelitian ini adalah mahasiswa semester 6 yang mengontrak perkuliahan kimia instrumen. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Bobot mata kuliah ini adalah 2(1-1) sks. Mahasiswa yang menjadi sampel penelitian ini sebanyak 2 kelas, satu kelas merupakan kelas kontrol dan yang lain sebagai kelas eksperimen. Penentuan kelas kontrol dan kelas eksperimen diantara dua kelas tersebut dilakukan melalui undian. Jumlah mahasiswa pada kelas kontrol adalah 35 orang dan pada kelas eksperimen sebanyak 34 orang.

#### **E. Pengembangan Program PMS Berbasis Proyek**

Hasil yang diperoleh dari studi pendahuluan, selanjutnya dijadikan acuan dalam pengembangan program PMS berbasis proyek. Pengembangan program meliputi rencana pelaksanaan dan bagaimana mengasesnya.

##### **1. Rencana pelaksanaan PMS berbasis proyek**

###### **a. Pengembangan rencana pelaksanaan PMS berbasis proyek**

Pengembangan rencana pelaksanaan PMS berbasis proyek didasarkan pada kompetensi dasar pada praktikum spektrofotometri dan langkah-langkah model pengajaran sains berbasis proyek atau model pembelajaran berbasis proyek menurut Colley (2008).

Pengembangan rencana pelaksanaan PMS berbasis proyek diawali dengan mengembangkan indikator-indikator pencapaian kompetensi. Draft program PMS berbasis proyek dikembangkan untuk 10 minggu proyek, yang terdiri atas enam tahap, lengkap dengan alokasi waktu untuk masing-masing tahap. Tahap-tahap tersebut yaitu orientasi, mengidentifikasi dan mendefinisikan proyek, merencanakan proyek, melaksanakan proyek, mendokumentasikan dan melaporkan temuan proyek, mengevaluasi dan mengambil tindakan.

#### **b. Validasi rencana pelaksanaan PMS berbasis proyek**

Rencana pelaksanaan PMS berbasis proyek yang telah dikembangkan, selanjutnya divalidasi oleh tiga orang ahli dalam bidang pendidikan kimia. Kriteria penilaian rencana pelaksanaan PMS berbasis proyek meliputi: (1) kesesuaian kompetensi dasar dengan indikator keterampilan berpikir kreatif, (2) kesesuaian kegiatan dengan indikator keterampilan berpikir kreatif, (3) kesesuaian kegiatan dengan model pembelajaran berbasis proyek menurut Colley (2008), (4) kesesuaian alokasi waktu pada setiap tahap model pembelajaran berbasis proyek, dan (5) kekomunikatifan kegiatan pembelajaran. Pemberian skor untuk setiap aspek adalah sebagai berikut: Skor 4, jika sangat sesuai dengan kriteria; skor 3, jika sesuai dengan kriteria; skor 2, jika tidak sesuai dengan kriteria; dan skor 1, jika sangat tidak sesuai dengan kriteria.

#### **c. Ujicoba rencana pelaksanaan PMS berbasis proyek**

Setelah divalidasi oleh ahli, program PMS berbasis proyek diujicoba. Ujicoba dilakukan pada mahasiswa semester 5 Program Studi Pendidikan Kimia di Provinsi Lampung. Ujicoba dilakukan untuk menemukan kekurangan atau kendala yang mungkin terjadi agar dapat diminimalisir pada saat implementasi. Setelah dilaksanakan ujicoba, dilakukan kajian terhadap hasil ujicoba untuk merevisi rencana pelaksanaan PMS berbasis proyek.

## **2. LKM SST dan SSA**

### **a. Pengembangan LKM SST dan SSA**

Fungsi LKM adalah untuk memandu aktivitas mahasiswa selama PMS berbasis proyek. LKM SST dan SSA juga berfungsi untuk mengontrol agar

implementasi PMS berbasis proyek berjalan sesuai dengan rencana pelaksanaan yang telah dikembangkan, mengingat sebagian besar kegiatan dalam pembelajaran berbasis proyek dilakukan di luar kelas. Dapat dikatakan bahwa LKM SST dan SSA yang dikembangkan merupakan penjabaran teknis dari rencana pelaksanaan PMS berbasis proyek. Kegiatan yang harus dilakukan oleh mahasiswa dalam LKM SST dan SSA dikembangkan berdasarkan kegiatan-kegiatan pada tahap-tahap model pembelajaran berbasis proyek, indikator-indikator pencapaian kompetensi. LKM SST dan SSA juga dilengkapi dengan alokasi waktu yang disediakan pada setiap tahap-tahap proyek.

