

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Pembelajaran

###### a. Pengertian Pembelajaran

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 ayat 20 memberikan penjelasan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Selain pengertian pembelajaran dari UU SISDIKNAS, ada beberapa definisi pembelajaran dari para ahli, antara lain yaitu: 1) Hamalik (2003: 57) mendefinisikan pembelajaran sebagai suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran. 2) Menurut Howard dalam Slameto (2003: 32), pembelajaran adalah suatu aktivitas untuk mencoba menolong, membimbing seseorang untuk mendapatkan, mengubah atau mengembangkan *skill, attitude, ideals, appreciations* dan *knowlegde*. 3) Sementara Murshell dalam Slameto (2003: 33) berpendapat bahwa pembelajaran digambarkan sebagai "mengorganisasikan belajar", sehingga dengan mengorganisasikan itu, belajar menjadi berarti atau bermakna bagi siswa. 4) Anitah (2009: 27) mengemukakan bahwa pembelajaran (*instruction*) adalah bagaimana kurikulum itu disajikan kepada peserta didik. 5) Sardiman (2011: 47) mendefinisikan bahwa pembelajaran adalah suatu usaha untuk menciptakan kondisi atau sistem lingkungan yang mendukung dan memungkinkan untuk berlangsungnya proses belajar.

Bertolak dari definisi-definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah usaha sadar dari pengajar untuk membuat siswa belajar yaitu dengan terjadinya perubahan tingkah laku pada diri pebelajar yang berlaku dalam waktu relatif lama. Hal yang penting dalam mengajar adalah bagaimana siswa dapat mempelajari bahan sesuai tujuan. Usaha yang

dilakukan guru hanya merupakan serangkaian peristiwa yang dapat mempengaruhi siswa belajar.

Dari beberapa pengertian pembelajaran yang telah dikemukakan, terdapat beberapa ciri pembelajaran sebagai berikut:

- 1) Merupakan upaya sadar dan disengaja.
- 2) Pembelajaran harus membuat siswa belajar.
- 3) Pelaksanaannya terkendali, baik isinya, waktu, proses, maupun hasilnya.

(Siregara & Nara, 2010: 12-13)

#### **b. Belajar**

Belajar merupakan komponen ilmu pendidikan yang berkenaan dengan tujuan dan bahan acuan interaksi, baik yang bersifat eksplisit maupun implisit (tersembunyi). Kegiatan atau tingkah laku belajar terdiri dari kegiatan psikhis dan fisis yang saling bekerjasama secara terpadu dan komprehensif integral. Sejalan dengan itu, belajar dapat diartikan sebagai berusaha atau berlatih supaya mendapatkan suatu kepandaian. Dalam implementasinya, belajar adalah kegiatan individu memperoleh pengetahuan, perilaku, dan keterampilan dengan cara mengolah bahan belajar (Sagala, 2011: 11-12).

Beberapa ahli telah menyusun definisi belajar, yang perumusannya berbeda-beda antara lain: (1) Sardiman (2011: 20) berpendapat bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan lain sebagainya. Belajar akan membawa perubahan pada individu yang belajar. Perubahan tidak hanya berkaitan dengan penambahan ilmu pengetahuan, tetapi juga berbentuk kecakapan, keterampilan, sikap, pengertian, harga diri, minat, watak, dan penyesuaian diri. (2) Slameto (2003: 2) mengemukakan belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. (3) Sudjana (2009 : 28) berpendapat bahwa belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang, perubahan sebagai hasil proses belajar dapat ditunjukkan dalam

berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, keterampilan, kecakapan, kebiasaan serta perubahan aspek-aspek lain yang ada pada individu yang belajar. (4) Purwanto (2011: 85) menyatakan bahwa belajar merupakan suatu perubahan dalam tingkah laku, dimana perubahan itu dapat mengarah kepada yang lebih baik, tetapi juga ada kemungkinan mengarah kepada tingkah laku yang lebih buruk. Belajar juga merupakan suatu perubahan yang terjadi melalui latihan atau pengalaman, dalam arti perubahan-perubahan yang disebabkan oleh pertumbuhan atau kematangan tidak dianggap sebagai hasil belajar.

Dari berbagai pendapat tentang belajar di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses yang dilakukan individu untuk memperoleh perubahan tingkah laku serta penguasaan pengetahuan dalam bentuk struktur kognitif, psikomotor dan afektif serta keterampilan dari hasil pengalaman maupun adanya interaksi antara individu dengan lingkungannya.

### c. Teori-Teori Belajar

Belajar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dan berperan penting dalam pembentukan pribadi dan perilaku individu. Terdapat banyak sekali teori-teori tentang belajar yang disampaikan oleh para ahli antara lain:

#### 1) Teori Belajar Kognitif

Belajar adalah proses mental yang aktif untuk mencapai, mengingat, dan mengemukakan pengetahuan. Belajar menurut teori kognitif adalah perseptual. Tingkah laku seseorang ditentukan oleh persepsi serta pemahamannya tentang situasi yang berhubungan dengan tujuan belajar. Belajar merupakan perubahan persepsi dan pemahaman yang tidak selalu dapat terlihat sebagai tingkah laku yang tampak. Teori kognitif menekankan belajar sebagai proses internal dan belajar merupakan aktivitas yang melibatkan proses berfikir yang sangat kompleks. Teori yang termasuk ke dalam teori kognitif antara lain:

##### a) Teori Perkembangan Kognitif Piaget

Menurut Piaget, salah seorang penganut aliran kognitif yang kuat, proses belajar *commit to user* sebenarnya terjadi dari tiga tahapan, yaitu

asimilasi (proses penyatuan informasi baru ke struktur kognitif yang sudah ada dalam benak siswa), akomodasi (penyesuaian struktur kognitif ke dalam situasi yang baru), dan ekulibrasi (penyesuaian berkesinambungan antara asimilasi dan akomodasi).

Piaget berpendapat bahwa proses belajar harus disesuaikan dengan tahapan perkembangan kognitif yang dilalui siswa. Tahapan tersebut dibagi menjadi empat, yaitu:

- i) Tahap Sensori Motor (umur 0-2 tahun)
  - ii) Tahap Pra-operasional (umur 2-7 /8 tahun)
  - iii) Tahap Operasional Konkret (umur 7/8 – 1/12 tahun)
  - iv) Tahap Operasional Formal (umur 11/12 – 18 tahun)
- b) Teori Belajar Penemuan Menurut Bruner

Menurut teori ini, proses belajar akan berjalan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menemukan suatu aturan (termasuk konsep, teori, definisi, dan sebagainya) melalui contoh-contoh yang mewakili aturan yang menjadi sumbernya. Menurut Bruner, perkembangan kognitif seseorang terjadi melalui tiga tahap yang ditentukan oleh caranya melihat lingkungan, yaitu tahap enaktif, ikonik, dan tahap simbolik.

- c) Teori Belajar Bermakna dari Ausubel

Ausubel mengungkapkan bahwa bahan pelajaran yang dipelajari haruslah “bermakna”. Pembelajaran bermakna merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Struktur kognitif ialah fakta-fakta, konsep-konsep, dan generalisasi-generalisasi yang telah dipelajari dan diingat siswa. Kekuatan dan kebermaknaan proses pemecahan masalah dalam pembelajaran terletak pada kemampuan pelajar dalam mengambil peran dalam kelompoknya. Untuk memperlancar proses tersebut diperlukan bimbingan langsung dari guru, baik lisan maupun dengan contoh tindakan, sedangkan siswa diberi kebebasan untuk membangun pengetahuannya sendiri. Menurut

Ausubel, pemecahan masalah yang cocok adalah lebih bermanfaat bagi siswa dan merupakan strategi yang efisien dalam pembelajaran (Isjoni, 2010: 35-36).

d) Teori Pemrosesan Informasi Gagne

Teori ini menjelaskan pemrosesan, penyimpanan, dan pemanggilan kembali pengetahuan dari otak. Peristiwa-peristiwa mental diuraikan sebagai transformasi-transformasi dari input (*stimulus*) ke output (*respon*). Model pemrosesan informasi dapat digambarkan sebagai kumpulan kontak-kontak yang dihubungkan dengan garis-garis. Kontak itu menggambarkan fungsi-fungsi atau keadaan sistem, dan garis-garis menggambarkan transformasi yang terjadi dari satu keadaan ke keadaan yang lain (Trianto, 2010: 32).

Gagne mengemukakan lima macam hasil belajar, tiga diantaranya bersifat kognitif, afektif dan psikomotorik. Penampilan-penampilan yang dapat diamati sebagai hasil-hasil belajar disebut kemampuan. Menurut Gagne ada lima kemampuan. Ditinjau dari segi-segi yang diharapkan dari suatu pengajaran atau instruksi, kemampuan itu perlu dibedakan karena kemampuan itu memungkinkan berbagai macam penampilan manusia dan juga karena kondisi-kondisi untuk memperoleh kemampuan itu berbeda (Dahar, 2011: 118).

## 2) Teori Belajar Konstruktivisme

Konstruktivisme adalah salah satu filsafat pengetahuan yang menekankan bahwa pengetahuan kita adalah konstruksi (bentukan) kita sendiri. Secara sederhana konstruktivisme beranggapan bahwa pengetahuan kita merupakan konstruksi dari kita yang mengetahui sesuatu. Pengetahuan itu bukanlah suatu fakta yang tinggal ditemukan, melainkan suatu perumusan yang diciptakan orang yang sedang mempelajarinya. Jadi seseorang yang belajar itu membantu pengertian.

Menurut pandangan dari teori konstruktivisme, belajar merupakan proses aktif dari si subjek belajar untuk merekonstruksi makna, sesuatu entah itu teks, kegiatan dialog, pengalaman fisik, dan lain-lain. Belajar



merupakan proses mengasimilasikan dan menghubungkan pengalaman atau bahan yang dipelajarinya dengan pengertian yang sudah dimiliki, sehingga pengertiannya menjadi berkembang (Sardiman, 2011: 37-38).

Sehubungan dengan itu, ada beberapa prinsip dalam belajar (Suparno, 1997: 28) yang dijelaskan sebagai berikut:

- a) Belajar berarti mencari makna. Makna diciptakan oleh siswa dari apa yang mereka lihat, dengar, rasakan, dan alami.
- b) Konstruksi makna adalah proses yang terus-menerus.
- c) Belajar bukanlah kegiatan mengumpulkan fakta, tetapi merupakan pengembangan pemikiran dengan membuat pengertian yang baru.
- d) Hasil belajar dipengaruhi oleh pengalaman subjek belajar dengan dunia fisik dan lingkungannya.
- e) Hasil belajar seseorang bergantung pada apa yang telah diketahui, si subjek belajar, tujuan, motivasi yang mempengaruhi proses interaksi dengan bahan yang sedang dipelajari.

Jadi menurut teori konstruktivisme, belajar adalah kegiatan yang aktif dimana si subjek belajar membangun sendiri pengetahuannya. Subjek belajar juga mencari sendiri makna dari sesuatu yang mereka pelajari (Sardiman, 2011: 38).

### 3) Teori Vygotsky

Vygotsky mengemukakan pembelajaran merupakan suatu perkembangan pengertian. Sumbangan paling penting teori Vygotsky adalah penekanan pada hakekat sosiokultural dalam pembelajaran. Menurut Vygotsky pembelajaran terjadi saat anak bekerja dalam zona perkembangan proksimal (*zone of proximal development*). Zona perkembangan proksimal merupakan jarak antara tingkat perkembangan sesungguhnya dengan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan sesungguhnya didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah secara mandiri, sedangkan tingkat perkembangan potensial didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah

bimbingan orang dewasa atau melalui kerjasama dengan teman sejawat yang lebih mampu.

Ide penting lain yang diturunkan dari teori Vygotsky adalah *scaffolding*. *Scaffolding* merupakan pemberian sejumlah bantuan kepada anak pada tahap-tahap awal pembelajaran, kemudian mengurangi bantuan dan memberikan kesempatan untuk mengambil alih tanggung jawab saat mereka mampu. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, dorongan, peringatan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, memberikan contoh, dan tindakan-tindakan lain yang memungkinkan pelajar tumbuh mandiri (Isjoni, 2010: 39-40).

#### **d. Pembelajaran Kimia**

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan atau penyelidikan ilmiah (Standar Isi Permen 22 tahun 2006). Kerangka berpikir yang terdapat dalam Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA, disimpulkan bahwa hakikat IPA meliputi empat unsur utama yaitu sikap, proses, produk dan aplikasi.

Kimia sebagai salah satu rumpun dari IPA, oleh karenanya kimia mempunyai karakteristik sama dengan IPA. Karakteristik tersebut adalah objek ilmu kimia, cara memperoleh, serta kegunaannya. Kimia merupakan ilmu yang pada awalnya diperoleh dan dikembangkan berdasarkan percobaan (induktif) namun pada perkembangan selanjutnya kimia juga diperoleh dan dikembangkan berdasarkan teori (deduktif). Sebagian besar ilmu kimia bersifat abstrak, materi kimia sifatnya berurutan dan berkembang dengan pesat, diajarkan dalam bentuk yang lebih sederhana daripada kenyataannya, melibatkan lebih daripada sekedar pemecahan soal-soal, dan menuntut banyak belajar. Oleh karena itu, pembelajaran kimia berkaitan dengan pembelajaran yang mengajarkan sains dimana pengetahuan siswa dapat dihubungkan dengan keadaan sekitar mereka.

Berdasarkan penjabaran di atas, maka disimpulkan bahwa pembelajaran kimia adalah suatu usaha dari guru untuk menciptakan kondisi yang kondusif sehingga terjadi interaksi antara guru, siswa, dan sumber belajar yang berisi tentang materi-materi kimia yang akan membawa perubahan tingkah laku pada siswa serta memiliki pengetahuan tentang materi kimia yang dipelajarinya dalam waktu relatif lama.

## **2. Model Pembelajaran *Problem Posing***

### **a. Pengertian Model Pembelajaran**

Keberhasilan proses pembelajaran tidak terlepas dari kemampuan guru mengembangkan model-model pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan intensitas keterlibatan siswa secara efektif di dalam proses pembelajaran. Pengembangan model pembelajaran yang tepat pada dasarnya bertujuan untuk menciptakan kondisi pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat belajar secara aktif dan menyenangkan sehingga siswa dapat meraih hasil belajar dan prestasi yang optimal. Dalam hal ini model-model pembelajaran yang dipilih dan dikembangkan guru hendaknya dapat mendorong siswa untuk belajar dengan mendayagunakan potensi yang mereka miliki secara optimal.

Model pembelajaran dapat diartikan sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para guru untuk merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran. Model pembelajaran juga dapat dimaknai sebagai perangkat rencana atau pola yang dapat dipergunakan untuk merancang bahan-bahan pembelajaran serta membimbing aktivitas pembelajaran di kelas atau di tempat-tempat lain yang melaksanakan aktivitas pembelajaran (Aunurrahman, 2009: 141-146).

### **b. *Problem Posing***

#### **1) Pengertian *Problem Posing***

Suryanto mengartikan bahwa kata *problem* sebagai masalah atau soal sehingga pengajuan masalah dipandang sebagai suatu tindakan



merumuskan masalah atau soal dari situasi yang diberikan. Suryanto menjelaskan tentang *Problem Posing* adalah perumusan soal lebih sederhana atau perumusan ulang soal yang ada dengan beberapa perubahan agar lebih sederhana dan dapat dikuasai (Thobroni & Mustofa, 2011: 342-343).

Menurut Ruwaidah, dkk. (2012: 79) dalam jurnalnya yang berjudul "*Pembelajaran Kimia dengan Metode Problem Posing dan Pemberian Tugas ditinjau dari Kemampuan Berfikir Analisis dan Kreativitas Siswa*", menyatakan bahwa:

*Problem Posing* adalah suatu model pembelajaran yang mewajibkan para siswa untuk mengajukan soal sendiri melalui belajar membuat soal secara mandiri atau perumusan masalah oleh siswa dan disertai jawaban dari permasalahan tersebut. Pembelajaran dengan model *Problem Posing* menekankan siswa untuk membentuk soal.

## 2) Problem Posing Secara Berkelompok atau Individu

Pengajuan masalah dapat dilakukan secara kelompok atau individu. Pengajuan masalah oleh siswa dalam pembelajaran merupakan aspek yang penting. Tingkat pemahaman dan penguasaan siswa terhadap materi yang dipelajari dapat dilihat melalui pertanyaan yang diajukan.

