

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pembelajaran *Problem Solving*

Pembelajaran *problem solving* adalah sistem pembelajaran yang menuntut siswa belajar untuk memecahkan masalah baik secara individu maupun kelompok. Oleh karena itu dalam pembelajaran, siswa harus aktif agar dapat memecahkan masalah yang diberikan oleh guru. *Problem solving* adalah suatu langkah pembelajaran yang dilaksanakan dengan cara siswa mencari kebenaran pengetahuan dan informasi tentang konsep, hukum, prinsip, kaidah, dan sejenisnya, mengadakan percobaan, bertanya secara tepat serta mencari jawaban masalah berdasarkan pemahaman konsep, prinsip dan kaidah yang telah dipelajari.

Djamarah dan Zain (2002) mengemukakan model pembelajaran *problem solving* bukan hanya sekedar model mengajar, tetapi juga merupakan suatu model pembelajaran yang menuntut siswa untuk berpikir, sebab pelaksanaan pembelajaran *problem solving* harus mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Adanya masalah yang jelas untuk dipecahkan. Masalah ini harus tumbuh dari siswa sesuai dengan taraf kemampuannya.
2. Mencari data atau keterangan yang digunakan untuk memecahkan masalah tersebut. Misalnya, dengan jalan membaca buku-buku, meneliti, bertanya, berdiskusi, dan lain-lain.
3. Menetapkan jawaban sementara dari masalah tersebut. Dengan jawaban ini tentu saja didasarkan kepada data yang telah diperoleh, pada langkah kedua di atas.
4. Menguji kebenaran jawaban sementara tersebut. Dalam langkah ini siswa harus berusaha memecahkan masalah sehingga betul-betul yakin bahwa

jawaban tersebut betul-betul cocok. Apakah sesuai dengan jawaban sementara atau sama sekali tidak sesuai. Untuk menguji kebenaran jawaban ini tentu saja diperlukan metode-metode lainnya seperti demonstrasi, tugas diskusi, dan lain-lain.

5. Menarik kesimpulan. Artinya siswa harus sampai kepada kesimpulan terakhir tentang jawaban dari masalah tadi.

Pendapat di atas mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan model *problem solving* harus mengikuti langkah-langkah dari menentukan masalah apa yang ingin dipecahkan hingga pada tahap mencari kesimpulan agar siswa mampu memecahkan masalah. Dengan memecahkan masalah berarti siswa memperoleh sesuatu yang baru, yaitu pelajaran baru yang dihasilkan dari pemikiran siswa saat memecahkan masalah berdasarkan aturan-aturan yang pernah dipelajarinya.

Nasution (1992) mengatakan :

“memecahkan masalah memerlukan pemikiran dengan menggunakan dan menghubungkan berbagai aturan-aturan yang telah kita kenal menurut kombinasi yang berlainan. Dalam memecahkan masalah sering harus dilalui berbagai langkah seperti mengenal setiap unsur dalam masalah itu, mencari aturan-aturan yang berkenaan dengan masalah itu dan dalam segala langkah perlu ia berpikir. Mempelajari aturan perlu, terutama untuk memecahkan masalah. Pemecahan masalah merupakan perluasan yang wajar dari belajar aturan. Dalam pemecahan masalah prosesnya terletak dalam diri siswa. Variabel dari luar hanya berupa instruksi verbal yang membantu atau membimbing siswa untuk memecahkan masalah itu. Memecahkan masalah dapat dipandang sebagai proses dimana siswa menemukan kombinasi aturan-aturan yang telah dipelajarinya lebih dahulu yang digunakan untuk memecahkan masalah yang baru. Namun memecahkan masalah tidak sekedar menerapkan aturan-aturan yang diketahui, akan tetapi juga menghasilkan pelajaran baru.

Hal ini sesuai dengan teori konstruktivisme yang diungkapkan oleh Slavin (Nurhadi dan Senduk, 2002) yang menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak lagi sesuai. Bagi siswa agar benar-benar dapat memahami dan menerapkan

pengetahuan, mereka harus bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, berusaha susah payah dengan ide-ide. Menurut Slavin dalam Nur (2002) teori ini berkembang dari kerja Piaget, Vygotsky, teori-teori pemrosesan informasi, dan teori psikologi kognitif yang lain, seperti teori Bruner.

Secara sederhana konstruktivisme merupakan konstruksi dari kita yang mengetahui sesuatu. Menurut Suparno dalam Trianto (2010), pengetahuan itu bukanlah suatu fakta yang tinggal ditemukan, melainkan suatu perumusan yang diciptakan orang yang sedang mempelajarinya. Bettencourt menyimpulkan bahwa konstruktivisme tidak bertujuan mengerti hakikat realitas, tetapi lebih hendak melihat bagaimana proses kita menjadi tahu tentang sesuatu.