#### **b. Validasi LKM SST dan SSA oleh ahli**

LKM SST dan SSA yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh tiga orang ahli dalam bidang pendidikan kimia. Kriteria penilaian validasi LKM meliputi: (1) kesesuaian wacana/ilustrasi masalah dan pertanyaan arahan yang disajikan dengan topik LKM, (2) kesesuaian topik LKM dengan langkah-langkah kegiatan praktik berbasis proyek, (3) kemungkinan keterlaksanaan langkah-langkah kegiatan praktik berbasis proyek, (4) kesesuaian alokasi waktu yang disediakan dalam setiap langkah kegiatan praktik berbasis proyek. Pemberian skor untuk setiap aspek adalah sebagai berikut: Skor 4, jika sangat sesuai dengan kriteria; skor 3, jika sesuai dengan kriteria; skor 2, jika tidak sesuai dengan kriteria; dan skor 1, jika sangat tidak sesuai dengan kriteria.

#### **c. Ujicoba LKM SST dan SSA**

Setelah divalidasi oleh ahli, LKM SST dan SSA diujicoba. Ujicoba dilakukan pada mahasiswa semester 5 Program Studi Pendidikan Kimia di Provinsi Lampung. Ujicoba LKM SST dan SSA pelaksanaannya bersamaan dengan ujicoba program PMS berbasis proyek. Mahasiswa mengerjakan tugas yang ada dalam LKM SST dan SSA. Ujicoba dilakukan untuk menemukan kekurangan atau kendala yang mungkin terjadi. Setelah dilaksanakan ujicoba, dilakukan kajian terhadap hasil ujicoba untuk merevisi LKM SST dan SSA, agar kekurangan atau kendala dapat diminimalisir pada saat implementasi.

### **3. Instrumen tes keterampilan berpikir kreatif berbasis konsep kimia Analitik**

### **a. Pengembangan instrumen tes keterampilan berpikir kreatif**

Tes keterampilan berpikir kreatif bertujuan untuk mengukur ketercapaian kompetensi dasar yang telah dirumuskan, yaitu "mampu menerapkan konsep (1) SST, dan (2) SSA; sebagai solusi kreatif dalam masalah yang dihadapi". Agar ketercapaiannya dapat diukur, kompetensi dasar ini kemudian dijabarkan ke dalam indikator-indikator keterampilan berpikir kreatif *Framework Torrance*, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* (Al-Suleiman, 2009). Instrumen tes dikembangkan berdasarkan indikator keterampilan berpikir kreatif *Framework Torrance* tersebut. Kata kerja operasional atau perilaku pembelajar *framework* tersebut dimodifikasi untuk di Indonesia oleh Munandar (1992). Indikator keterampilan berpikir kreatif dirumuskan dengan mengkombinasikan komponen perilaku berpikir kreatif dengan aktivitas yang harus dilakukan mahasiswa dalam memodifikasi alat praktikum SST dan SSA berbasis proyek.

Setiap butir tes harus memiliki misi yang sama dengan misi keseluruhan butir tes, yaitu mengukur ketercapaian kompetensi dasar. Untuk tujuan ini, maka sebelum digunakan, setiap butir tes harus memenuhi kriteria valid. Selain itu, instrumen tes juga harus memenuhi kriteria reliabel, yang menunjukkan seberapa besar derajat suatu perangkat tes mengukur secara konsisten sasaran yang diukur. Untuk memastikan bahwa instrumen tes keterampilan berpikir kreatif memenuhi kriteria valid dan reliabel, maka instrumen tes yang dikembangkan divalidasi melalui pertimbangan ahli (*expert judgment*) dan ujicoba. Setelah memenuhi kriteria valid dan reliabel, tes ini diberikan kepada mahasiswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa sebelum dan sesudah implementasi PMS berbasis proyek pada kelas eksperimen, dan praktik konvensional pada kelas kontrol.