### a) Pengajuan masalah secara berkelompok

Tujuan utama pembelajaran dengan cara berkelompok adalah sebagai berikut:

- i) Memberikan kesempatan kepada setiap siswa untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah secara rasional.
- ii) Mengembangkan sikap sosial dan semangat bergotong royong dalam kehidupan.
- iii) Mendinamiskan kegiatan kelompok dalam belajar sehingga tiap anggota merasa diri sebagai bagian yang bertanggung jawab.
- iv) Mengembangkan kemampuan kepemimpinan pada setiap anggota kelompok dalam pemecahan masalah.

Pengajuan masalah melalui kelompok dapat membantu siswa dalam memikirkan ide secara lebih jauh antara sesama anggota di dalam kelompok. Dengan demikian, pengajuan masalah secara berkelompok dapat menggali pengetahuan, alasan, serta pandangan antara satu siswa dengan yang lain.

b) Pengajuan masalah secara individu

Pengajuan masalah secara individu adalah proses pembelajaran yang berlangsung di dalam kelas dengan seorang guru sebagai fasilitator dan diikuti oleh semua siswa di kelas. Selanjutnya, secara perorangan atau individu, siswa mengajukan atau menjawab pertanyaan tersebut baik secara verbal maupun tertulis berdasarkan informasi yang telah diberikan oleh guru.

Pengajuan masalah secara individu memiliki kelebihan. Pertanyaan yang diajukan secara individu berpeluang untuk dapat diselesaikan daripada terlebih dahulu dipikirkan secara matang, sungguh-sungguh, dan tanpa intervensi pikiran dan siswa lainnya, dapat menjadi lebih berbobot. Selain itu aktivitas siswa berupa pertanyaan, tanggapan, saran, kritikan dapat membantu siswa untuk lebih mandiri dalam belajar (Thobroni & Mustofa, 2011: 345-347).

### 3) Penerapan Pembelajaran *Problem Posing*

Model *Problem Posing* sudah dikembangkan tahun 1997 oleh Lyn D. English. Pada prinsipnya model pembelajaran *Problem Posing* adalah suatu model pembelajaran yang mewajibkan siswa untuk mengajukan soal sendiri melalui belajar soal (berlatih soal) secara mandiri. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran problem posing adalah:

- a) Guru menjelaskan materi pelajaran kepada para siswa. Penggunaan alat peraga untuk memperjelas konsep sangat disarankan.
- b) Guru memberikan latihan soal secukupnya.
- c) Siswa diminta mengajukan 1 atau 2 buah soal yang menantang, dan siswa yang bersangkutan harus mampu menyelesaikannya. Tugas ini dapat pula dilakukan secara kelompok.

- d) Pada pertemuan berikutnya, secara acak, guru menyuruh siswa untuk menyajikan soal temuannya di depan kelas. Dalam hal ini, guru dapat menentukan siswa secara selektif berdasarkan bobot soal yang diajukan oleh siswa.
- e) Guru memberikan tugas rumah secara individual.  
(Thobroni & Mustofa, 2011:351)

Silver dan Cai (1996: 292) dalam jurnalnya yang berjudul “ *An Analysis of Aritmatic Problem Posing by Middle School Students*”, menjelaskan bahwa pengajuan soal mandiri dapat diaplikasikan pada tiga bentuk aktivitaas kognitif yang berbeda, yaitu sebagai berikut.

- a) *Pre-solution Posing* (Menanyakan per solusi)
- b) *Whitin Solution Posing* (Menanyakan di dalam solusi)
- c) *Post-solution Posing* (Menanyakan setelah solusi)

Bagi siswa, pembelajaran *Problem Posing* merupakan keterampilan mental, siswa menghadapi suatu kondisi ketika diberikan suatu permasalahan dan siswa memecahkan masalah tersebut. Disini siswalah yang harus aktif mengembangkan pengetahuan mereka. Model pembelajaran *Problem Posing* dapat dikembangkan dengan memberikan suatu masalah yang belum terpecahkan dan meminta siswa untuk menyelesaikannya.

Langkah-langkah pembelajaran model *Problem Posing* dalam penelitian ini adalah:

- a) Guru memotivasi siswa belajar dan menyampaikan tujuan pelajaran
- b) Guru menjelaskan materi pelajaran kepada para siswa dengan menggunakan *macromedia flash*
- c) Guru memberikan latihan soal secukupnya.
- d) Siswa diminta mengajukan 1 atau 2 buah soal yang menantang dan tugas ini dilakukan secara kelompok.
- e) Guru meminta soal yang telah dibuat oleh masing-masing kelompok dan soal tersebut kemudian diberikan kepada kelompok lain.

- f) Siswa secara berkelompok mencari penyelesain dari soal tersebut dan mempersentasikan jawaban atau penemuannya.
- g) Guru memberikan tugas rumah secara individual.

Dalam penelitian ini, pengajuan soal dilakukan secara berkelompok karena hal ini merupakan salah satu cara untuk membangun kerjasama yang saling menguntungkan. Selain itu, melalui kelompok dapat membantu siswa dalam memikirkan ide secara lebih jauh antara sesama anggota di dalam kelompok.

#### 4) Tujuan dan Manfaat *Problem Posing*

Terdapat beberapa tujuan dan manfaat dari penggunaan pembelajaran *Problem Posing*. Akay, H & Nihat Boz. (2010), dalam jurnalnya "*The Effect of Problem Posing Oriented Analysis-II Cours on the Attitudes toward Mathematics and Mathematics Self-Efficacy of Elementary Prospective Mathematics Teachers*", menyatakan bahwa pembelajaran *Problem Posing* memberikan manfaat yaitu berupa pengaruh positif terhadap sikap terhadap matematika dan efikasi diri untuk calon guru matematika sekolah dasar.

*To sum up, problem posing oriented course has positive effects on mathematics selfefficacy beliefs and attitude toward mathematics. Therefore, we suggest that such a teaching approach could be used in mathematics courses of Primary Mathematics Teaching Programs.*

Menurut Sema Cildir & Nazan Sezen (2011) dalam jurnalnya yang berjudul "*A Study on the Evaluation of Problem Posing Skills in Terms of Academic Success. Science Direct*", menjelaskan bahwa *Problem Posing* dapat membuat peserta aktif dalam kelas dan memungkinkan berpikir lebih analisis. Kegiatan *Problem Posing* memerlukan penguasaan pada subyek dan mencari hubungan antara komponen yang dapat meningkatkan pemahaman dan berdampak peningkatan prestasi akademik.

*Giving prospective teachers problem posing activities during classes would both make them active participants in class and enable them to think more analytically. Moreover, problem posing is an activity that requires mastery in the subject as well as an*

*ability to draw relationships between situations. Thus, it is inevitable that prospective teachers with this skill will be more in command in their fields.*

Terdapat tujuan dan manfaat selain yang dikemukakan diatas. Menurut Thobroni & Mustofa (2011: 349) menyatakan bahwa *Problem Posing* dapat :

- a) Membantu siswa dalam mengembangkan keyakinan dan kesukaan terhadap pelajaran sebab ide-ide siswa dicobakan untuk memahami masalah yang sedang dikerjakan dan dapat meningkatkan kemampuannya dalam pemecahan masalah.
- b) Membentuk siswa bersikap kritis dan kreatif.
- c) Mempromosikan semangat inkuiri dan membentuk pikiran yang berkembang dan fleksibel.
- d) Mendorong siswa untuk lebih bertanggungjawab dalam belajarnya.
- e) Mempertinggi kemampuan pemecahan masalah sebab pengajuan soal member penguatan-penguatan dan memperkaya konsep-konsep dasar.
- f) Menghilangkan kesan keseraman dan kekunoan dalam belajar.
- g) Memudahkan siswa dalam mengingat materi pelajaran.
- h) Memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran.
- i) Mendorong siswa lebih banyak membaca materi pelajaran..

### **3. Media Pembelajaran *Macromedia Flash***

#### **a. Pengertian Media Pembelajaran**

Media berasal dari kata Latin yang merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang berarti perantara. Oleh karena itu, secara harfiah media diartikan sebagai perantara atau pengantar pesan (Sadiman, 1993: 6). Gerlach & Ely dalam Arsyad (2007: 3-5) mengemukakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Media mampu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut *media pembelajaran*. Dengan



kata lain, media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar.

#### **b. Tujuan dan Manfaat Media Pembelajaran**

Penggunaan media pembelajaran bertujuan sebagai berikut:

(1) Memperbesar benda yang sangat kecil dan tidak tampak oleh mata menjadi lebih besar; (2) menyajikan benda atau peristiwa yang jauh dihadapan peserta, misalnya menggunakan video; (3) menyajikan peristiwa yang kompleks, rumit, berlangsung dengan cepat atau sangat lambat menjadi lebih sistematis dan sederhana; (4) menampung sejumlah peserta untuk mempelajari materi pelajaran dalam waktu yang sama; (5) menyajikan benda atau peristiwa berbahaya ke hadapan peserta; (6) meningkatkan daya tarik pelajaran dan perhatian siswa, dan (7) meningkatkan sistematika proses pembelajaran

Manfaat media dalam pembelajaran sebagai berikut: (1) Untuk memperlancar interaksi antara guru dan siswa; (2) proses belajar menjadi lebih menarik; (3) proses belajar siswa menjadi lebih interaktif; (4) jumlah waktu mengajar dapat dikurangi; (5) meningkatkan kualitas belajar siswa; (6) proses pembelajaran dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja, dan (7) menimbulkan sikap positif siswa terhadap proses pembelajaran (Situmorang, 2005: 175-176).

#### **c. Macromedia Flash**

Salah satu media berbasis komputer yang saat ini banyak digunakan yaitu *macromedia flash*. Dalam hal ini, komputer berperan sebagai *Computer Assisted Learning* (CAL). Ada dua model penggunaannya yaitu: (1) Model tutor pengganti, dalam model ini siswa berinteraksi langsung dengan komputer yang diprogram untuk mereaksi terhadap respon-respon siswa, (2) Model laboratorium simulasi. Dalam model ini komputer lebih merupakan sumber belajar. Situasi-situasi praktis dapat dijadikan model pada komputer yang memungkinkan untuk dipelajari (Hamalik, 1989: 68-73).

*commit to user*

*Macromedia Flash* merupakan suatu program aplikasi yang digunakan untuk mengolah gambar vektor dan animasi. Objek-objek yang dapat diolah untuk membuat animasi selain gambar vektor (yang dibuat langsung dari *Flash*) juga gambar-gambar bitmap yang diimpor, objek sound dan objek avi. Program ini dapat juga untuk menghasilkan animasi untuk web, presentasi, game console, dan film. Untuk menjalankan animasi diperlukan program khusus (*Software*) salah satunya adalah program *macromedia flash* (Sakti, Puspasari, & Risdianto, 2012: 3).

Menurut Munadi (2010: 57-153), presentasi *macromedia flash* merupakan multimedia berbasis komputer yang juga merupakan multimedia interaktif yang melibatkan berbagai indera dalam proses pembelajaran dan memberikan pengalaman secara langsung kepada siswa melalui komputer. Dijelaskan pula bahwa multimedia interaktif semacam ini merupakan salah satu media yang dapat menggantikan fungsi guru terutama sebagai sumber belajar dan secara efektif mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Dengan multimedia ini siswa dapat memperoleh pengalaman berupa keterlibatan dalam permainan.

Noordin, Ahmad, & Kwang Hooi (2011: 26) dalam penelitiannya dengan judul “*Study of Effectiveness and Usability of Multimedia Courseware Integrated with 3-Dimensional Model as a Teaching Aid*”, menjelaskan bahwa multimedia merupakan alat belajar yang efektif, bermanfaat untuk pengajaran, dan berkontribusi terhadap pemahaman siswa sehingga meningkatkan kinerja dan motivasi siswa.

*Multimedia courseware integrated with 3D model is an effective and usable learning tool for teaching because it can positively contribute towards students understanding of the topic, thus,improving their performance and motivation.*

#### 4. Keterampilan Proses

Keterampilan proses adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sangat penting bagi siswa sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains serta

diharapkan memperoleh pengetahuan baru dan mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki.

Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif intelektual, manual dan sosial. Keterampilan kognitif dan intelektual terlibat karena dengan melibatkan keterampilan proses siswa menggunakan pikiran. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan karena mungkin mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Dengan keterampilan proses dimaksudkan bahwa mereka berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan pembelajaran, misalnya mendiskusikan hasil pengamatan.

Dalam beberapa pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses adalah keterampilan yang biasa dilakukan oleh saintis dalam menyelesaikan masalah dan menentukan produk-produk sains. Keterampilan proses merupakan pembelajaran yang berorientasi kepada proses IPA. Keterampilan proses merupakan penjabaran dari metode ilmiah. Keterampilan proses mencakup keterampilan berpikir/keterampilan intelektual yang dapat dipelajari dan dikembangkan oleh siswa melalui pembelajaran di kelas yang dapat digunakan untuk memperoleh pengetahuan tentang produk kimia.

Keterampilan proses perlu dikembangkan untuk menanamkan sikap ilmiah pada siswa. Hal-hal yang berpengaruh terhadap keterampilan proses, diantaranya yaitu perbedaan kemampuan siswa secara genetik, kualitas pendidik, dan perbedaan strategi pendidik dalam pembelajaran. Adapun keterampilan proses menurut Semiawan, Tangyong, Belen, Matahelemual, & Suseloardjo (1992: 17-33) adalah sebagai berikut:

a. Observasi atau Pengamatan

Observasi atau Pengamatan merupakan salah satu keterampilan proses dasar. Keterampilan pengamatan menggunakan lima indera yaitu penglihatan, pembau, peraba, pengecap dan pendengar. Di dalam kegiatan observasi meliputi menghitung, mengukur, klasifikasi, maupun mencari hubungan antara ruang dan waktu

Apabila siswa mendapatkan kemampuan melakukan pengamatan dengan menggunakan beberapa indera, maka kesadaran dan kepekaan mereka terhadap segala hal disekitarnya akan berkembang, pengamatan yang dilakukan hanya menggunakan indera disebut *pengamatan kualitatif*, sedangkan pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur disebut *pengamatan kuantitatif*. Melatih keterampilan pengamatan termasuk melatih siswa mengidentifikasi indera mana yang tepat digunakan untuk melakukan pengamatan suatu objek. Pengamatan dapat dilakukan pada obyek yang sudah tersedia dan pengamatan pada suatu gejala atau perubahan.

b. Pengendalian Variabel

Dalam penyelidikan ilmiah para ilmuwan sering mengendalikan variable penelitian. Variable adalah faktor yang berpengaruh di dalam proses eksperimen. Variabel adalah satuan besaran kualitatif atau kuantitatif yang dapat bervariasi atau berubah pada suatu situasi tertentu. *Besaran kualitatif* adalah besaran yang tidak dinyatakan dalam satuan pengukuran baku tertentu. *Besaran kuantitatif* adalah besaran yang dinyatakan dalam satuan pengukuran baku tertentu misalnya volume diukur dalam liter dan suhu diukur dalam  $^{\circ}\text{C}$ .

c. Interpretasi Data

Kemampuan menginterpretasi atau menafsirkan data adalah salah satu keterampilan penting umumnya dikuasai oleh para ilmuwan. Data yang dikumpulkan melalui observasi, perhitungan, pengukuran, eksperimen atau penelitian sederhana dapat dicatat atau disajikan dalam berbagai bentuk seperti tabel, grafik, histogram, atau diagram. Data yang disajikan tersebut dapatlah diinterpretasi atau ditafsirkan. Data yang diinterpretasikan harus data yang membentuk pola atau beberapa kecenderungan.

d. Peramalan

Peramalan berdasarkan interpolasi dan ekstrapolasi, peramalan berdasarkan pola-pola yang berulang. Ramalan dalam IPA ialah

prakiraan yang didasarkan pada hasil pengamatan yang reliabel. Ramalan berarti pula mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati berdasarkan penggunaan pola yang ditemukan sebagai hasil pengamatan. Meramalkan dapat diartikan sebagai mengantisipasi atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang, berdasarkan perkiraan pada pola atau kecenderungan tertentu, atau hubungan antara fakta, konsep, dan prinsip dalam ilmu pengetahuan.

Peramalan merupakan pengajuan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan pola yang sudah ada. Para ilmuwan sering membuat ramalan atau prediksi berdasarkan hasil observasi, pengukuran, atau penelitian yang memperlihatkan kecenderungan gejala tertentu.

e. Komunikasi

Mengkomunikasikan ialah menyampaikan gagasan atau temuan kepada orang lain secara lisan, verbal (laporan), maupun piktoral (grafis, bagan, diagramatis, table, dan lain-lain). Mengkomunikasikan dapat diartikan sebagai menyampaikan fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual, atau suara visual. Keterampilan berkomunikasi yang dimaksud dalam KBM adalah komunikasi siswa terhadap guru dan antar sesama siswa secara lisan, selama melakukan percobaan, pengamatan atau keterampilan proses lain.