Satu prinsip yang penting dalam psikologi pendidikan menurut teori ini adalah bahwa guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa. Menurut Nur dalam Trianto (2007) siswa harus membangun sendiri pengetahuan di dalam benaknya. Guru dapat memberikan kemudahan untuk proses ini, dengan memberi kesempatan siswa untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri. Guru dapat memberi siswa anak tangga yang membawa siswa ke pemahaman yang lebih tinggi dengan catatan siswa sendiri yang harus memanjat anak tangga tersebut.

Menurut Sagala (2010) Konstruktivisme merupakan landasan berfikir (filosofi) pendekatan kontekstual yaitu pengetahuan dibangun sedikit demi sedikit, hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas (sempit) dan tidak dengan tiba-tiba. Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Tetapi manusia harus mengkonstruksi

pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalaman nyata. Siswa perlu dibiasakan untuk memecahkan masalah, menemukan sesuatu yang berguna bagi dirinya, dan bergelut dengan ide-ide, yaitu siswa harus mengkonstruksikan pengetahuan dibenak mereka sendiri. Landasan berfikir konstruktivisme adalah lebih menekankan pada strategi memperoleh dan mengingat pengetahuan.

Menurut Von Glasersfeld dalam Pannen, Mustafa, dan Sekarwinahyu (2001) konstruktivisme juga menyatakan bahwa semua pengetahuan yang kita peroleh adalah hasil konstruksi sendiri, maka sangat kecil kemungkinan adanya transfer pengetahuan dari seseorang kepada yang lain. Agar siswa mampu mengkonstruksi pengetahuan, maka diperlukan:

1. Kemampuan siswa untuk mengingat dan mengungkapkan kembali pengalaman, karena pengetahuan dibentuk berdasarkan interaksi individu siswa dengan pengalaman-pengalaman tersebut.
2. Kemampuan siswa untuk membandingkan, dan mengambil keputusan mengenai persamaan dan perbedaan suatu hal, agar siswa mampu menarik sifat yang lebih umum dari pengalaman-pengalaman khusus serta melihat kesamaan dan perbedaannya untuk selanjutnya membuat klasifikasi dan mengkonstruksi pengetahuannya.
3. Kemampuan siswa untuk lebih menyukai pengalaman yang satu dari yang lain (*selective conscience*). Melalui “suka dan tidak suka” inilah muncul penilaian siswa terhadap pengalaman, dan menjadi landasan bagi pembentukan pengetahuannya.

Prinsip-prinsip konstruktivisme menurut Suparno (1997), antara lain:

1. Pengetahuan dibangun oleh siswa secara aktif;
2. Tekanan dalam proses belajar terletak pada siswa;
3. Mengajar adalah membantu siswa belajar;
4. Tekanan dalam proses belajar lebih pada proses bukan pada hasil akhir;
5. Kurikulum menekankan partisipasi siswa;
6. Guru adalah fasilitator.

Secara keseluruhan pengertian atau maksud pembelajaran secara konstruktivisme adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa. Guru hanya berperan sebagai penghubung yang membantu siswa mengolah pengetahuan baru, menyelesaikan suatu masalah dan guru berperan sebagai pembimbing pada proses pembelajaran yang menyediakan peluang kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan baru.

Pembelajaran *problem solving* ini akan lebih produktif bila dalam pelaksanaannya disatukan dengan metode diskusi dan kerja kelompok, sebagaimana yang dikemukakan oleh Djsastra (1985) yaitu :

“Dalam praktek mengajar di kelas metode *problem solving* ini sebaiknya dipergunakan bersama-sama dengan metode diskusi dan metode proyek, tetapi yang jelas metode *problem solving* ini akan lebih produktif (lebih stabil) bila disatukan dengan metode diskusi”.

Kelebihan dan kekurangan pembelajaran *problem solving* menurut Djamarah dan Zain (2002) adalah sebagai berikut.

1. Kelebihan pembelajaran *problem solving*
  - a. Membuat pendidikan di sekolah menjadi lebih relevan dengan kehidupan.
  - b. Membiasakan siswa menghadapi dan memecahkan masalah secara terampil.
  - c. Model pembelajaran ini merangsang pengembangan kemampuan berfikir siswa secara kreatif dan menyeluruh, karena dalam proses belajarnya siswa banyak menyoroti permasalahan dari berbagai segi dalam rangka mencari pemecahannya.