### **b. Validasi tes keterampilan berpikir kreatif berbasis konsep kimia Analitik oleh ahli**

Untuk memperoleh data hasil tes keterampilan berpikir kreatif yang dapat dipercaya, maka instrumen tes harus valid dan reliabel. Oleh karena itu, instrumen tes yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh tiga orang ahli dalam bidang pendidikan kimia. Kriteria penilaian instrumen tes yang divalidasi meliputi (1) kemudahan kalimat untuk dipahami, (2) ada atau tidaknya



$X$  = Skor butir soal

$Y$  = Skor total butir soal

$N$  = Jumlah peserta

Kriteria validitas butir soal berdasarkan koefisien korelasinya disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kriteria Validitas Butir Soal

Koefisien korelasi Pearson	Kriteria validitas
0,800 – 1,00	sangat tinggi
0,600 – 0,79	tinggi
0,400 – 0,59	cukup
0,200 – 0,39	rendah
0,000 – 0,19	sangat rendah

Untuk menentukan reliabilitas instrumen tes, skor hasil tes mahasiswa dianalisis menggunakan Rumus *Cronbach-Alpha*:

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{(n-1)} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right] \dots \dots \dots (3.3)$$

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas alpha

$N$  = Jumlah butir soal

$\sigma_i^2$  = Varians skor soal ke-i

$\sigma_t^2$  = Varians skor total

Kriteria reliabilitas instrumen tes berdasarkan koefisien korelasinya disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kriteria Reliabilitas Instrumen Tes (Gliem & Gliem, 2003; Tavakol & Dennic, 2011; Streiner, Norman, & Cairney, 2015)

Koefisien reliabilitas alpha	Kriteria reliabilitas
0,900 – 1,00	Sangat baik
0,800 – 0,89	Baik
0,700 – 0,79	Diterima
0,600 – 0,69	Dipertanyakan

0,500 – 0,59	Buruk
< 0,500	Tidak diterima

#### 4. Instrumen asesmen kinerja

##### a. Pengembangan instrumen asesmen kinerja

Instrumen yang dikembangkan terdiri dari asesmen kinerja produk, dan asesmen kinerja proses. Kinerja produk diases berdasarkan LKM SST dan SSA yang telah dikerjakan oleh mahasiswa. Kinerja proses diases pada saat ujicoba alat SST dan SSA hasil modifikasi.

Konstruksi butir *task* dalam instrumen asesmen kinerja ini bertujuan untuk mengases keterampilan berpikir kreatif spesifik dalam proyek modifikasi alat SST dan SSA. Butir *task* dikonstruksi sedemikian sehingga domain keterampilan berpikir kreatif spesifik modifikasi alat muncul. Butir *task* dikonstruksi berdasarkan indikator keterampilan berpikir kreatif dalam proses merencanakan dan melaksanakan proyek modifikasi alat SST dan SSA. *Framework* keterampilan berpikir kreatif yang digunakan adalah *framework* Torrance, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* (Al-Suleiman, 2009). Kata kerja operasional atau perilaku pembelajar *framework* tersebut dimodifikasi untuk di Indonesia oleh Munandar (1992). Setelah butir *task* dikonstruksi, kemudian dibuat rubrik dan penskoran.

##### b. Validasi instrumen asesmen kinerja oleh ahli

Instrumen asesmen kinerja yang telah dikembangkan, selanjutnya divalidasi oleh tiga orang ahli dalam bidang pendidikan kimia. Aspek penilaian untuk validasi asesmen kinerja ini meliputi: (1) kemudahan kalimat untuk dimengerti dan (2) tidak ada pemborosan kata-kata; (3) kemudahan digunakan untuk menilai; dan (4) kesesuaian dengan indikator keterampilan berpikir kreatif. Pemberian skor untuk setiap aspek adalah sebagai berikut: Skor 4, jika sangat sesuai dengan kriteria; skor 3, jika sesuai dengan kriteria; skor 2, jika tidak sesuai dengan kriteria; dan skor 1, jika sangat tidak sesuai dengan kriteria.