Adapun karakteristik keterampilan mengkomunikasikan ini diantaranya adalah sebagai berikut.

- 1) Mengutarakan suatu gagasan.
- 2) Menjelaskan penggunaan data hasil penginderaan/memeriksa secara akurat suatu objek atau kejadian.
- 3) Mengubah data dalam bentuk tabel ke bentuk lainnya misalnya grafik, peta secara akurat.

Keterampilan proses berfungsi sebagai alat menemukan dan mengembangkan konsep. Konsep yang telah ditemukan atau dikembangkan



berfungsi pula sebagai penunjang keterampilan proses. Interaksi antara pengembangan keterampilan proses dengan pengembangan konsep dalam proses belajar-mengajar menghasilkan sikap dan nilai dalam diri siswa. Tanda-tandanya terlihat pada diri siswa seperti, teliti, kreatif, kritis, objektif, tenggang rasa, bertanggungjawab, jujur, terbuka, dapat bekerjasama, rajin, dan sebagainya (Tarigan, 1990: 10).

## 5. Prestasi Belajar

Sardiman (2010: 56) menyebutkan bahwa “prestasi belajar dikatakan baik apabila hasilnya tahan lama dan dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan merupakan pengetahuan asli / otentik”. Prestasi belajar dapat diketahui berdasarkan tingkat penugasan materi pelajaran yang diberikan. Sementara itu, menurut Winkel (2004: 510) prestasi belajar dapat dilihat dari perubahan-perubahan dalam pengertian kognitif, pengalaman ketrampilan, nilai sikap yang bersifat konstan. Perubahan ini dapat berupa sesuatu yang baru atau penyempurnaan sesuatu hal yang pernah dimiliki atau dipelajari sebelumnya.

Dalam pembelajaran Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) sistem penilaian prestasi belajar ditinjau dari tiga aspek yaitu aspek kognitif, afektif dan psikomotor.

### a. Kawasan Kognitif

Tujuan kognitif berorientasi kepada kemampuan “berpikir”, mencakup kemampuan intelektual yang lebih sederhana, yaitu mengingat, sampai pada kemampuan memecahkan masalah yang menuntut siswa untuk menghubungkan dan menggabungkan gagasan, metode, atau prosedur yang sebelumnya dipelajari untuk memecahkan masalah tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa kawasan kognitif adalah subtaksonomi yang mengungkapkan tentang kegiatan mental yang sering berawal dari tingkat “pengetahuan” sampai ke tingkat yang paling tinggi yaitu “evaluasi”.

Kawasan kognitif terdiri dari enam tingkatan dengan aspek belajar yang berbeda-beda. Antara lain, pengetahuan, pemahaman,

penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Dalam menerapkan keenam tingkat kognitif, perlu diperhatikan eksistensi dan kontinuitas dari tingkat yang lebih rendah, kongkret, sederhana, (tingkat pengetahuan) sampai pada tingkat yang paling tinggi, kompleks, dan abstrak (tingkat evaluasi) (Yamin, 2007: 31).

b. Kawasan Afektif

Kawasan afektif merupakan tujuan yang berhubungan dengan perasaan, emosi, sistem nilai, dan sikap hati (*attitude*) yang menunjukkan penerimaan atau penolakan terhadap sesuatu. Tujuan afektif terdiri dari yang paling sederhana, yaitu memperhatikan suatu fenomena sampai kepada yang kompleks yang merupakan faktor internal seseorang, seperti kepribadian dan hati nurani.

Terdapat lima tipe karakteristik afektif yang penting antara lain:

- 1) Sikap merupakan perasaan positif atau negative terhadap suatu objek
- 2) Minat merupakan keingintahuan seseorang tentang keadaan suatu objek.
- 3) Konsep diri merupakan suatu pernyataan tentang kemampuan diri sendiri yang menyangkut mata pelajaran.
- 4) Nilai merupakan suatu keyakinan seseorang tentang keadaan suatu objek.
- 5) Moral merupakan suatu tindakan yang dianggap baik dan tidak baik (Depdiknas, 2008: 7-18).

c. Aspek Psikomotor

Menurut Sudjana (2006: 31) ranah psikomotorik berkenaan dengan keterampilan atau kemampuan bertindak setelah ia menerima pengalaman belajar tertentu. Pengukuran keberhasilan pada aspek keterampilan ditujukan pada keterampilan kerja dan ketelitian dalam mendapat hasil. Evaluasi dari aspek keterampilan yang dimiliki siswa bertujuan mengukur sejauh mana siswa dapat menguasai teknik praktikum, khususnya dalam penggunaan alat dan bahan, pengumpulan data, meramalkan, dan menyimpulkan.

Ketiga ranah tersebut menjadi objek penilaian hasil belajar. Dari ketiga ranah ini, ranah kognitiflah yang paling banyak dinilai oleh para guru di sekolah karena berkaitan dengan kemampuan para siswa dalam menguasai isi bahan pembelajaran (Sudjana, 2006: 22).

Menurut Syah (2006: 132-139) faktor yang mempengaruhi prestasi belajar siswa secara global dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu:

a. Faktor internal (faktor dari dalam siswa)

Faktor yang berasal dari dalam diri siswa sendiri meliputi dua aspek, yakni aspek fisiologis (yang bersifat jasmaniah) dan aspek psikologis (yang bersifat rohaniah).

b. Faktor eksternal (faktor dari luar siswa)

Faktor eksternal adalah kondisi lingkungan disekitar siswa. Faktor eksternal siswa juga terdiri atas dua macam yakni faktor lingkungan sosial dan non sosial.

c. Faktor pendekatan belajar (*approach to learning*)

Faktor pendekatan belajar (*approach to learning*) merupakan jenis upaya belajar siswa yang meliputi strategi dan metode yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran materi-materi pelajaran. Prestasi yang dicapai seseorang individu merupakan hasil interaksi antara faktor yang mempengaruhinya, baik dari dalam diri (faktor internal) maupun dari luar diri (faktor eksternal) individu.

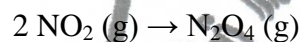
Dengan demikian prestasi belajar dalam penelitian ini mempunyai fungsi yang penting disamping sebagai indikator keberhasilan belajar dalam mata pelajaran kimia, juga dapat berguna sebagai evaluasi dalam pelaksanaan proses belajar mengajar.

## 6. Keseimbangan Kimia

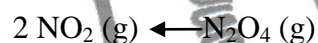
Keseimbangan Kimia merupakan materi pokok bidang studi kimia yang diberikan kepada siswa SMA kelas XI semester ganjil. Standar Kompetensi materi pokok ini adalah memahami kinetika reaksi, keseimbangan kimia, dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan industri.

## KESETIMBANGAN KIMIA

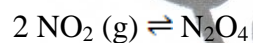
Banyak reaksi, seperti pembakaran, korosi atau perkaratan tidak dapat balik, artinya hasil reaksi tidak dapat diubah lagi menjadi zat pereaksi. Dilain pihak, juga banyak reaksi yang dapat balik, artinya hasil reaksi dapat bereaksi kembali membentuk zat pereaksi. Reaksi yang tidak dapat balik disebut reaksi irreversibel sedangkan reaksi yang dapat balik disebut reaksi reversibel (Purba, 2007: 167). Fakta lain menunjukkan bahwa banyak reaksi yang dapat berlangsung secara reversibel atau bolak-balik. Misalnya jika ada gas NO<sub>2</sub> yang berwarna coklat dimasukan dalam es akan didapatkan gas N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> yang tidak berwarna, dengan reaksi:



Tetapi jika gas N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> tersebut dimasukan dalam air panas maka gas itu akan berubah lagi menjadi NO<sub>2</sub> yang berwarna coklat.



Reaksi tersebut ternyata dapat berlangsung dua arah dan dapat dituliskan dengan menggunakan dua tanda panah yang berlawanan.



Tanda  $\rightleftharpoons$  dimaksudkan untuk menyatakan reaksi dapat balik. Reaksi ke kanan disebut reaksi maju, sedangkan reaksi ke kiri disebut reaksi balik.

Jika reaksi reversibel atau dapat balik berlangsung dalam keadaan tertutup dan laju reaksi ke arah hasil reaksi sama dengan laju reaksi ke arah pereaksi, maka reaksi tersebut berada dalam keadaan setimbang. Reaksi yang berada dalam keadaan setimbang disebut sistem kesetimbangan.

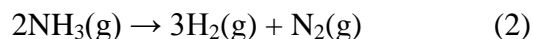
### 1. Keadaan Setimbang Dinamis

Proses menuju keadaan setimbang dapat diterangkan sebagai berikut: misalnya bila hidrogen H<sub>2</sub> dan nitrogen N<sub>2</sub> dicampur dengan perbandingan 3:1 pada suhu kamar tidak berlangsung, tetapi bila campuran tersebut dipanaskan pada 500°C dan tekanan 30 atm serta adanya katalisator ternyata H<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub> dapat bereaksi dengan cepat membentuk NH<sub>3</sub>.



*commit to user*

Demikian juga pada suhu kamar  $\text{NH}_3$  tidak dapat terurai menjadi  $\text{H}_2$  dan  $\text{N}_2$ , tetapi jika  $\text{NH}_3$  dipanaskan pada temperatur  $500^\circ\text{C}$  dan tekanan 30 atm serta adanya katalisator maka  $\text{NH}_3$  akan terurai menjadi  $\text{H}_2$  dan  $\text{N}_2$ .



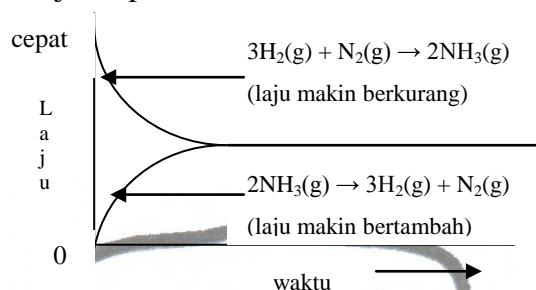
Berdasarkan hasil percobaan baik reaksi antara gas  $\text{H}_2$  dan  $\text{N}_2$  maupun peruraian  $\text{NH}_3$  pada kondisi tersebut, konsentrasi reaktan dan produk menjadi konstan setelah campuran mengandung 67,6 %  $\text{NH}_3$  dan 32,4 % terdiri dari  $\text{H}_2$  dan  $\text{N}_2$ . Kemudian timbul pertanyaan apakah kedua reaksi tersebut berhenti setelah campuran mengandung  $\text{NH}_3$  sebanyak 67,6 %.

Mengingat bahwa pada suhu dan tekanan tersebut  $\text{N}_2$  dan  $\text{H}_2$  dapat bereaksi menjadi  $\text{NH}_3$  dan sebaliknya  $\text{NH}_3$  dapat terurai menjadi  $\text{N}_2$  dan  $\text{H}_2$ , fakta tersebut menunjukkan bahwa reaksi antara  $\text{N}_2$  dan  $\text{H}_2$  pada kondisi tertentu dapat berlangsung bolak-balik. Hal ini dapat diterangkan bahwa mula-mula reaksi penguraian amoniak (2) tidak dapat berlangsung karena tidak ada amoniak. Namun dengan berlangsungnya reaksi antara  $\text{N}_2$  dan  $\text{H}_2$  (1), terbentuk amoniak dan reaksi penguraian amoniak (2) mulai, mula-mula berlangsung lambat karena belum terdapat banyak amoniak. Reaksi antara  $\text{N}_2$  dan  $\text{H}_2$  (1) mula-mula berlangsung cepat, tetapi makin lama kecepatan reaksi (1) makin lambat, karena hidrogen dan nitrogen makin berkurang dan kecepatan penguraian amoniak (2) terus menerus bertambah karena banyaknya amoniak bertambah. Akhirnya kecepatan kedua reaksi yang berlawanan menjadi sama (Gambar 2.1.), dengan kecepatan terbentuknya  $\text{NH}_3$  sama dengan kecepatan terurainya  $\text{NH}_3$  sehingga banyaknya masing-masing komponen menjadi tetap.

Reaksi tersebut dapat berlangsung bolak-balik atau reversibel yang pada suatu ketika kecepatan terbentuknya produk sama dengan kecepatan terurainya kembali produk, sehingga konsentrasi produk dan reaktan kelihatan tetap. Suatu reaksi dimana kecepatan terbentuknya produk sama dengan kecepatan terurainya kembali produk dikatakan reaksi tersebut dalam **keadaan setimbang**.

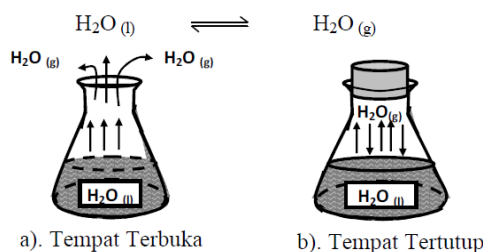


Hubungan antara kecepatan reaksi pembentukan dan penguraian amoniak terhadap waktu pada sistem kesetimbangan kimia,  $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  selengkapnya disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Sebuah grafik yang menunjukkan bagaimana laju reaksi untuk pembentukan dan penguraian amonia berubah dengan waktu. Pada awalnya, pada waktu 0 hanya hidrogen dan nitrogen yang terdapat dalam wadah. (Keenan, 1980 : 556-557)

Keadaan setimbang dinamis pada reaksi kimia dapat kita lihat dalam kehidupan sehari-hari. Contoh keadaan setimbang dinamis misalnya pada proses penguapan air. Ditempat terbuka air akan menguap dan lama kelamaan jumlahnya berkurang. Tetapi di dalam tempat tertutup jumlahnya tetap. Kecepatan air menguap sama dengan kecepatan uap menjadi embun. Pada keadaan ini tidak terlihat perubahan tinggi permukaan air. Dengan kata lain perubahan makroskopis tidak terlihat.



Gambar 2.2. Proses Penguapan Air pada Suhu dan Tekanan Tetap a). Air dalam Ruang Terbuka; b). Air dalam Ruang Tertutup

Kesetimbangan ini akan berlangsung jika suhunya tetap. Peristiwa penguapan dan pengembunan air pada waktu yang bersamaan dikatakan sebagai kesetimbangan dinamis karena perubahan makroskopis tidak kelihatan, tetapi penguapan dan pengembunan tetap berlangsung dengan arah yang berlawanan.

Keadaan setimbang ini tidaklah statis, melainkan dinamis. Artinya pada saat kesetimbangan, reaksi tidak berhenti melainkan terus berlangsung dalam dua arah dengan laju yang sama. Oleh karena laju pembentukan zat ruas kanan persis sama dengan laju penguraian zat ruas kiri, maka pada keadaan setimbang jumlah masing-masing zat tidak lagi berubah, sehingga reaksi itu tidak dianggap selesai.

Secara singkat ciri-ciri kesetimbangan dinamis adalah:

- Reaksi berlangsung terus-menerus dengan arah yang berlawanan.
- Tidak terjadi perubahan makroskopis, tetapi perubahan mikroskopis terus berlangsung.
- Terjadi pada ruang tertutup, suhu dan tekanan tetap.
- Laju pembentukan produk (kanan) sama dengan laju penguraian produk (kiri).
- Setiap komponen pada reaksi itu tetap ada.

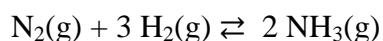
## 2. Jenis – jenis Reaksi Kesetimbangan

Reaksi kesetimbangan dapat digolongkan berdasarkan fasa dari zat yang bereaksi dan hasil reaksinya, sehingga dikenal dua jenis reaksi kesetimbangan yaitu reaksi kesetimbangan homogen dan heterogen.

### a. Reaksi Kesetimbangan homogen

Reaksi kesetimbangan homogen adalah reaksi kesetimbangan dimana fasa dari zat-zat yang bereaksi dengan zat-zat hasil reaksi sama, yaitu gas atau larutan.

Kesetimbangan dalam fasa gas :



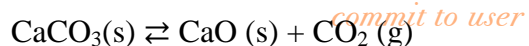
Kesetimbangan dalam fasa larutan :



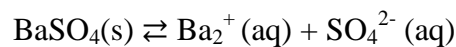
### b. Reaksi Kesetimbangan Heterogen

Kesetimbangan heterogen adalah reaksi kesetimbangan yang memiliki fasa reaktan dan produk yang tidak sama (berbeda).

Kesetimbangan dalam sistem padat gas, dengan contoh reaksi :



Kesetimbangan padat larutan, dengan contoh reaksi :



Kesetimbangan padat larutan gas, dengan contoh reaksi :



### 3. Tetapan Kesetimbangan

Pada tahun 1864, Guldberg dan Waage ilmuwan dari Norwegia merumuskan hubungan antara konsentrasi zat-zat yang berada dalam kesetimbangan. Hubungan ini dikenal dengan Hukum Kesetimbangan Kimia atau Hukum Aksi Massa. Menurut Hukum Aksi Massa: *Dalam keadaan setimbang pada suhu tertentu, hasil kali konsentrasi hasil reaksi dibagi hasil kali konsentrasi pereaksi yang ada dalam sistem kesetimbangan yang masing-masing dipangkatkan dengan koefisiennya mempunyai harga tetap*. Hasil bagi tersebut dinamakan tetapan kesetimbangan ( $K$ ).

Harga tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi ( $K_c$ ) adalah hasil kali konsentrasi zat-zat hasil reaksi dibagi dengan hasil kali konsentrasi pereaksi setelah masing-masing zat dipangkatkan koefisiennya. Perhitungan harga tergantung dari jenis reaksinya (Santoso, dkk, 2005: 119). Ungkapan hukum kesetimbangan kita sebut persamaan tetapan kesetimbangan. Persamaan tetapan kesetimbangan sesuai dengan stoikiometri reaksi. Secara umum untuk reaksi :  $m\text{A} + n\text{B} \rightleftharpoons p\text{C} + q\text{D}$ , persamaan tetapan kesetimbangannya adalah : 
$$K_c = \frac{[\text{C}]^p [\text{D}]^q}{[\text{A}]^m [\text{B}]^n}$$
 (Purba, 2007: 139)

#### a. Nilai $K_c$ Untuk Kesetimbangan Homogen

Untuk kesetimbangan homogen, hukum kesetimbangan secara umum dituliskan sebagai berikut :  $m\text{A} + n\text{B} \rightleftharpoons p\text{C} + q\text{D}$

Harga tetapan kesetimbangannya: 
$$K_c = \frac{[\text{C}]^p [\text{D}]^q}{[\text{A}]^m [\text{B}]^n}$$

#### b. Nilai $K_c$ Untuk Kesetimbangan Heterogen

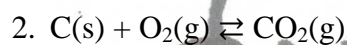
Pada kesetimbangan heterogen, fase zat yang berpengaruh dalam penentuan  $K_c$  adalah sebagai berikut :

- 1) Jika terdapat fase gas dan fase padat, yang menentuka  $K_c$  adalah fase gas.

- 2) Jika terdapat fase gas dan fase cair, yang menentukan  $K_c$  adalah fase gas.
- 3) Jika terdapat larutan dan fase padat, yang menentukan  $K_c$  adalah fase larutan.
- 4) Jika terdapat fase gas, fase cair, dan fase padat, yang menentukan  $K_c$  adalah fase gas.

Contoh Soal:

Tuliskan rumus tetapan kesetimbangan dari reaksi berikut:



Penyelesaian :

$$1. K_c = \frac{[\text{HCl}]^2}{[\text{BiCl}_3]}$$

$$2. K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{O}_2]}$$

#### 4. Pergeseran Kesetimbangan dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi

Secara mikroskopis sistem kesetimbangan umumnya peka terhadap gangguan dari lingkungan (dari luar). Henri Louis Le Chatelier (1884) berhasil menyimpulkan pengaruh faktor luar terhadap kesetimbangan dalam suatu azas yang dikenal dengan azas Le Chatelier. Isi dari azas Le Chatelier adalah *“Bila terhadap suatu kesetimbangan dilakukan suatu tindakan (aksi), maka sistem itu akan mengadakan reaksi yang cenderung mengurangi pengaruh aksi tersebut.”*

Secara singkat, azas Le Chatelier dapat dinyatakan sebagai:

**Reaksi = - Aksi**

Artinya : Bila pada sistem kesetimbangan terdapat gangguan dari luar sehingga kesetimbangan dalam keadaan terganggu atau rusak maka sistem akan berubah sedemikian rupa sehingga gangguan itu berkurang dan bila mungkin akan kembali ke keadaan setimbang lagi. Cara sistem bereaksi adalah dengan melakukan pergeseran ke kiri atau ke kanan.

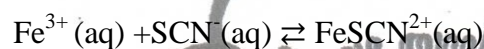
Pergeseran kesetimbangan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain temperatur, konsentrasi, tekanan dan volume, penambahan katalis.

### a. Pengaruh konsentrasi

*“Jika konsentrasi zat diperbesar maka kesetimbangan akan bergeser dari arah zat tersebut, Jika konsentrasi zat diperkecil maka kesetimbangan akan bergeser ke arah zat tersebut”.*

Contoh :

Ion besi (III) ( $\text{Fe}^{3+}$ ) berwarna kuning jingga bereaksi dengan ion tiosianat ( $\text{SCN}^-$ ) tidak berwarna membentuk ion tiosianobesi (III) yang berwarna merah darah menurut reaksi kesetimbangan berikut :



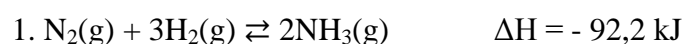
Ke arah manakah kesetimbangan bergeser dan bagaimanakah perubahan warna campuran jika ditambah larutan  $\text{FeCl}_3$  (ion  $\text{Fe}^{3+}$ ), dikurangi ion  $\text{SCN}^-$ , ditambah ion  $\text{FeSCN}^{2+}$ , dan dikurangi ion  $\text{FeSCN}^{2+}$ ?

- Bila pada sistem kesetimbangan ini ditambahkan ion  $\text{Fe}^{3+}$ , maka kesetimbangan akan bergeser ke kanan.
- Bila pada sistem kesetimbangan ini dikurangi ion  $\text{SCN}^-$ , maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri
- Bila pada sistem kesetimbangan ini ditambah ion  $\text{FeSCN}^{2+}$ , maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri
- Bila pada sistem kesetimbangan ini dikurangi ion  $\text{FeSCN}^{2+}$ , maka kesetimbangan akan bergeser ke kanan

### b. Pengaruh Suhu / temperatur

Harga tetapan kesetimbangan adalah tetap pada suhu tetap, sehingga perubahan suhu juga dapat mempengaruhi sistem kesetimbangan sesuai dengan azas Le Chatelier, bahwa: *“Jika suhu atau temperatur suatu sistem kesetimbangan dinaikkan, maka reaksi sistem menurunkan temperatur, kesetimbangan akan bergeser ke pihak reaksi yang menyerap kalor (ke pihak reaksi endoterm). Sebaliknya jika suhu diturunkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke pihak reaksi”.*

Ditentukan reaksi kesetimbangan :





Ke arah manakah kesetimbangan bergeser jika temperatur dinaikkan ?

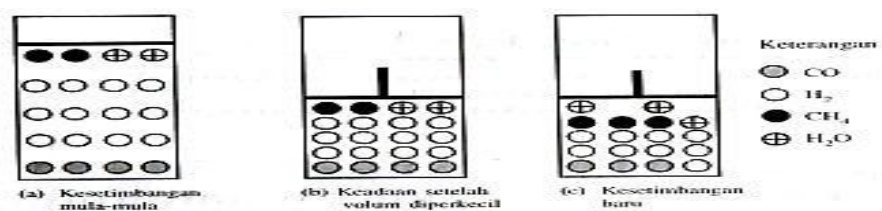
Pada kesetimbangan (1), Jika pada reaksi kesetimbangan tersebut suhu dinaikkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri (ke arah endoterm atau yang membutuhkan kalor). Pada kesetimbangan (2), Jika pada reaksi kesetimbangan tersebut suhu dinaikkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke kanan (ke arah eksoterm).

Secara umum apabila pada sistem kesetimbangan endotermis suhu dinaikkan kesetimbangan akan bergeser ke arah terbentuknya produk, sebaliknya bila pada kesetimbangan eksotermis suhu dinaikkan kesetimbangan akan bergeser ke arah reaktan.

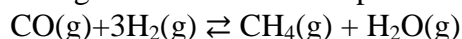
(Redjeki & Budiharto, 1992: 177)

### c. Pengaruh Tekanan dan Volume

Perubahan tekanan dan volume hanya berpengaruh pada kesetimbangan yang melibatkan gas. Pada suatu reaksi kesetimbangan, pengaruh penambahan tekanan sama dengan pengaruh pengurangan volume. Demikian pula pengaruh pengurangan tekanan sama dengan pengaruh penambahan volume. Pengaruh penambahan tekanan (dengan cara memperkecil volume) pada reaksi :  $\text{CO} + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Pengaruh tekanan terhadap kesetimbangan reaksi:



Hubungan antara pengaruh tekanan dan volume dengan koefisien reaksi dapat dijelaskan sebagai berikut:

- *Jika tekanan ditingkatkan atau volume dikurangi, reaksi kesetimbangan bergeser ke arah zat yang memiliki jumlah koefisien yang lebih kecil.*
- *Jika tekanan diturunkan atau volume diperbesar, reaksi kesetimbangan bergeser ke arah zat yang memiliki jumlah koefisien yang lebih besar.*

Pada suhu tetap perubahan volume sistem akan menyebabkan perubahan tekanan. Menurut hukum Boyle kenaikan tekanan eksternal sistem akan menyebabkan volume sistem berkurang. Karena tekanan gas disebabkan oleh dinding, maka bila jumlah molekul lebih banyak tekanan akan lebih besar. Apabila tekanan gas diperbesar kesetimbangan akan bergeser ke arah ke jumlah molekulnya lebih kecil. Atau bila pada kesetimbangan kimia volume dikecilkan kesetimbangan akan bergeser ke arah jumlah molekulnya lebih kecil (Redjeki & Budiharto, 1992: 178-179).

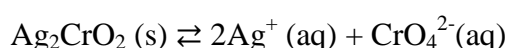
#### d. Pengaruh Katalis

Pengaruh katalisator dalam reaksi kimia adalah menurunkan energi. pengaktifan atau mengurangi rintangan energi yang harus dilampaui agar reaksi berlangsung lebih cepat. Katalis merupakan zat yang dapat mempercepat reaksi. Hal ini berlaku juga untuk reaksi kesetimbangan. Akan tetapi, katalis tidak menggeser kesetimbangan melainkan hanya mempercepat tercapainya kesetimbangan. Dengan ada ataupun tidak ada katalis, komposisi kesetimbangan akan tetap sama.

### 5. Perhitungan Tetapan Kesetimbangan

Tetapan kesetimbangan konsentrasi hanya menggunakan zat-zat yang berbentuk gas dan larutan saja. Hal ini disebabkan konsentrasi zat padat adalah tetap dan nilainya telah terhitung dalam harga Kc itu.

Contoh:



$$K_c = [\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}]$$

Menentukan harga tetapan kesetimbangan konsentrasi (Kc).

Contoh:

Dalam wadah bervolume 1L direaksikan 0,5 mol gas HCl dan 0,5 mol gas O<sub>2</sub> sesuai dengan reaksi berikut:  $4\text{HCl} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} (\text{g}) + 2\text{Cl}_2 (\text{g})$

Jika dalam keadaan setimbang terbentuk 0,2 mol gas Cl<sub>2</sub>, hitunglah harga Kc.

	$4\text{HCl} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons$		$2\text{H}_2\text{O} (\text{g}) + 2\text{Cl}_2 (\text{g})$	
Keadaan awal :	0,5	0,5	-	-
Bereaksi :	0,4	0,1	0,2	0,2
Keadaan setimbang :	0,1	0,4	0,2	0,2

$$K_c = \frac{[H_2O]^2 [Cl_2]^2}{[HCl]^4 [O_2]} = \frac{[0,2]^2 [0,2]^2}{[0,1]^4 [0,4]} = 4M$$

Kamu mampu memahaminya dengan menyimak contoh berikut.

Jika diketahui reaksi  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ , hitung konsentrasi  $NH_3$  saat konsentrasi  $N_2$  dan  $H_2$  adalah 0,01 M pada keadaan setimbang.

(  $K_c = 4,1 \times 10^8$  )!

Jawab :

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2] [H_2]^3}$$

$$4,1 \times 10^8 = \frac{[NH_3]^2}{(0,01) \times (0,01)^3} = \frac{[NH_3]^2}{(0,01)^4}$$

$$[NH_3]^2 = (4,1 \times 10^8) \times (0,01)^4 = 4,1 = \sqrt{4,1} = 2,0$$

Jadi konsentrasi  $NH_3$  pada keadaan setimbang adalah 2,0M

- **Meramalkan arah reaksi kesetimbangan**

Kuotion reaksi ( $Q_c$ ) dan  $K_c$  adalah sama-sama hasil bagi antara konsentrasi produk dan reaktan. Perbedaan  $Q_c$  dengsn  $K_c$  yaitu  $K_c$  diperoleh dari konsentrasi zat pada keadaan setimbang, sedangkan  $Q_c$  diperoleh dari konsentrasi zat pada keadaan apapun. Untuk menentukan arah reaksi dalam mencapai kesetimbangan kita dapat membandingkan nilai  $Q_c$  dan  $K_c$ .

Jika  $Q_c < K_c$  berarti reaksi bersih berlangsung ke kanan sampai  $Q_c = K_c$ .

Jika  $Q_c > K_c$  berarti reaksi bersih berlangsung ke kiri sampai  $Q_c = K_c$ .

Jika  $Q_c = K_c$  berarti reaksi dalam seimbang.

## 6. Derajat Disosiasi

Disosiasi adalah reaksi penguraian suatu zat yang menjadi zat-zat lain yang lebih sederhana. Reaksi disosiasi adalah suatu reaksi setimbang dalam suatu sistem yang tertutup, dimana suatu zat terurai menjadi beberapa zat. Disosiasi yang terjadi akibat pemanasan disebut disosiasitermal. Disosiasi yang berlangsung dalam ruang tertutup akan berakhir dengan suatu kesetimbangan yang disebut kesetimbangan disosiasi. Besarnya fraksi yang terdisosiasi dinyatakan oleh derajat disosiasi ( $\alpha$ ), yaitu perbandingan antara jumlah zat yang terdisosiasi dengan jumlah zat mula-mula.

$$\text{Derajat Disosiasi } (\alpha) = \frac{\text{jumlah mol zat terurai}}{\text{jumlah mol zat mula-mula}}$$

Harga  $\alpha$  adalah  $0 < \alpha < 1$

Jika  $\alpha = 0$ , semua zat mula-mula tidak terurai, artinya tidak terjadi disosiasi.

Jika  $\alpha = 1$ , seluruh zat mula-mula terurai, artinya terjadi disosiasi sempurna.

Jika  $0 < \alpha < 1$ , terjadi kesetimbangan disosiasi.

Contoh Soal:

Dalam ruang 1 liter dimasukkan gas  $\text{PCl}_5$  sebanyak 0,30 mol dan terurai menurut reaksi kesetimbangan :  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

Setelah mencapai keadaan setimbang terdapat 0,20  $\text{PCl}_3$ . Tentukan derajat disosiasi dan persentase  $\text{PCl}_5$  yang telah terurai !

	$\text{PCl}_5(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$\text{PCl}_3(\text{g})$	+	$\text{Cl}_2(\text{g})$
Keadaan awal	0,30 mol		-		-
Bereaksi	0,20 mol		0,20 mol		0,20 mol
Keadaan setimbang	0,10 mol		0,20 mol		0,20 mol

$$\begin{aligned} \text{Derajat disosiasi } (\alpha) \text{ PCl}_5 &= \frac{\text{jumlah mol PCl}_5 \text{ terurai}}{\text{jumlah mol PCl}_5 \text{ mula-mula}} \\ &= \frac{0,20}{0,30} = 0,66 \end{aligned}$$

Jadi, drajat disosiasi  $\text{PCl}_5 = 0,66$  atau  $= 0,66 \%$

## 7. Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Tekanan ( $K_p$ )

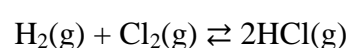
Tetapan kesetimbangan berdasarkan tekanan ( $K_p$ ) adalah hasil kali tekanan parsial gas-gas hasil reaksi dibagi dengan hasil kali tekanan parsial gas-gas pereaksi setelah masing-masing dipangkatkan dengan koefisiennya menurut persamaan reaksi kesetimbangan. Tekanan parsial adalah tekanan bagian tiap-tiap gas. Misal pada reaksi:  $aA(\text{g}) + bB(\text{g}) \rightleftharpoons cC(\text{g}) + dD(\text{g})$

$$\text{persamaan tetapan kesetimbangan tekanannya adalah } K_p = \frac{[PC]^c [PD]^d}{[PA]^a [PB]^b}$$

Jumlah tekanan parsial (P) tiap-tiap gas merupakan tekanan total (P total) suatu campuran gas.