Skor yang diperoleh dari ahli untuk keempat aspek tersebut selanjutnya dianalisis korelasi Intra-kelas (*ICC*) *Two-Way Mix* ANOVA konsistensi yang

menekankan pada kesamaan penilaian antar rater. korelasi ini digunakan untuk menentukan validitas instrumen asesmen kinerja berdasarkan seberapa besar konsistensi penilaian antar ahli (ICC konsistensi) dalam menilai butir-butir *task* (Whidiarso, 2011).

### **c. Ujicoba instrumen asesmen kinerja**

Langkah selanjutnya adalah mengujicoba instrumen yang telah divalidasi. Instrumen asesmen kinerja yang telah divalidasi digunakan untuk mengases LKM yang telah dikerjakan oleh mahasiswa dalam merencanakan proyek dan melaksanakan proyek, dan kinerja mahasiswa pada proses mengujicoba alat hasil modifikasi. Untuk memberikan kemudahan dalam mengases kinerja proses, maka proses ujicoba alat direkam dalam bentuk video. Dalam proses ujicoba ini, LKM yang telah dikerjakan oleh mahasiswa dan video rekaman ujicoba alat diases oleh tiga orang dosen Program Studi Pendidikan Kimia sebagai *rater*. Hasil penilaian dari tiga rater tersebut selanjutnya dianalisis korelasi intra-kelas (IIC) menggunakan *Two-Way Random ANOVA* konsistensi internal untuk menentukan reliabilitas empirik.

## **5. Pengembangan instrumen tanggapan mahasiswa terhadap keterlaksanaan PMS berbasis proyek**

Kuesioner ini dikembangkan untuk mengungkap apakah implementasi PMS berbasis proyek telah terlaksana dengan baik atau tidak berdasarkan tanggapan mahasiswa. Data yang diperoleh dari kuesioner ini sangat berguna untuk memastikan bahwa praktik modifikasi alat ini berjalan efektif. Pengembangan kuesioner ini didasarkan pada indikator keterlaksanaan PMS berbasis proyek, yaitu: (1) penyajian wacana dan pertanyaan arahan, (2) pemberian arahan dalam perencanaan proyek, (3) pemberian arahan dalam pelaksanaan proyek, (4) pemberian arahan dalam ujicoba dan evaluasi alat, dan (5) pemberian arahan dalam praktik menggunakan alat hasil modifikasi. Tanggapan mahasiswa diberikan dengan cara mengisi titik-titik dalam kolom pernyataan dengan memberikan tanda ( $\surd$ ) pada kolom: SM bila dosen sangat membantu, M membantu, CM cukup membantu, dan TM tidak membantu.

## **6. Instrumen tanggapan mahasiswa terhadap model PMS berbasis proyek**

Chansyanah Diawati 2017

**MODIFIKASI ALAT PRAKTIKUM KIMIA INSTRUMEN BERBASIS PROYEK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA CALON GURU**

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



Instrumen tanggapan mahasiswa ini dikembangkan untuk mengungkap perasaan mahasiswa selama implementasi PMS berbasis proyek. Instrumen tanggapan mahasiswa dikembangkan dalam 2 bentuk, yaitu kuesioner tertutup dan pertanyaan terbuka.

Pengembangan kuesioner tertutup didasarkan pada indikator tanggapan mahasiswa terhadap model PMS berbasis proyek, yaitu: (1) model praktikum merupakan hal baru yang menarik dan menyenangkan, (2) model praktikum menantang, (3) model praktikum menyulitkan dan merepotkan, (4) bangga dan percaya diri menggunakan alat buatan sendiri, dan (5) lebih memahami prinsip kerja dan fungsi alat. Tanggapan mahasiswa diberikan dengan cara memberikan tanda (√) pada kolom SS = bila sangat setuju, S = setuju, N = netral, TS = tidak setuju, dan STS = sangat tidak setuju terhadap pernyataan yang diberikan.