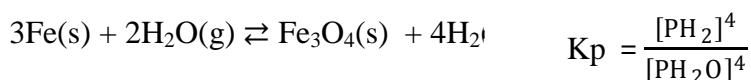
- Tetapan kesetimbangan berdasarkan tekanan untuk reaksi kesetimbangan

homogen



$$K_p = \frac{[\text{HCl}]^2}{[\text{H}_2] [\text{Cl}_2]}$$

- Tetapan kesetimbangan berdasarkan tekanan untuk reaksi heterogen



## 8. Hubungan Tetapan kesetimbangan ( $K_c$ ) Dengan Tekanan Parsial ( $K_p$ )

Tekanan suatu gas sangat bergantung pada jumlah gas dan volume yang ditempatinya. Hal ini dapat dijelaskan dengan persamaan gas ideal.

Dari persamaan gas ideal:

$$PV = n RT$$

$$P = \frac{n}{V} (RT)$$

$$\frac{n}{V} = c = \text{Konsentrasi molar}$$

Dari reaksi kesetimbangan gas secara umum:  $m\text{A(g)} + n\text{B(g)} \rightleftharpoons p\text{C(g)} + q\text{D(g)}$

Tekanan parsial masing-masing gas dapat ditulis sebagai berikut.

$$P_A = [A] RT$$

$$P_C = [C] RT$$

$$P_B = [B] RT$$

$$P_D = [D] RT$$

Harga-harga tersebut disubstitusi ke dalam persamaan  $K_p$ , sehingga dihasilkan :

$$\begin{aligned} K_p &= \frac{([C]RT)^p ([D]RT)^q}{([A]RT)^m ([B]RT)^n} \\ &= \frac{[C]^p [D]^q [RT]^{p+q}}{[A]^m [B]^n [RT]^{m+n}} \\ &= K_c (RT)^{(p+q)-(m+n)} \end{aligned}$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

Keterangan:

$\Delta n$  = jumlah mol produk – jumlah mol reaktan

$$R = 0,082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

T = temperatur mutlak Kelvin

## 9. Aplikasi Prinsip Kesetimbangan Kimia Dalam Industri

Prinsip sistem kesetimbangan kimia banyak digunakan dalam industri kimia. Agar proses dalam industri bernilai ekonomis tinggi, harus diciptakan kondisi yang tepat. Hal ini dimaksudkan untuk memperoleh hasil atau produk yang maksimum, berkualitas tinggi, berlangsung cepat, dan efisien dalam penggunaan bahan baku. Agar hasil maksimum, reaksi kesetimbangan harus dibuat bergeser ke arah zat hasil. Untuk memperoleh produk dengan kualitas tinggi dengan bahan baku sehemat mungkin, kemurnian bahan baku harus terjamin dan terbentuknya residu dapat

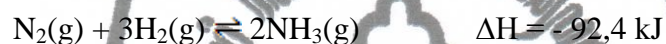


dihindari. Agar waktu reaksi berlangsung cepat, biasanya digunakan katalis yang tepat. Kondisi demikian, dinamakan kondisi optimum. Dengan demikian, berdasarkan azas Le Chatelier, faktor konsentrasi, volume, tekanan, dan suhu harus diperhatikan. (Santoso, dkk, 2005 : 130)

#### a. Industri Pupuk Urea

Dasar teori pembuatan amonia dari nitrogen ditemukan oleh Fritz Haber (1908), seorang ahli kimia dari Jerman, sedangkan proses industri pembuatan amonia untuk produksi secara besar-besaran ditemukan oleh Carl Bosch, seorang insinyur kimia juga dari Jerman.

Persamaan termokimia reaksi sintesis amonia adalah:



Mula-mula campuran gas nitrogen dan hidrogen dikompresi hingga mencapai takanan yang diinginkan. Campuran gas kemudian dipanaskan dalam suatu ruangan bersama katalisator sehingga terbentuk amonia. Campuran gas kemudian didinginkan sehingga amonia mencair. Gas nitrogen dan gas hidrogen yang belum bereaksi (dan juga amonia yang tidak mencair) diresirkulasi, sehingga pada akhirnya semua diubah menjadi amonia.

#### b. Pembuatan asam Sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) menurut Proses Kontak

Gas belerang trioksida ( $\text{SO}_3$ ) digunakan sebagai bahan dasar pembuatan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Pembuatan gas  $\text{SO}_3$  dilakukan dengan mereaksikan gas belerang dioksida ( $\text{SO}_2$ ) dan gas oksigen. Cara ini disebut proses kontak. Reaksi kimia yang berlangsung dapat diringkas sebagai berikut:

- 1)  $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{SO}_2(\text{g})$
- 2)  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{SO}_3(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7(\text{l})$
- 4)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$

Seperti pembuatan gas  $\text{NH}_3$ , proses pembuatan  $\text{SO}_3$  juga memerlukan suatu keadaan optimum agar reaksi selalu berlangsung ke kanan. Katalis yang digunakan adalah vanadium pentaoksida ( $\text{V}_2\text{O}_5$ ).

## B. Kerangka Berpikir

Kualitas belajar siswa dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Salah satu faktor eksternal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah pemilihan model pembelajaran. Model pembelajaran yang efektif adalah model yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, materi yang disampaikan, kondisi siswa, dan sarana yang tersedia.

Pembelajaran di SMA Negeri Kebakkramat dalam proses pembelajarannya masih berpusat pada guru. Sebagian besar guru masih menggunakan cara *konvensional* yaitu menggunakan metode ceramah, sehingga siswa tidak ikut terlibat secara aktif dalam proses belajar tersebut. Guru kurang mengoptimalkan penggunaan media dalam pembelajaran seperti LCD, komputer atau laptop dan laboratorium kimia. Penyampaian ilmu yang bersifat satu arah ini menyebabkan siswa kurang bersemangat dalam menerima pembelajaran karena siswa hanya sebagai obyek dan dibatasi kebebasannya dalam proses belajar mengajar, sehingga memberikan prestasi yang rendah.

Keseimbangan kimia merupakan salah satu materi pokok dalam pelajaran kimia bagi siswa kelas XI IPA dan dianggap sulit oleh sebagian siswa SMA Negeri Kebakkramat kelas XI IPA. Materi ini memerlukan daya pemahaman cukup tinggi terutama tentang pergeseran keseimbangan kimia. Kebanyakan dari siswa juga kesulitan dalam menganalisis dan menelaah soal cerita yang didalamnya terdapat data eksperimen, persamaan reaksi, dan perhitungan.

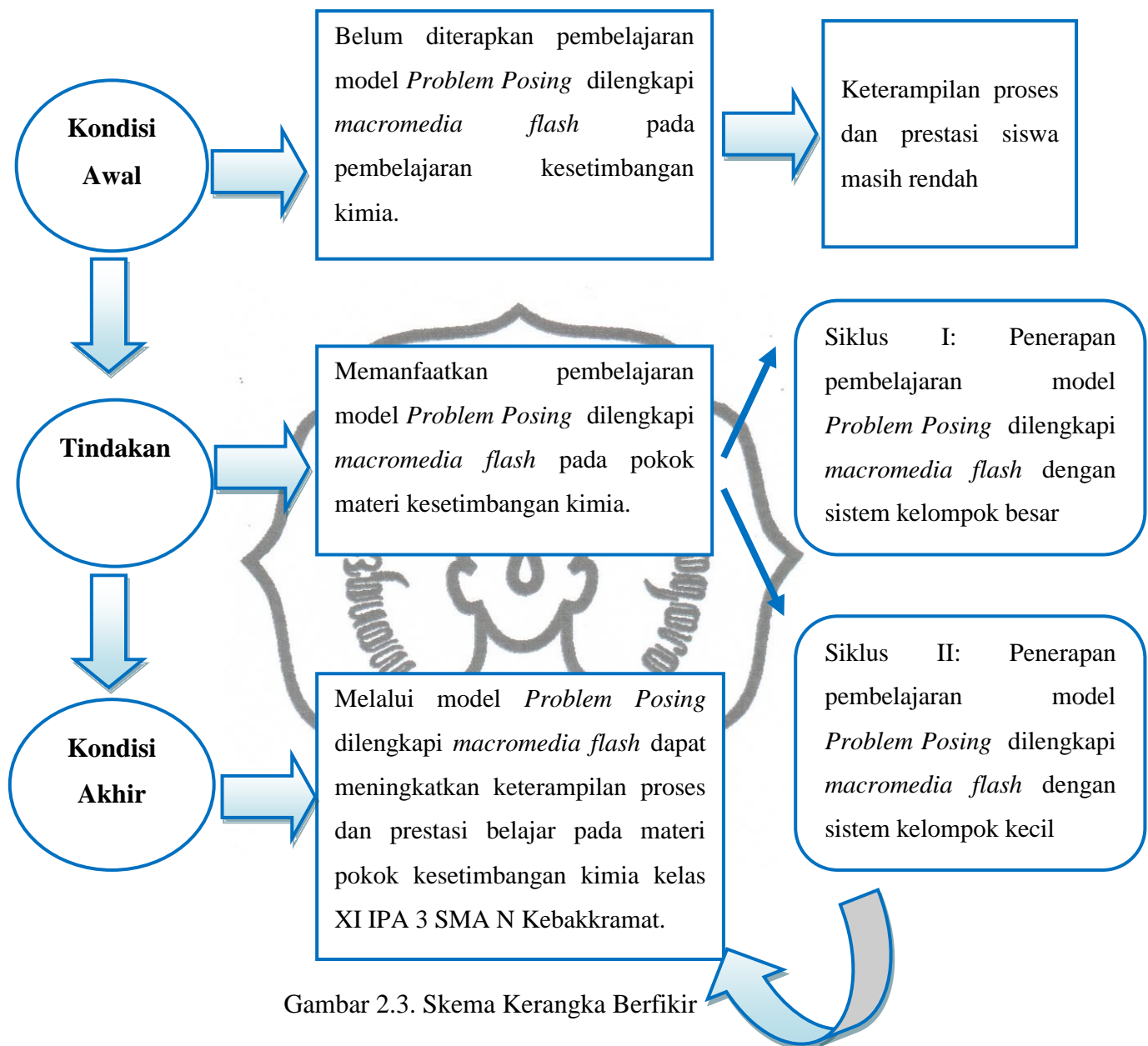
Oleh karena itu, peneliti mencoba mengangkat masalah tentang bagaimana upaya meningkatkan keterampilan proses dan prestasi belajar siswa pada materi keseimbangan kimia melalui penerapan pembelajaran model *Problem Posing* dilengkapi dengan *macromedia flash*. Dalam hal ini siswa dilatih keterampilan spesifik seperti keterampilan proses dan sosial untuk membantu temannya bekerja sama dalam suatu kelompok agar mampu dan bisa mandiri dalam menyelesaikan soal-soal pada materi keseimbangan kimia.

Model pembelajaran *Problem Posing* merupakan model pembelajaran yang menekankan siswa untuk membentuk soal. Informasi yang ada diolah dalam pikiran siswa dan setelah paham siswa akan membuat soal, sehingga

menyebabkan terbentuknya pemahaman yang lebih mantap pada diri siswa. Siswa tidak hanya menerima saja materi dari guru, melainkan siswa juga berusaha menggali dan mengembangkan sendiri. Siswa dituntut mampu menjabarkan atau menguraikan konsep menjadi bagian-bagian yang lebih rinci dan menjelaskan keterkaitan atau hubungan antar bagian-bagian tersebut. Siswa yang mempunyai kemampuan berpikir analisis tinggi diharapkan akan mampu membuat soal dan menyelesaikan masalah (soal) dengan tepat dan cepat. Dampak dari kondisi ini adalah penguasaan materi dapat tercapai dengan cepat. Dengan kata lain, pembelajaran *Problem Posing* menekankan pebelajar untuk memperoleh pemahaman yang lebih dalam. Dengan demikian diharapkan pemahaman siswa pada materi kesetimbangan kimia akan lebih baik.

Model *Problem Posing* juga diharapkan agar semua siswa terpacu untuk terlibat secara aktif dalam membuat soal dapat menimbulkan dampak terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, mendapatkan pemahaman yang mendalam dan lebih baik, merangsang siswa untuk memunculkan ide kreatif dari yang diperolehnya dan memperluas bahasan atau pengetahuan. Pada penelitian ini model *Problem Posing* dilakukan secara berkelompok. Adanya sharing bersama akan ada interaksi sosial antar siswa sehingga membangkitkan keterampilan proses dan prestasi belajar siswa.

Selain penggunaan model pembelajaran, penggunaan media yaitu *macromedia flash* perlu diterapkan dalam penelitian ini. Penggunaan *macromedia flash* dapat meminimalkan waktu guru dalam menjelaskan serta animasi-animasi yang ada diharapkan dapat mengurangi kebosanan siswa. Penggunaan *macromedia flash* dapat menciptakan proses pembelajaran yang menyenangkan sehingga meningkatkan antusias siswa. *Macromedia flash* dapat digunakan sebagai tutor pengganti yang akan menampilkan materi pelajaran dengan animasi-animasi yang mampu menciptakan pembelajaran yang menyenangkan sehingga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses siswa. Dengan demikian, penerapan pembelajaran model *Problem Posing* dilengkapi *macromedia flash* diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses dan prestasi belajar siswa. Skema kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Skema Kerangka Berfikir

### C. Hipotesis Tindakan

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir di atas, dapat dikemukakan hipotesis tindakan sebagai berikut:

1. Penerapan pembelajaran model *Problem Posing* dilengkapi *macromedia flash* dapat meningkatkan keterampilan proses siswa pada materi kesetimbangan kimia.
2. Penerapan pembelajaran model *Problem Posing* dilengkapi *macromedia flash* dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada materi kesetimbangan kimia.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

##### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri Kebakkramat, Jalan Nangsri Kebakkramat, Karanganyar 57762. Kelas yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA 3 semester gasal tahun pelajaran 2012/2013.

##### 2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester gasal tahun pelajaran 2012/2013 yaitu pada bulan September 2012 sampai Mei 2013. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan secara bertahap. Adapun tahap-tahap pelaksanaannya sebagai berikut:

Tabel 3.1. Alokasi Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Bulan									
		Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	
1	Persiapan Observasi Awal Pengajuan Judul										
2	Penyusunan Proposal										
3	Pembuatan Instrumen										
4	Analisis Instrumen										
5	Pengumpulan Data										
6	Pengolahan Data										
7	Penyusunan Laporan skripsi										



## B. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA 3 semester gasal SMA Negeri Kebakkramat tahun pelajaran 2012/2013. Pemilihan subjek dalam penelitian ini didasarkan pada pertimbangan yaitu subjek tersebut mempunyai permasalahan-permasalahan yang telah teridentifikasi pada saat observasi awal sehingga penggunaan model dan media pembelajaran yang telah dirancang diterapkan pada subjek yang tepat yaitu kelas XI IPA 3. Objek penelitian ini adalah keterampilan proses dan prestasi belajar siswa dari penerapan pembelajaran model *Problem Posing* dilengkapi *macromedia flash*.

## C. Data dan Sumber Data

### 1. Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data informasi tentang keadaan siswa dilihat dari aspek kualitatif dan kuantitatif. Aspek kualitatif berupa data hasil observasi, angket kepada siswa terkait pelajaran kimia, wawancara yang menggambarkan proses pembelajaran di kelas, dan kesulitan yang dihadapi guru baik dalam menghadapi siswa maupun cara mengajar di kelas. Aspek kuantitatif yang dimaksud adalah hasil penilaian belajar materi kimia, pokok bahasan kesetimbangan kimia berupa nilai yang diperoleh siswa dari penilaian kemampuan berupa aspek kognitif dan keterampilan proses melalui tes siklus I dan tes siklus II. Penilaian aspek afektif dan aspek psikomotor siswa juga dilakukan tetapi dilaporkan secara kuantitatif.

### 2. Sumber Data

Sumber data diambil dari informan, yaitu siswa dan guru, tempat, peristiwa, perilaku, dan proses kerja kelompok yang terjadi di sekolah, dokumen yang berhubungan dengan masalah penelitian yaitu hasil tes, wawancara tertulis dan dokumen pendukung dari guru.

## D. Pengumpulan Data

Pengumpulan data utama yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan dua teknik yakni tes dan non tes.

### 1. Tes

Pemberian tes dimaksudkan untuk mengukur seberapa jauh hasil yang diperoleh siswa setelah kegiatan pemberian tindakan. Tes dilakukan pada setiap akhir siklus untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa.

### 2. Non Tes

Teknik non tes terdiri dari pengamatan, wawancara atau diskusi, kajian dokumen dan angket.

#### a. Pengamatan (observasi)

Pengamatan yang dilakukan oleh peneliti adalah pengamatan berperan serta secara pasif. Pengamatan ini dilakukan terhadap guru ketika melaksanakan kegiatan belajar-mengajar di kelas. Pengamatan yang dilakukan peneliti adalah dengan mengambil tempat duduk paling belakang. Dalam posisi itu peneliti dapat lebih leluasa melaksanakan pengamatan terhadap aktifitas belajar-mengajar siswa.

Pengamatan terhadap kinerja guru juga diarahkan pada kegiatan guru dalam penerapan pembelajaran model *Problem Posing* dilengkapi dengan *macromedia flash*, kegiatan guru dalam menumbuhkan keterampilan proses siswa, mengajukan pertanyaan dan menanggapi jawaban siswa, mengelola kelas, memberikan latihan dan umpan balik, serta melakukan penilaian terhadap prestasi belajar siswa. Sementara itu pengamatan terhadap siswa difokuskan pada minat dan rasa ingin tahu siswa dalam mengikuti pembelajaran dan kegiatan saat praktikum.

#### b. Wawancara atau Diskusi

Wawancara atau diskusi dilakukan dua kali di akhir siklus terhadap guru. Wawancara yang dilakukan berpedoman atas dasar hasil dan pengamatan di kelas maupun kajian dokumen. Wawancara atau diskusi dilakukan oleh peneliti pada pedoman wawancara yang telah dibuat. Wawancara bersama siswa dilakukan untuk memperjelas evaluasi tindakan

yang telah dilaksanakan mengenai proses pembelajaran dengan penggunaan model *Problem Posing* dilengkapi dengan *macromedia flash* dan partisipasi siswa sepanjang siklus, sedangkan diskusi dengan guru dilakukan setelah melakukan pengamatan pertama terhadap kegiatan belajar mengajar dimaksudkan untuk memperoleh informasi tentang berbagai hal yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran kimia khususnya pembelajaran kesetimbangan kimia.

**c. Kajian Dokumen**

Kajian juga dilakukan terhadap berbagai dokumen atau arsip yang ada seperti kurikulum, rencana pembelajaran yang dibuat guru, buku atau materi pelajaran.

**d. Angket**

Angket diberikan pada siswa untuk mengetahui berbagai hal yang berkaitan dengan proses belajar mengajar pada materi pokok kesetimbangan kimia. Angket diberikan pada akhir penelitian tindakan. Dengan menganalisis informasi yang diperoleh dari angket tersebut dapat diketahui ada tidaknya peningkatan prestasi belajar siswa yang berupa aspek afektif dalam pembelajaran kesetimbangan kimia. Selain itu, angket diberikan untuk mengetahui tanggapan dan respon siswa saat proses pembelajaran kesetimbangan kimia dilaksanakan.

Angket yang digunakan pada penelitian ini disusun berdasarkan skala Likert yaitu dengan menggunakan rentang mulai dari pernyataan sangat positif sampai pernyataan sangat negatif, alternatif pilihan jawaban yang diberikan adalah sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS) (Depdiknas, 2003:20). Teknik penilaian angket menggunakan skala Likert disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Teknik Penilaian Angket

Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
Pernyataan Positif	4	3	2	1
Pernyataan Negatif	1	2	3	4

Kategori penilaian angket disajikan pada Tabel 3.3. Tabel 3.3 dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 3.3 Kategori Penilaian Angket

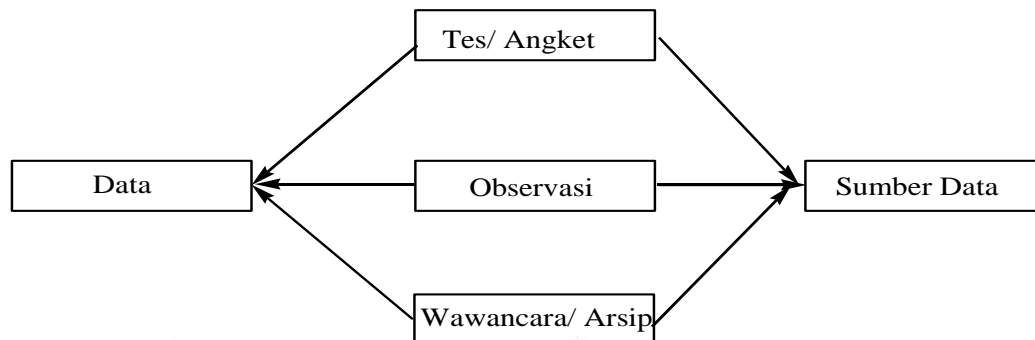
Skor yang diperoleh siswa	Kategori
Sama atau lebih besar dari 96	Sangat baik
72-95	Baik
48-71	Kurang baik
Kurang dari 48	Tidak baik

(Depdiknas, 2003:26)

### E. Uji Validitas Data

Data yang telah berhasil diperoleh, dikumpulkan, dan dicatat dalam pelaksanaan tindakan harus diusahakan kemantapan dan kebenarannya. Cara pengumpulan data dengan beragam tekniknya harus benar-benar sesuai dan tepat untuk menggali data yang diperlukan bagi penelitiannya.

Teknik yang diperlukan untuk memeriksa validitas data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kognitif pada siklus I dan siklus II serta teknik triangulasi yaitu teknik pemeriksaan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data itu, yaitu observasi. Menurut Lexy J. Moleong (1995), triangulasi dilakukan berdasarkan tiga sudut pandang yang melakukan pengawasan atau observan. Triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data itu untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data itu. Teknik triangulasi yang digunakan adalah triangulasi metode. Teknik triangulasi metode dilakukan dengan mengumpulkan data tetap dengan mengumpulkan data yang berbeda-beda. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode pengumpulan data melalui teknik observasi, wawancara, kajian dokumen atau arsip, angket, dan tes prestasi. Adapun skema dari pemeriksaan validitas data yang digunakan dapat dilihat dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Skema Pemeriksaan Validitas data (Lexy J. Moleong, 1995: 179)

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode pengumpulan data melalui teknik observasi, wawancara, kajian dokumen atau arsip, angket, dan tes prestasi. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini digolongkan menjadi dua yaitu instrumen pembelajaran dan instrumen penilaian. Instrumen penilaian digunakan untuk memperoleh data hasil keterampilan proses dan prestasi belajar siswa.

## 1. Instrumen Pembelajaran

### a. Silabus

Silabus yang digunakan dalam penelitian adalah silabus yang telah disusun oleh sekolah.

### b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) disusun oleh peneliti dan disetujui oleh guru dengan tujuan agar pelaksanaan PBM dapat terstruktur dengan baik.

## 2. Instrumen Penilaian

### a. Instrumen Penilaian Kognitif dan Keterampilan Proses

Dalam penelitian ini digunakan bentuk tes kognitif untuk penilaian kognitif dan tes keterampilan proses untuk penilaian keterampilan proses siswa. Adapun langkah pembuatan tes terdiri dari: (1) Menyusun spesifikasi, (2) Menulis soal tes, (3) Menelaah soal tes, (4) Melakukan uji coba tes, (5) Menganalisis butir soal, (6) Memperbaiki tes, (7) Merakit tes, (8) Melaksanakan tes, dan (9) Menafsirkan hasil tes (Depdiknas, 2003: 15-16).



Tes kognitif berupa tes objektif terdiri dari 25 butir soal sedangkan tes keterampilan proses terdiri dari 10 butir soal pada siklus I. Pada siklus II, tes kognitif juga berupa tes objektif yang terdiri dari 15 butir soal sedangkan tes keterampilan proses terdiri dari 5 soal. Sebelum soal tes digunakan untuk mengambil data dalam penelitian, soal tes yang disusun dianalisis dahulu secara kualitatif dan kuantitatif untuk mengetahui apakah instrumen tes tersebut telah memenuhi persyaratan tes yang baik atau belum.

Analisis kualitatif dimaksudkan untuk mengetahui apakah setiap butir soal telah sesuai dari segi materi, konstruksi, bahasa dan pedoman penskorannya. Teknik analisis kualitatif yang dilakukan adalah teknik panel. Teknik panel merupakan teknik analisis butir soal yang setiap butir soalnya ditelaah berdasarkan kaidah penulisan butir soal, yaitu ditelaah dari segi materi, konstruksi, bahasa dan pedoman penskorannya yang dilakukan oleh beberapa penelaah (Depdiknas, 2009: 3).

Analisis kuantitatif maksudnya adalah penelaahan butir soal didasarkan pada data empirik dari butir soal yang bersangkutan. Data empirik diperoleh dari soal yang telah diujikan (Depdiknas, 2009: 8). Uji coba instrumen tes dilakukan pada siswa yang telah memperoleh pelajaran kimia materi pokok kesetimbangan kimia yaitu kelas XI IPA 4 dan IPA 5 SMA Negeri Kebakkramat.

### 1) Uji Validitas

Validitas berkenaan dengan ketepatan alat penilaian terhadap konsep yang dinilai, sehingga betul-betul menilai apa yang seharusnya dinilai (Sudjana, 2009: 12). Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi (content validity) dan validitas butir soal.

Validitas isi merupakan adalah kecocokan di antara isi alat ukur (tes) dengan isi sasaran ukur. Artinya alat ukur yang mempunyai validitas isi yang baik adalah tes yang benar-benar mengukur penguasaan materi yang seharusnya dikuasai sesuai dengan konten pengajaran yang tercantum dalam kurikulum. Untuk dapat mengetahui

apakah secara isi validitas instrumen memenuhi syarat atau tidak, digunakan formula Gregory. Formula ini digunakan untuk mengetahui validitas isi secara keseluruhan. Pada formula ini, diperlukan dua orang panelis untuk memeriksa kecocokan antara indikator dengan butir-butir instrumen, dalam bentuk menilai relevan atau kurang relevan masing-masing indikator butir bila dicocokkan dengan butir-butirnya.

Formula Gregory adalah sebagai berikut:

$$\text{Content Validity (CV)} : \frac{D}{A + B + C + D}$$

Keterangan :

A : Jumlah item yang kurang relevan menurut kedua panelis

B : Jumlah item yang kurang relevan menurut panelis I dan relevan menurut panelis II

C : Jumlah item yang relevan menurut panelis I dan kurang relevan menurut panelis II

D : Jumlah item yang relevan menurut kedua panelis

Kriteria yang digunakan adalah jika  $CV > 0,700$  maka analisis dapat dilanjutkan (Robert J.Gregory, 2007: 123).

Hasil uji validitas isi instrumen penilaian keterampilan proses dan kognitif siklus I yang dilakukan terangkum dalam Tabel 3.4. Sedangkan untuk analisis hasil uji validitas isi instrumen penilaian keterampilan proses dan kognitif siklus I dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 6 dan Lampiran 16.

Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Isi Instrumen Penilaian Keterampilan Proses dan Kognitif Siklus I

Variabel	Jumlah Soal	CV	Kesimpulan
Instrumen Keterampilan Proses	10	0,80	Analisis dapat dilanjutkan
Instrumen Kognitif	25	0,76	

Hasil uji validitas isi instrumen penilaian keterampilan proses dan kognitif pada siklus II terangkum dalam Tabel 3.5. Sedangkan

analisis hasil uji validitas isi instrumen penilaian keterampilan proses dan kognitif siklus II dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 11 dan Lampiran 21.

Tabel 3.5. Hasil Uji Validitas Isi Instrumen Penilaian Keterampilan Proses dan Kognitif Siklus II

Variabel	Jumlah Soal	CV	Kesimpulan
Instrumen Keterampilan Proses	5	0,80	Analisis dapat dilanjutkan
Instrumen Kognitif	15	0,73	

Dalam penelitian ini bentuk soal yang digunakan adalah bentuk soal pilihan ganda. Jenis data yang diperoleh dari hasil uji coba adalah jenis data dikotomi (pada pilihan ganda skor benar = 1 dan salah = 0) maka rumus yang harus digunakan adalah *korelasi point biserial*. Depdiknas (2009: 14) menerangkan bahwa untuk menghitung validitas butir soal digunakan rumus *korelasi point biserial* sebagai berikut:

$$r_{pbis} = \frac{[M_p - M_t] \sqrt{p}}{S_x \sqrt{q}}$$

$r_{pbis}$  : koefisien korelasi *point biserial*

$M_p$  : rerata skor dari subyek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya

$M_t$  : rerata skor total

$S_t$  : standar deviasi dari skor total

$p$  : proporsi siswa yang menjawab benar

$q$  : proporsi siswa yang menjawab salah ( $q = 1-p$ )

Kriteria pengujian

Kriteria item dinyatakan valid jika  $r_{pbi} > r_{tabel}$

Kriteria item dinyatakan tidak valid jika  $r_{pbi} \leq r_{tabel}$

Kriteria validitas suatu tes ( $r_{pbi}$ ) adalah sebagai berikut :

0,91-1,00 : Sangat Tinggi (ST)

0,71-0,90 : Tinggi (T)

0,41-0,70 : Cukup (C)

0,21-0,40 : Rendah (R)

>0,00-0,20 : Sangat Rendah (SR)

Keterangan,  $r_{pbi}$  bernilai 0,00 memberikan arti tidak adanya korelasi.

Koefisien korelasi biseral ( $r_{pbi}$ ) menunjukkan validitas item dari suatu butir soal yang selanjutnya disebut sebagai  $r_{hitung}$ . Taraf signifikan yang dipakai dalam penelitian ini adalah 5%. Item dikatakan valid bila harga  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ . Pada tahap validitas butir soal untuk instrumen keterampilan proses dan kognitif siklus I setelah dilakukan *tryout* diperoleh hasil yang tercantum dalam Tabel 3.6. Sedangkan analisis hasil uji validitas butir soal instrumen penilaian keterampilan proses dan kognitif siklus I dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 7 dan Lampiran 17.

Tabel 3.6. Hasil *Tryout* Instrumen Penelitian untuk Uji Validitas Butir Soal Instrumen Keterampilan Proses dan Kognitif Siklus I

Variabel	Jumlah Soal	Kriteria	
		Valid	Invalid
Instrumen Keterampilan Proses	10	9	1
Instrumen Kognitif	25	22	3

Ringkasan hasil uji validitas butir soal keterampilan proses dan kognitif siklus II setelah dilakukan *tryout* dapat dilihat pada Tabel 3.7. Sedangkan analisis hasil uji validitas butir soal instrumen penilaian keterampilan proses dan kognitif siklus II dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 12 dan Lampiran 22.

Tabel 3.7. Hasil *Tryout* Instrumen Penelitian untuk Uji Validitas Butir Soal Keterampilan Proses dan Kognitif Siklus II.

Jenis Soal	Jumlah Soal	Kriteria	
		Valid	Invalid
Instrumen Keterampilan Proses	5	4	1
Instrumen Kognitif	15	13	2

Dari hasil *tryout* yang disajikan pada Tabel 3.6, diketahui bahwa untuk instrumen keterampilan proses siklus I diperoleh 9 soal dengan kategori valid dan 1 soal dengan kategori invalid. Soal dengan kategori valid dipakai sebagai instrumen tes keterampilan proses siklus I, sedangkan soal yang invalid diperbaiki sesuai indikator kompetensi dan jenjang soal yang sama. Sehingga yang digunakan sebagai instrumen tes keterampilan proses siklus I berjumlah 10 soal. Pada instrumen kognitif siklus I diperoleh 22 soal dengan kategori valid dan 3 soal dengan kategori invalid. Soal dengan kategori valid dipakai sebagai instrumen tes kognitif siklus I, sedangkan soal yang invalid diperbaiki sesuai indikator kompetensi dan jenjang soal yang sama. Sehingga yang digunakan sebagai instrumen tes kognitif siklus I berjumlah 25 soal.

Sementara itu, dari hasil *tryout* instrumen keterampilan proses siklus II yang disajikan pada Tabel 3.7 diperoleh 5 soal dengan kategori valid dan 1 soal dengan kategori invalid. Soal dengan kategori valid dipakai sebagai instrumen tes keterampilan proses siklus II, sedangkan soal yang invalid diperbaiki sesuai indikator kompetensi dan jenjang soal yang sama. Oleh karena itu, soal yang digunakan pada instrumen tes keterampilan proses siklus II berjumlah 5 soal. Begitu pula untuk instrumen kognitif siklus II, diketahui sebanyak 13 soal valid sedangkan 2 soal invalid. Soal dengan kategori valid dipakai sebagai instrumen tes siklus II, sedangkan soal yang invalid diperbaiki sesuai indikator kompetensi dan jenjang soal yang sama. Oleh karena itu, soal yang digunakan pada instrumen tes kognitif siklus II berjumlah 15 soal.