## **7. Pedoman wawancara**

Pengembangan pedoman wawancara bertujuan membatasi agar pertanyaan-pertanyaan pada saat wawancara tidak menyimpang dari tujuan wawancara. Wawancara dilakukan untuk memperoleh atau menggali informasi lebih mendalam tentang keterlaksanaan PMS berbasis proyek dan tanggapan mahasiswa terhadap model praktik yang diterapkan. Wawancara juga bertujuan untuk memperoleh informasi lebih mendalam sehubungan tanggapan yang diberikan mahasiswa melalui kuesioner. Melalui wawancara diharapkan terungkap bagaimana pengalaman mahasiswa pada proses ujicoba alat. Selain itu, juga untuk memperoleh umpan balik dari mahasiswa tentang kelebihan dan kekurangan implementasi PMS berbasis proyek.

## **8. Lembar partisipasi mahasiswa dalam kelompok**

Lembar partisipasi mahasiswa ini digunakan untuk memperoleh data partisipasi mahasiswa dalam kelompoknya masing-masing. Dalam penggunaannya, mahasiswa menuliskan kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap proyek. Setiap mahasiswa akan dinilai partisipasinya dalam kegiatan-kegiatan tersebut oleh teman-teman dalam kelompoknya.

Penilaian partisipasi dilakukan dengan memberi tanda cek (√) pada kolom skor yang sesuai dengan partisipasi yang ditampilkan oleh temannya. Kriteria

penskoran adalah sebagai berikut: skor 4 = selalu, apabila selalu berpartisipasi; skor 3 = sering, apabila sering berpartisipasi dan kadang-kadang tidak berpartisipasi; skor 2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang berpartisipasi dan sering tidak berpartisipasi; dan skor 1 = tidak pernah, apabila tidak pernah berpartisipasi.

## **9. Catatan lapangan**

Catatan lapangan digunakan untuk mendokumentasikan peristiwa yang terjadi selama implementasi PMS berbasis proyek berlangsung. Seperti yang dideskripsikan dalam program PMS berbasis proyek, model praktik ini kegiatannya sebagian besar dilaksanakan diluar kegiatan tatap muka. Pada saat mahasiswa berkonsultasi dengan dosen diluar kegiatan tatap muka; baik proses diskusi, kemajuan, kendala, maupun gagasan-gagasan yang muncul didokumentasikan dalam catatan lapangan.

## **F. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis**

### **1. Analisis Data kualitatif**

Data kualitatif dalam penelitian ini diperoleh pada tahap studi pendahuluan, dan tahap implementasi program PMS berbasis proyek. Data pada studi pendahuluan meliputi: studi dokumentasi, hasil observasi pelaksanaan praktikum, dan keterlaksanaan penyelenggaraan praktikum. Data implementasi program PMS berbasis proyek meliputi: alat SST dan SSA hasil modifikasi, wawancara, catatan lapangan, hasil keterlaksanaan PMS berbasis proyek, hasil tanggapan mahasiswa terhadap model PMS berbasis proyek, dan hasil asesmen kinerja.

Data tersebut di atas dianalisis secara deskriptif dan persentase. Untuk data-data studi dokumentasi, hasil observasi pelaksanaan praktikum, alat SST dan SSA hasil modifikasi, dan wawancara; dianalisis secara deskriptif. Data-data hasil keterlaksanaan penyelenggaraan praktikum pada studi pendahuluan, keterlaksanaan PMS berbasis proyek, tanggapan mahasiswa terhadap model PMS berbasis proyek, dan asesmen kinerja; dianalisis menggunakan teknik persentase.

### **2. Analisis Data kuantitatif**

Pada data kuantitatif, selain dilakukan analisis deskriptif, juga dilakukan analisis induktif yang melibatkan pengujian hipotesis. Analisis data kuantitatif, yaitu hasil pretes dan postes keterampilan berpikir kreatif dilakukan dengan uji t-independen. Uji ini dilakukan menentukan apakah terdapat perbedaan rata-rata gain ternormalisasi  $\langle g \rangle$  keterampilan berpikir kreatif antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, menurut persamaan Hake (1998, 1999):

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)} \dots \dots \dots (3.4)$$

$\langle g \rangle$  = Rata-rata gain ternormalisasi

$\langle S_f \rangle$  = Rata-rata skor postes

$\langle S_i \rangle$  = Rata-rata skor pretes

Pengkategorian untuk rata-rata gain ternormalisasi  $\langle g \rangle$  disajikan pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Pengkategorian Rata-Rata Gain Ternormalisasi  $\langle g \rangle$  (Hake,1999)

Batasan	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Rata-rata N-gain yang diperoleh kemudian dibandingkan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk menentukan perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Selanjutnya untuk menentukan apakah perbedaan tersebut signifikan untuk seluruh populasi, dan untuk menyimpulkan keefektifan program PMS berbasis proyek dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata atau uji-t.