## 2) Uji Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah keajegan suatu tes apabila diteskan kepada subyek yang sama, dalam waktu yang berlainan atau kepada subyek tidak sama pada waktu yang sama. Tinggi rendahnya reliabilitas, secara empirik ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut koefisien reliabilitas. Tinggi rendahnya reliabilitas dicerminkan oleh tinggi rendahnya korelasi antara dua distribusi skor dari dua alat ukur yang



paralel yang dikenakan pada kelompok individu yang sama. Analisis reliabilitas dapat menggunakan rumus Kuder-Richardson 20 (KR-20), rumus ini digunakan pada data skor dikotomi dari tes yang seolah-olah dibagi menjadi belahan banyaknya item.

$$\text{Rumus yang digunakan : } r = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum pq}{Sx^2} \right]$$

$r$  = koefisien reliabilitas

$k$  = banyaknya item dalam tes

$p$  = proporsi siswa yang menjawab benar

$q$  = proporsi siswa yang menjawab salah

$Sx^2$  = varians skor total

Karena dalam penelitian ini yang dianalisis adalah butir soal pilihan ganda maka rumus yang digunakan adalah rumus KR-20 (Depdiknas, 2009: 15-16).

Tes dikatakan reliable jika  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$

Kriteria reliabilitas adalah:

0,91 – 1,00 : Sangat Tinggi (ST)

0,71 – 0,90 : Tinggi (T)

0,41 – 0,70 : Cukup (C)

0,21 – 0,40 : Rendah (R)

>0,00 – 0,20 : Sangat Rendah (SR)

(Depdiknas, 2009: 15-16)

Hasil *tryout* reliabilitas instrumen keterampilan proses dan kognitif siklus I dan siklus II terangkum dalam Tabel 3.8 dan 3.9. Sedangkan hasil uji reliabilitas instrumen penilaian keterampilan proses dan kognitif siklus I dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 7 dan Lampiran 17. Untuk hasil siklus II dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 12 dan Lampiran 22.

Tabel 3.8. Hasil *Tryout* Instrumen Penelitian Uji Reliabilitas Soal Keterampilan Proses dan Kognitif Siklus I

Jenis Soal	Jumlah Soal	Reliabilitas	Kriteria
Keterampilan Proses	10	0,823	Tinggi
Kognitif	25	0,884	Tinggi

Tabel 3.9. Hasil *Tryout* Instrumen Penelitian Uji Reliabilitas Soal Keterampilan Proses dan Kognitif Siklus II

Jenis Soal	Jumlah Soal	Reliabilitas	Kriteria
Keterampilan Proses	5	0,772	Tinggi
Kognitif	15	0,800	Tinggi

### 3) Uji Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal untuk dapat membedakan antara siswa yang telah menguasai materi yang ditanyakan dan siswa yang tidak/ kurang/ belum menguasai materi yang ditanyakan. Indeks daya pembeda setiap butir soal biasanya juga ditanyakan dalam bentuk proporsi. Semakin tinggi indeks daya pembeda soal berarti semakin mampu soal yang bersangkutan membedakan siswa yang telah memahami materi dengan siswa yang belum memahami materi.

Untuk mengetahui daya pembeda soal bentuk pilihan ganda adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{[M_p - M_t]}{S_x} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  : koefisien korelasi

$M_p$  : rerata skor total dari sejumlah subjek yang menjawab benar pada item yang ditentukan validitasnya

$M_t$  : rerata skor total seluruh peserta pada seluruh soal

$S_t$  : standar deviasi dari skor total

$p$  : proporsi peserta yang menjawab benar

$q$  : proporsi peserta yang menjawab salah ( $q=1-p$ )

Kriteria daya beda soal:

- 0,0 – 0,2 : Jelek  
 0,21 – 0,4 : Cukup  
 0,41 – 0,7 : Baik  
 0,71 – 1,0 : Baik Sekali

(Depdiknas, 2009: 12)

Hasil *tryout* daya pembeda soal instrumen penilaian keterampilan proses dan kognitif siklus I terangkum dalam Tabel 3.10 dapat dilihat pada tabel di bawah ini. Hasil uji daya pembeda soal instrument penilaian kognitif dan keterampilan proses yang lebih rinci dapat dilihat pada Lampiran 7 dan Lampiran 17.

Tabel 3.10. Hasil *Tryout* Instrumen Penelitian untuk Uji Daya Pembeda Soal pada Aspek Keterampilan Proses dan Kognitif Siklus I

Jenis Soal	Jumlah Soal	Kriteria			
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Jelek
Keterampilan Proses	10	4	4	2	0
Kognitif	25	4	15	6	0

Sedangkan hasil *tryout* daya pembeda instrumen soal penilaian keterampilan proses dan kognitif siklus II terangkum pada Tabel 3.11. Hasil uji daya pembeda soal instrument penilaian keterampilan proses dan kognitif yang lebih rinci dapat dilihat pada Lampiran 12 dan Lampiran 22.

Tabel 3.11 Hasil *Tryout* Instrumen Penelitian untuk Uji Daya Pembeda Soal pada Aspek Keterampilan Proses dan Kognitif Siklus II

Jenis Soal	Jumlah Soal	Kriteria			
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Jelek
Keterampilan Proses	5	3	1	1	0
Kognitif	15	3	9	3	0

#### 4) Uji Taraf Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Indeks tingkat kesukaran ini pada umumnya dinyatakan dalam bentuk proporsi yang besarnya berkisar 0,00 – 1,00. Semakin besar indeks tingkat kesukaran yang diperoleh dari hasil hitungan, berarti semakin mudah soal itu. Perhitungan indeks tingkat kesukaran ini dilakukan untuk setiap nomor soal. Pada prinsipnya, skor rata-rata yang diperoleh peserta didik pada butir soal yang bersangkutan dinamakan tingkat kesukaran butir soal tersebut.

Untuk menghitung tingkat kesukaran soal bentuk obyektif digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Kesukaran (TK)} = \frac{\text{jumlah siswa yang menjawab benar butir soal}}{\text{jumlah siswa yang mengikuti tes}}$$

Indeks kesukaran :

0,00 – 0,30 : Sukar (S)

0,31 – 0,70 : Sedang (Sd)

0,71 – 1,00 : Mudah (M)

(Depdiknas, 2009: 9)

Hasil *tryout* taraf kesukaran soal penilaian keterampilan proses dan kognitif siklus I dan siklus II terangkum dalam Tabel 3.12 dan 3.13. Hasil uji taraf kesukaran soal instrument penilaian keterampilan proses dan kognitif yang lebih rinci dapat dilihat pada Lampiran 7 dan Lampiran 17 untuk siklus I sedangkan untuk siklus II dapat dilihat pada Lampiran 12 dan Lampiran 22.

Tabel 3.12. Hasil *Tryout* Instrumen Penilaian untuk Uji Taraf Kesukaran Soal pada Aspek Keterampilan Proses dan Kognitif Siklus I

Jenis Soal	Jumlah Soal	Taraf Kesukaran Soal		
		Mudah	Sedang	Sukar
Keterampilan Proses	10	3	6	1
Kognitif	25	9	14	2

Tabel 3.13. Hasil *Tryout* Instrumen Penilaian untuk Uji Taraf Kesukaran Soal pada Aspek Keterampilan Proses dan Kognitif Siklus II

Jenis Soal	Jumlah Soal	Taraf Kesukaran Soal		
		Mudah	Sedang	Sukar
Keterampilan Proses	5	2	3	0
Kognitif	15	5	8	2

#### b. Instrumen Penilaian Afektif

Dalam penelitian ini angket digunakan untuk memperoleh nilai afektif siswa pada materi kesetimbangan kimia. Kemampuan afektif merupakan bagian dari hasil belajar. Keberhasilan pembelajaran pada ranah kognitif dan psikomotor sangat ditentukan oleh kondisi afektif peserta didik. Spesifikasi instrumen afektif dibagi kedalam lima ranah yaitu: sikap, minat, konsep diri, nilai dan moral. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 25.

Jenis angket yang digunakan adalah angket langsung dan sekaligus menyediakan alternatif jawaban. Responden atau siswa memberikan jawaban dengan memilih salah satu alternatif jawaban yang sudah disediakan. Penyusunan item-item angket berdasarkan indikator yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam menjawab pertanyaan, siswa hanya dibenarkan dengan memilih salah satu alternatif jawaban yang telah disediakan. Pemberian skor untuk angket ini digunakan skala Likert dengan rentang skor 1 sampai 4 untuk item yang mengarah pada jawaban positif. Pemberian skornya untuk angket dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14. Skor Penilaian Afektif

Skor untuk aspek yang dinilai	Nilai (Pernyataan Positif)	Nilai (Pernyataan Negatif)
Sangat Setuju	4	1
Setuju	3	2
Tidak Setuju	2	3
Sangat Tidak Setuju	1	4



Sebelum digunakan untuk mengambil data penelitian, instrumen tersebut diuji terlebih dahulu dengan uji validitas isi dan reliabilitas untuk mengetahui kualitas item angket.

### 1) Uji Validitas

Validitas isi merupakan adalah kecocokan di antara isi alat ukur (tes) dengan isi sasaran ukur. Untuk dapat mengetahui apakah secara isi validitas instrumen memenuhi syarat atau tidak, digunakan formula Gregory. Pada formula ini diperlukan dua orang panelis untuk memeriksa kecocokan antara indikator dengan butir-butir instrumen, dalam bentuk menilai relevan atau kurang relevan masing-masing indikator butir bila dicocokkan dengan butir-butirnya.

Formula Gregory adalah sebagai berikut:

$$\text{Content Validity (CV): } \frac{D}{A + B + C + D}$$

Keterangan :

A : Jumlah item yang kurang relevan menurut kedua panelis

B : Jumlah item yang kurang relevan menurut panelis I dan relevan menurut panelis II

C : Jumlah item yang relevan menurut panelis I dan kurang relevan menurut panelis II

D : Jumlah item yang relevan menurut kedua panelis

Kriteria yang digunakan adalah jika  $CV > 0,700$  maka analisis dapat dilanjutkan (Robert J.Gregory, 2007: 123).

Hasil uji validitas isi instrumen penilaian afektif yang dilakukan terangkum dalam Tabel 3.15. Untuk analisis hasil uji validitas isi instrumen penilaian afektif dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 28.

Tabel 3.15. Hasil Uji Validitas Isi Instrumen Penilaian Afektif

Variabel	Jumlah Soal	CV	Kesimpulan
Angket Afektif	30	0,93	Analisis dapat dilanjutkan

Sedangkan untuk menghitung validitas item angket digunakan rumus *product moment*. Rumus korelasi *product moment* dari Karl Pearson sebagai berikut :

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

Keterangan :

X : skor butir item nomor tertentu

Y : skor total

$r_{xy}$  : koefisien validitas

N : jumlah subjek

Kriteria item dikatakan valid bila harga  $r_{xy} > r_{tabel}$

Kriteria item dikatakan tidak valid jika  $r_{xy} \leq r_{tabel}$

(Arikunto, 2006: 170)

Penentuan validitas item didasarkan pada harga  $r_{hitung}$  yang melampaui harga kritik ( $r_{tabel}$ ) sebesar 0,329. Ringkasan uji validitas instrumen penilaian afektif setelah dilakukan *tryout* disajikan dalam Tabel 3.16. Sedangkan analisis hasil uji validitas item angket afektif dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 29.

Tabel 3.16. Hasil *Tryout* untuk Validitas Soal pada Aspek Afektif

Jenis Soal	Jumlah Soal	Kriteria	
		Valid	Invalid
Afektif	30	26	4

Dari hasil *tryout* instrumen penilaian aspek afektif siswa tersebut diketahui terdapat soal 26 soal dengan kategori valid dan 4 soal dengan kategori invalid. Semua item soal hasil *tryout* ini dipakai sebagai instrumen penelitian. Soal yang invalid dilakukan perbaikan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian.

## 2) Uji Reliabilitas

Digunakan untuk mengetahui sejauh mana pengukuran dapat memberikan hasil yang relatif tidak berbeda bila dilakukan pengukuran kembali kepada subyek yang sama. Untuk mengetahui tingkat

reliabilitas suatu butir soal yang menghendaki gradualisasi penilaian digunakan penilaian rumus *alpha* (digunakan untuk mencari realibilitas yang skornya bukan 1 atau 0) yaitu sebagai berikut :

$$\alpha = r_{11} = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum S_j^2}{S_x^2} \right]$$

Keterangan:

k : banyaknya belahan tes

$S_j^2$  : varians belahan j; j = 1, 2, ...k

$S_x^2$  : varians skor tes

Kriteria reliabilitas adalah sebagai berikut:

0,91 – 1,00 : Sangat Tinggi (ST)

0,71 – 0,90 : Tinggi (T)

0,41 – 0,70 : Cukup (C)

0,21 – 0,40 : Rendah (R)

>0,00 – 0,20 : Sangat Rendah (SR)

(Azwar, 2009: 87)

Pada tahap penentuan reliabilitas terhadap soal-soal afektif tes paralel diperoleh hasil tercantum pada Tabel 3.17. Hasil analisis uji reliabilitas instrumen penilaian afektif dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 29.

Tabel 3.17. Hasil *Tryout* Reliabilitas Soal Aspek Afektif

Jenis Soal	Jumlah Soal	Reliabilitas	Kriteria
Afektif	30	0,836	Tinggi

### c. Instrumen Penilaian Psikomotor

Instrumen penilaian psikomotor merupakan instrument pengumpulan data untuk mengetahui hasil belajar ranah psikomotor siswa. Data prestasi belajar ranah psikomotor dikumpulkan melalui pengamatan (inkuiri). Lembar pengamatan disusun dalam bentuk *checklist* yang terdiri atas daftar pertanyaan yang meliputi kemampuan motorik siswa dalam melakukan eksperimen atau praktikum di laboratorium.

Indikator penilaian aspek psikomotor siswa ada tiga yaitu aspek aspek keterampilan persiapan, kegiatan percobaan, dan kegiatan akhir. Indikator persiapan terdiri dari keterampilan membaca petunjuk kerja, mengecek kebersihan alat dan kelengkapan alat bahan, serta menyiapkan kertas dan alat tulis. Indikator kegiatan percobaan terdiri dari keterampilan memegang botol larutan saat menuangkan ke gelas beker, mengambil larutan dan cara mengukur volum, mengambil larutan dari botol larutan dengan pipet tetes, memasukkan larutan pekat ke dalam tabung reaksi, urutan kerja dalam percobaan atau praktikum disesuaikan dengan langkah-langkah yang ada dalam petunjuk praktikum, pengamatan data percobaan, dan identifikasi hasil percobaan.

Penilaian psikomotor siswa berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan adalah:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{Skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

### 1) Uji Validitas Isi Lembar Observasi Psikomotor

Validitas isi merupakan adalah kecocokan di antara isi alat ukur (tes) dengan isi sasaran ukur. Untuk dapat mengetahui apakah secara isi validitas instrumen memenuhi syarat atau tidak, digunakan formula Gregory. Pada formula ini diperlukan dua orang panelis untuk memeriksa kecocokan antara indikator dengan butir-butir instrumen, dalam bentuk menilai relevan atau kurang relevan masing-masing indikator butir bila dicocokkan dengan butir-butirnya.

Formula Gregory adalah sebagai berikut:

$$\text{Content Validity (CV)}: \frac{D}{A + B + C + D}$$

Keterangan :

A : Jumlah item yang kurang relevan menurut kedua panelis

B : Jumlah item yang kurang relevan menurut panelis I dan relevan menurut panelis II

*commit to user*

C : Jumlah item yang relevan menurut panelis I dan kurang relevan menurut panelis II

D : Jumlah item yang relevan menurut kedua panelis

Kriteria yang digunakan adalah jika  $CV > 0,700$  maka analisis dapat dilanjutkan (Robert J.Gregory, 2007: 123).

Hasil uji validitas isi instrumen lembar observasi aspek psikomotor siklus I terangkum dalam Tabel 3.18. Sedangkan hasil uji validitas isi lembar observasi instrumen penilaian psikomotor dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 34.

Tabel 3.18. Hasil Uji Validitas Isi Instrumen Lembar Observasi Aspek Psikomotor

Variabel	Jumlah Soal	CV	Kesimpulan
Check List Observasi Psikomotor	12	0,83	Analisis dapat dilanjutkan

## 2) Uji Reliabilitas

Observasi psikomotor siswa juga dilakukan oleh 3 observer. Oleh karena itu, dilakukan uji reliabilitas hasil observasi untuk mengetahui konsistensi antarrater (*interrater reliability*). Pada penelitian ini digunakan reliabilitas rater karena untuk meminimalisir pengaruh subyektivitas pemberian skor, maka prosedur evaluasi melalui *ratings* dilakukan oleh lebih dari seorang rating (*rater*). Ebel (1952) dalam Azwar (2006: 106) memberikan formula untuk menghitung hasil rating yang dilakukan oleh sebanyak k orang raters terhadap sebanyak n orang subjek.

Untuk menghitung reliabilitas dari rata-rata rating yang dilakukan oleh k orang raters, yaitu:

$$r_{xx'} = \frac{S_s^2 - S_e^2}{S_s^2 + (k - 1)S_e^2}$$

$s_s^2$  : varians antar subjek yang dikenai rating

$s_e^2$  : varians eror, yaitu varians interaksi antara subjek (s) dan rater (r)

*commit to user*



Untuk menghitung  $s_e^2$  dan  $s_s^2$  dilakukan dengan formula-formula

berikut: 
$$s_e^2 = \frac{\sum i^2 - (\sum R^2)/n - (\sum T^2)/k + (\sum i)^2/nk}{(n-1)(k-1)}$$

$$s_s^2 = \frac{(\sum T^2)/k + (\sum i^2)/nk}{n-1}$$

i : Angka rating yang diberikan oleh seorang rater kepada seorang subjek

T : Jumlah angka rating yang diterima oleh seorang subjek dari semua rater

R : Jumlah angka rating yang diberikan oleh seorang rater pada semua subjek

n : Banyaknya subjek

k : Banyaknya rater

Semakin tinggi koefisien reliabilitas rating maka dapat diartikan bahwa pemberian rating yang telah dilakukan oleh masing-masing rater adalah konsisten satu sama lain.

Hasil uji reliabilitas hasil rating observasi psikomotor siswa disajikan dalam Tabel 3.19. hasil uji reliabilitas menunjukkan hasil dengan kriteria tinggi sehingga dalam hal ini menunjukkan bahwa rater konsisten dalam memberikan rating kepada setiap siswa. Hasil uji reliabilitas instrumen penilaian psikomotor secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 35.

Tabel 3.19 Hasil Uji Reliabilitas Hasil Rating Observasi Psikomotor Siswa

Variabel	Jumlah Item	$r_{xx}'$	Kesimpulan
Observasi Psikomotor Siswa	12	0,901	Reliabel

#### d. Angket Balikan Siswa terhadap Proses Belajar Mengajar

Angket ini berisi tentang tanggapan siswa terhadap metode belajar yang diterapkan di kelas. Dari angket balikan ini dapat digunakan sebagai indikator keberhasilan terhadap proses belajar. Sehingga angket ini dapat

digunakan sebagai salah satu sumber penentuan kualitas hasil belajar. Angket ini diisi siswa secara langsung setelah seluruh proses belajar selesai dilaksanakan di dalam kelas.

**e. Lembar Observasi Guru dan Siswa dalam Proses Belajar Mengajar**

Lembar observasi siswa dalam mengikuti proses belajar mengajar disusun berdasarkan indikator yang dinilai dan diisi secara objektif pada saat proses belajar mengajar berlangsung.

**F. Analisa Data**

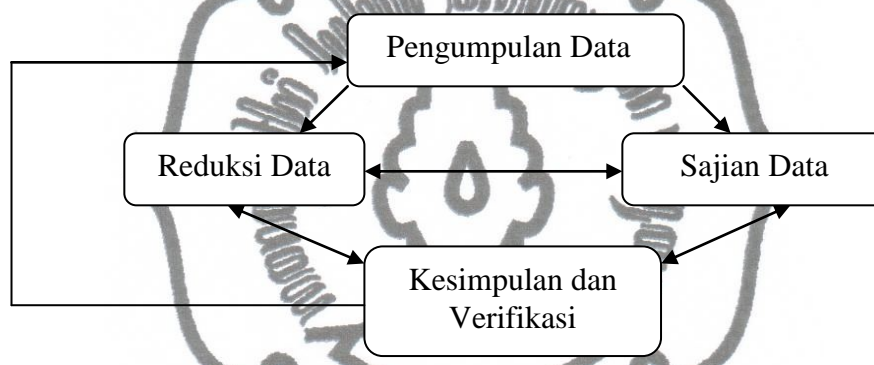
Analisa data dalam Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dimulai sejak awal sampai berakhirnya pengumpulan data. Hal ini penting karena akan membantu peneliti dalam mengembangkan penjelasan dari kejadian atau situasi yang berlangsung di dalam kelas yang diteliti. Data-data dari hasil penelitian di lapangan diolah dan dianalisis secara deskriptif kualitatif. Teknik analisis kualitatif mengacu pada model analisis Miles dan Huberman (1995: 16-19) yang dilakukan dalam tiga komponen yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan dan verifikasi.

Reduksi data diartikan sebagai proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstrakan dan transformasi data kasar yang muncul dari catatan tertulis di lapangan. Reduksi data berlanjut terus sesudah penelitian sampai laporan akhir lengkap tersusun. Reduksi data meliputi penyeleksian data melalui ringkasan atau uraian singkat dan penggolongan data ke dalam pola yang lebih luas sehingga kesimpulan akhirnya dapat ditarik dan diverifikasi. Reduksi data dilakukan pada hasil data wawancara yang dilakukan oleh peneliti. Dalam hal ini peneliti melakukan wawancara kepada guru dan siswa tetapi dalam penelitian ini yang digunakan hanya data wawancara yang didapat dari guru, data wawancara dari siswa tidak digunakan.

Penyajian data dilakukan dalam rangka mengorganisasikan data yang merupakan penyusunan informasi secara sistematis dari hasil reduksi data dimulai dari perencanaan, pelaksanaan tindakan observasi dan refleksi pada masing-masing siklus. Penyajian data ini dilakukan hampir dari semua data yang

diperoleh saat penelitian berlangsung. Data tersebut meliputi, data wawancara dari guru, hasil nilai siswa kelas XI IPA materi pokok kesetimbangan kimia data tes kognitif, angket aspek afektif, dan angket aspek keterampilan proses siswa.

Penarikan kesimpulan merupakan upaya pencarian makna data, mencatat keteraturan dan penggolongan data. Data terkumpul disajikan secara sistematis dan perlu diberi makna. Selanjutnya untuk mempermudah verifikasi dan analisis data yang diperlukan untuk menjawab permasalahan yang ada, diidentifikasi secara khusus pada tiap-tiap siklus pembelajaran. Adapun model analisis data yang digunakan adalah interaksi model dapat dilihat dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Skema Analisis Data (Miles dan Huberman, 1995: 20)

### G. Indikator Kinerja Penelitian

Dalam penelitian ini indikator keberhasilannya meliputi peningkatan keterampilan proses dan hasil belajar siswa yang berupa prestasi belajar. Hasil belajar yang dimaksud meliputi hasil belajar kognitif, afektif siswa. Adapun indikator kerjanya adalah sebagai berikut :

#### 1. Indikator Keberhasilan Keterampilan Proses

Adapun indikator keberhasilan keterampilan proses siswa seperti yang terdapat pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20. Indikator Keberhasilan Keterampilan Proses

Komponen	Indikator	Capaian (%)	
		Target Siklus I	Target Siklus II
Observasi (Pengamatan)	Melakukan pengamatan terhadap peristiwa kesetimbangan kehidupan sehari-hari	60	70

Tabel 3.20. Indikator Keberhasilan Keterampilan Proses (Lanjutan)

Komponen	Indikator	Capaian (%)	
		Target Siklus I	Target Siklus II
Pengendalian Variabel	Pengendalian variabel kontrol dan variabel bebas dalam suatu percobaan	60	70
Interpretasi (Penafsiran) Data	Menarik kesimpulan dari sebuah grafik yang telah disediakan	60	70
Peramalan	Meramalkan hasil percobaan berdasarkan persamaan reaksi	60	70
Komunikasi	Menggambarkan data dengan grafik dan menjelaskan hasil percobaan	60	70

## 2. Indikator Keberhasilan Aspek Kognitif dan Psikomotor

Adapun indikator keberhasilan prestasi belajar kognitif siswa dan psikomotor siswa seperti yang disajikan dalam Tabel 3.21.

Tabel 3.21. Indikator Keberhasilan Hasil Belajar Kognitif dan Psikomotor

Aspek	Indikator	Capaian (%)	
		Target Siklus I	Target Siklus II
Kognitif	Tercapainya kriteria ketuntasan minimal (KKM)	60	70
Psikomotor	Tercapainya kriteria ketuntasan minimal (KKM)	60	70

## 3. Indikator Keberhasilan Aspek Afektif

Adapun indikator keberhasilan prestasi belajar aspek afektif siswa seperti yang disajikan dalam Tabel 3.22.

Tabel 3.22. Indikator Keberhasilan Hasil Belajar Aspek Afektif

Aspek	Capaian (%)	
	Target Siklus I	Target Siklus II
Sikap	60	70
Minat	60	70
Nilai	60	70
Konsep diri	60	70
Moral	60	70

## H. Prosedur Penelitian

Prosedur dan langkah yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini mengikuti model yang dikembangkan oleh Kemmis dan Mc Taggart dalam Kasboelah (2001: 63-65) yaitu berupa model spiral. Perencanaan Kemmis menggunakan sistem spiral reflektif diri yang dimulai dengan rencana tindakan (*planing*), tindakan (*acting*), pengamatan (*observing*), dan refleksi (*reflecting*). Kegiatan ini disebut dengan satu siklus kegiatan pemecahan masalah (Arikunto, 2006:117). Apabila satu siklus belum menunjukkan tanda-tanda perubahan ke arah perbaikan (peningkatan mutu), kegiatan riset dilanjutkan pada siklus kedua dan seterusnya, sampai peneliti merasa puas.

Berikut pemaparan tentang hal-hal yang dilakukan dalam tiap-tiap langkah tersebut:

### 1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini kegiatan yang dapat dilakukan adalah:

- a. Observasi untuk mendapatkan gambaran awal mengenai keadaan belajar mengajar khususnya mata pelajaran kimia di SMA Negeri Kebakkramat..
- b. Mengidentifikasi permasalahan dalam pelaksanaan pembelajaran.

### 2. Tahap Perencanaan (*Planning*)

Kegiatan yang dilakukan meliputi:

- a. Menyusun serangkaian kegiatan yang berupa siklus tindakan kelas dengan menerapkan pembelajaran dengan penggunaan model *Problem Posing* dilengkapi *macromedia flash* pada materi Keseimbangan Kimia.
- b. Menyusun instrumen penelitian meliputi lembar observasi PBM di kelas, soal tes kognitif, soal tes keterampilan proses, lembar observasi psikomotor, dan angket afektif siswa terhadap pembelajaran.

### 3. Tahap Perencanaan atau Tindakan (*acting*)

Tindakan yang dilakukan peneliti untuk memperbaiki masalah. Kegiatan yang dilaksanakan dalam penelitian tindakan kelas ini antara lain:

- a. Menyelenggarakan tes awal untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- b. Melaksanakan PBM sesuai langkah-langkah yang telah disusun dalam Rencana Pembelajaran. *commit to user*



- c. Melakukan kegiatan pemantauan proses pembelajaran melalui observasi langsung dan angket siswa.
- d. Menyelenggarakan evaluasi untuk mengukur hasil belajar siswa.
- e. Melakukan modifikasi berupa perbaikan atau penyempurnaan alternatif tindakan apabila proses dan prestasi belajar masih kurang memuaskan.

#### 4. Tahap Observasi dan Evaluasi

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam proses observasi adalah:

- a. Pengumpulan data.
- b. Sumber data.
- c. *Critical friend* dalam penelitian.
- d. Analisis data.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam observasi adalah sebagai berikut:

- a. Pelaksanaan pengamatan baik oleh guru maupun peneliti sendiri.
- b. Mencatat semua hasil pengamatan ke dalam lembar observasi.
- c. Mendiskusikan dengan guru maupun dosen (sebagai *critical friend*) terhadap hasil pengamatan setelah proses pembelajaran selesai.
- d. Membuat kesimpulan hasil pengamatan.

Sedangkan langkah-langkah evaluasi yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan alat-alat evaluasi.
- b. Melaksanakan evaluasi setelah proses pembelajaran selesai.
- c. Melaksanakan analisis hasil evaluasi.
- d. Kriteria keberhasilan tindakan.

#### 5. Tahap Refleksi (*reflecting*)

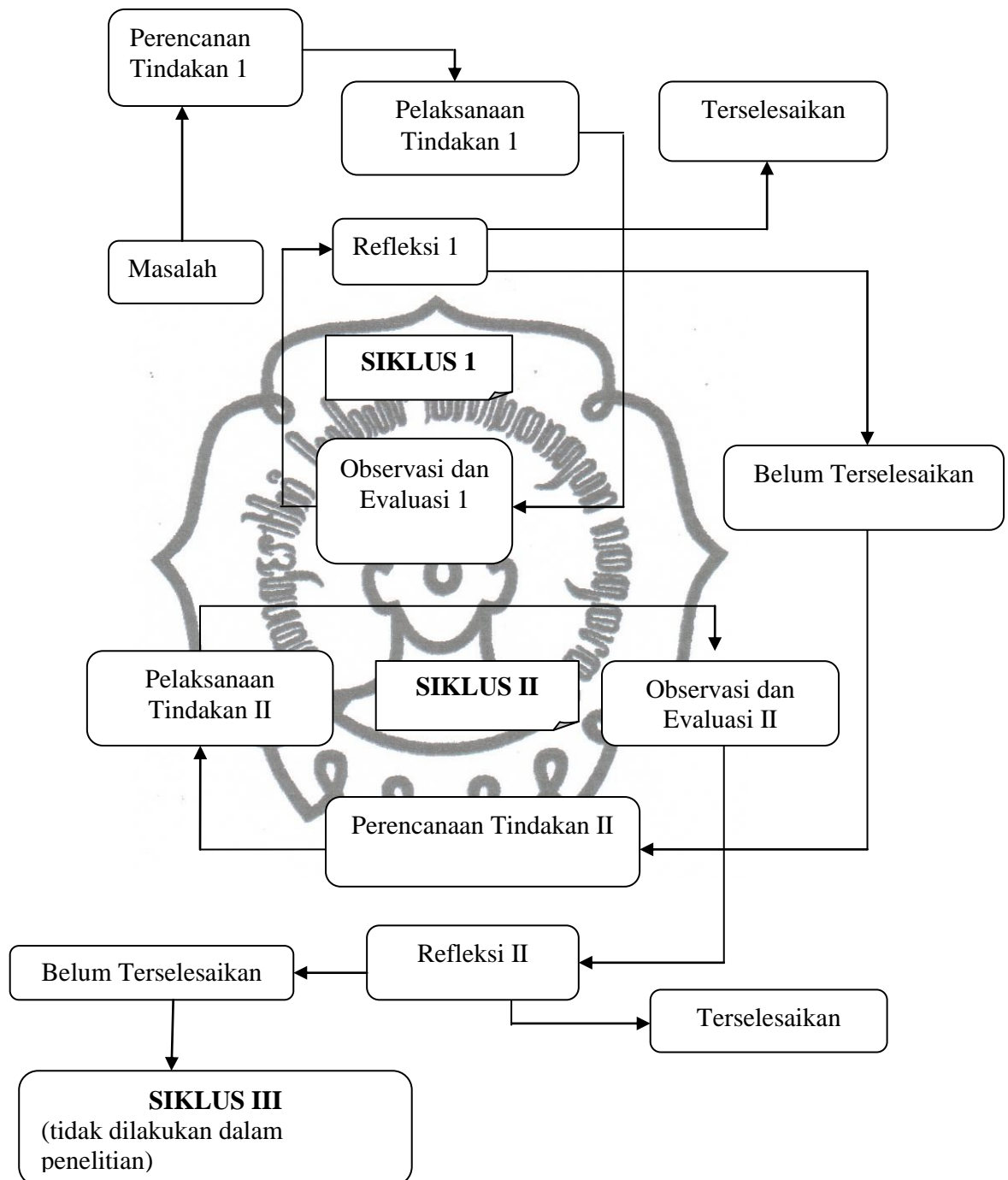
Refleksi adalah kegiatan mengulas secara kritis tentang perubahan yang terjadi pada siswa, suasana kelas, dan guru. Langkah-langkah dalam kegiatan analisis dapat dilakukan sebagai berikut:

- a. Menganalisis tanggapan siswa pada lembar angket.
- b. Mencocokkan pengamatan oleh guru pada lembar monitoring. Apabila hasil pengamatan ternyata siswa mengikuti pelajaran dengan antusias yaitu

siswa aktif, perhatian siswa tertuju pada pelajaran, siswa merespon dan terjadi komunikasi multi arah maka model pembelajaran yang dilaksanakan dinyatakan menarik dan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa yang ditandai dengan daya serap yang tinggi.

Berdasarkan hasil refleksi, peneliti mencoba untuk mengatasi kekurangan atau kelemahan yang terjadi akibat tindakan yang telah dilakukan. Dari data hasil refleksi, baik keberhasilan maupun kegagalan dalam pelaksanaan tindakan maka peneliti dengan guru mengadakan diskusi untuk mengambil kesepakatan menentukan tindakan perbaikan berikutnya (siklus II) dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan ada tindak lanjut dari guru yang bersangkutan untuk melakukan perbaikan serta mengembangkan strategi pembelajaran yang tepat agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara maksimal. Adapun prosedur penelitian secara skematis dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Skema Penelitian