Untuk itu, langkah pertama dalam analisis ini adalah menentukan *gain* ternormalisasi  $g$  untuk setiap mahasiswa baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen, dengan rumus:

$$g = \frac{(\% S_f - \% S_i)}{(100 - \% S_i)} \dots \dots \dots (3.5)$$

$g$  = *gain* ternormalisasi

$S_f$  = skor postes

$S_i$  = skor pretes

Analisis yang dilakukan untuk pengujian hipotesis tentang keefektivan implementasi program PMS berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa, adalah dengan uji perbedaan dua rata-rata atau uji-t. Uji t adalah uji komparasi parametrik yang memiliki persyaratan antara lain data berasal dari populasi berdistribusi normal dan homogen, oleh karena itu pengujian diawali dengan menguji normalitas data *n-gain* keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada kedua kelas. Setelah uji normalitas, kemudian dilanjutkan dengan menguji homogenitas data *n-gain* keterampilan berpikir kreatif kedua kelas tersebut. Langkah terakhir adalah melakukan uji-t independen atau uji beda 2 rata-rata.

#### **a. Uji normalitas data *n-gain* keterampilan berpikir kreatif berbasis konsep kimia instruen**

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data *n-gain* keterampilan berpikir kreatif sampel baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sehingga dapat dipakai dalam statistik parametrik (statistik inferensial). Selain itu, uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data *n-gain* keterampilan berpikir kreatif mahasiswa mewakili populasi atau tidak, sehingga hasil uji-t dalam penelitian ini bisa digeneralisasikan pada populasi. Dalam penelitian ini pengujian dilakukan menggunakan *software* program SPSS versi 20.0, dengan menggunakan *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* (KS). Uji KS ini digunakan karena memiliki kelebihan dibandingkan dengan uji *Chi-Square* (CS). Kelebihan tersebut diantaranya adalah (a) CS memerlukan data yang terkategori, sedangkan KS tidak; (b) oleh karena data CS bersifat kategorik, maka ada data yang terbuang maknanya; (c) KS lebih fleksibel dibandingkan CS (Chakravart, Laha, & Roy,

1967 dalam Ariyoso, 2009). Uji ini dilakukan pada taraf kepercayaan 95 % ( $\alpha = 0,05$ ). Langkah-langkah uji normalitas sebagai berikut:

1) Merumuskan hipotesis

Ho : Rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kreatif berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Ha : Rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kreatif berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

2) Mengidentifikasi nilai *Kolmogorof-Smirnov Z* (p) atau *Asymp. Sig. (2-tailed)* dari hasil analisis *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* menggunakan *software* program SPSS versi 20.0.

3) Membuat kesimpulan apakah data *n-gain* keterampilan berpikir kreatif sampel baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal dengan kriteria pengujian:

(a) berdasarkan signifikansi

jika signifikansi  $< 0,05$ , maka Ho ditolak.

jika signifikansi  $> 0,05$ , maka Ho diterima.

(b) berdasarkan *Kolmogorov-Smirnov Z*

jika  $Z < 0,05$ , maka Ho ditolak.

jika  $Z > 0,05$ , maka Ho diterima.

**b. Uji kesamaan varian data *n-gain* keterampilan berpikir kreatif berbasis konsep Kimia Instrumen**

Uji kesamaan dua varian atau uji homogenitas dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah data *n-gain* keterampilan berpikir kreatif sampel pada kelas kontrol dan kelas eksperimen berasal dari populasi yang memiliki variansi yang homogen atau tidak. Dalam penelitian ini pengujian dilakukan menggunakan *software* program SPSS versi 20.0, dengan menggunakan *Independent Sample Test*. Uji ini dilakukan pada taraf kepercayaan 95 % ( $\alpha = 0,05$ ). Langkah-langkah Uji F sebagai berikut:

1) Merumuskan hipotesis

Ho : Kelompok data *n-gain* keterampilan berpikir kreatif antara kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki varian yang homogen.

Ha : Kelompok data *n-gain* keterampilan berpikir kreatif antara kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki varian yang tidak homogen.

- 2) Mengidentifikasi luaran hasil analisis *Independent Sample Test* menggunakan *software* program SPSS versi 20.0. Hasil uji ini terdiri atas dua kolom luaran. Untuk uji kesamaan varian ini, yang digunakan untuk pengambilan kesimpulan adalah nilai *Sig. (2-tailed)* dari luaran kolom yang pertama, yaitu kolom *Levene's Test for Equality of Variances*.
- 3) Membuat kesimpulan apakah kelompok data *n-gain* keterampilan berpikir kreatif kelas kontrol dan kelas eksperimen berasal dari populasi yang memiliki varian yang homogen, dengan kriteria pengujian:  
 Jika signifikansi  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima.  
 Jika signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

Setelah diketahui bahwa data *n-gain* keterampilan berpikir kreatif pada kelas kontrol dan kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata.

### c. Uji-t independen data *n-gain* keterampilan berpikir kreatif berbasis konsep kimia analitik

Uji-t dalam penelitian ini bertujuan untuk menguji kebenaran atau kepalsuan hipotesis null ( $H_0$ ) yang menyatakan bahwa di antara data rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dari populasi yang sama tidak terdapat perbedaan yang signifikan menggunakan *equal variance assumed*. Dalam penelitian ini pengujian dilakukan menggunakan *software* program SPSS versi 20.0, dengan menggunakan *Independent Sample Test*. Uji ini dilakukan pada taraf kepercayaan 95 % ( $\alpha = 0,05$ ). Langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut:

#### 1) Merumuskan hipotesis

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kreatif kelas kontrol dan kelas eksperimen

Ha : Ada perbedaan antara rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kreatif kelas

kontrol dan kelas eksperimen

2) Mengidentifikasi nilai  $t$  hitung dari luaran analisis *Independent Sample Test* menggunakan *software* program SPSS versi 20.0, pada kolom kedua, yaitu kolom *t-test for Equality of Means*. Nilai  $t$  hitung yang digunakan adalah pada baris *equal variance assumed*.

3) Menentukan nilai  $t$  tabel.

Nilai  $t$  tabel ditentukan berdasarkan tabel statistik pada taraf signifikan 0,05 (uji satu sisi), dengan derajat kebebasan ( $dk$ ) =  $n-2$ .

4) Membuat kesimpulan apakah terdapat perbedaan antara rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kreatif kelas kontrol dan kelas eksperimen atau tidak, dengan kriteria pengujian:

Jika  $-t \text{ tabel} \leq t \text{ hitung} \leq t \text{ tabel}$ , maka  $H_0$  diterima.

Jika  $-t \text{ hitung} \leq -t \text{ tabel}$  atau  $t \text{ hitung} \leq t \text{ tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak.

**d. Uji perbedaan rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kreatif berbasis konsep kimia analitik, antara kelompok mahasiswa berkemampuan akademik rendah, sedang, dan tinggi**

Pengujian hipotesis juga dilakukan untuk membuat kesimpulan apakah terdapat perbedaan *n-gain* keterampilan berpikir kreatif antara kelompok mahasiswa berkemampuan akademik rendah, sedang, dan tinggi. Untuk pengujian tersebut, selain melalui langkah uji normalitas, juga dilakukan analisis menggunakan metode One-Way ANOVA.

Langkah-langkah uji ANOVA adalah sebagai berikut.

1) Merumuskan hipotesis

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kreatif antara kelompok mahasiswa berkemampuan rendah, sedang, dan tinggi.

$H_a$  : Ada perbedaan antara rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kreatif antara kelompok mahasiswa berkemampuan rendah, sedang, dan tinggi.

2) Menentukan  $F$  hitung dan Signifikansi. Penentuannya dengan metode *One-Way ANOVA* menggunakan *software* program SPSS versi 20.0