2. Kekurangan pembelajaran *problem solving*
  - a. Memerlukan keterampilan dan kemampuan guru. Hal ini sangat penting karena tanpa keterampilan dan kemampuan guru dalam mengelola kelas pada saat strategi ini digunakan maka tujuan pengajaran tidak akan tercapai karena siswa menjadi tidak teratur dan melakukan hal-hal yang tidak diinginkan dalam pembelajaran
  - b. Memerlukan banyak waktu. Penggunaan model pembelajaran *problem solving* untuk suatu topik permasalahan tidak akan maksimal jika waktunya sedikit, karena bagaimanapun juga akan banyak langkah-langkah yang harus diterapkan terlebih dahulu dimana masing-masing langkah membutuhkan kecekatan siswa dalam berpikir untuk menyelesaikan topik permasalahan yang diberikan dan semua itu berhubungan dengan kemampuan kognitif dan daya nalar masing-masing siswa
  - c. Mengubah kebiasaan siswa belajar dari mendengarkan dan menerima informasi yang disampaikan guru menjadi belajar dengan banyak berpikir memecahkan masalah sendiri dan kelompok memerlukan banyak sumber belajar sehingga menjadi kesulitan tersendiri bagi siswa. Sumber-sumber belajar ini bisa di dapat dari berbagai media dan buku-buku lain. Jika sumber-sumber ini tidak ada dan siswa hanya mempunyai satu buku / bahan saja maka topik permasalahan yang diberikan tidak akan bisa diselesaikan dengan baik.

## **B. Teori Belajar Perkembangan Kognitif Jean Piaget**

Dalam belajar, kognitivisme mengakui pentingnya faktor individu dalam belajar tanpa meremehkan faktor eksternal atau lingkungan. Bagi kognitivisme, belajar merupakan interaksi antara individu dan lingkungan dan hal itu terjadi terus-menerus sepanjang hayatnya. Teori ini mengenal konsep bahwa belajar ialah hasil interaksi yang terus-menerus antara individu dan lingkungan melalui proses memasukkan pengetahuan baru kedalam pengetahuan yang sudah ada (*asimilasi*) dan menyesuaikan diri dengan informasi yang baru (*akomodasi*).

Menurut Piaget dalam Bell (1994), belajar adalah:

Interaksi yang terus-menerus antara individu dan lingkungan. Artinya, pengetahuan itu suatu proses, bukannya suatu “barang”. Karena itu untuk memahami pengetahuan orang dituntut untuk mengenali dan menjelaskan berbagai cara bagaimana individu berinteraksi dengan lingkungannya.

Dalam proses pembelajaran Piaget dalam Bell (1994), menyarankan:

Penggunaan metode aktif yang menghendaki siswa menemukan kembali atau merekonstruksi kebenaran-kebenaran yang harus dipelajarinya. Guru berperan mengatur dan menciptakan situasi dan menyajikan masalah yang berguna.

Kognitif merupakan pusat penggerak berbagai kegiatan kita, seperti mengenali lingkungan, melihat berbagai masalah, menganalisis berbagai masalah, mencari informasi baru, menarik simpulan dan sebagainya.

Menurut Piaget (Dahar, 1988), dasar dari belajar adalah aktivitas anak bila ia berinteraksi dengan lingkungan sosial dan lingkungan fisiknya. Pertumbuhan anak merupakan suatu proses sosial. Anak tidak berinteraksi dengan lingkungan fisiknya sebagai suatu individu terikat, tetapi sebagai bagian dari kelompok sosial.

Akibatnya lingkungan sosialnya berada diantara anak dengan lingkungan fisiknya. Interaksi anak dengan orang lain memainkan peranan penting dalam mengembangkan pandangannya terhadap alam. Melalui pertukaran ide-ide dengan orang lain, seorang anak yang tadinya memiliki pandangan subyektif terhadap sesuatu yang diamatinya akan berubah pandangannya menjadi obyektif. Aktivitas mental anak terorganisasi dalam suatu struktur kegiatan mental yang disebut "skema" atau pola tingkah laku. Dalam perkembangan intelektual ada tiga hal penting yang menjadi perhatian Piaget yaitu struktur, isi dan fungsi.

- a. Struktur, Piaget memandang ada hubungan fungsional antara tindakan fisik, tindakan mental dan perkembangan logis anak-anak. Tindakan menuju pada operasi-operasi dan operasi-operasi menuju pada perkembangan struktur-struktur.
- b. Isi, merupakan pola perilaku anak yang khas yang tercermin pada respon yang diberikannya terhadap berbagai masalah atau situasi yang dihadapinya.

- c. Fungsi, adalah cara yang digunakan organisme untuk membuat kemajuan intelektual.

Menurut Piaget perkembangan intelektual didasarkan pada dua fungsi yaitu organisasi dan adaptasi. Organisasi memberikan organisme kemampuan untuk mengestimasi atau mengorganisasi proses-proses fisik atau psikologis menjadi sistem-sistem yang teratur dan berhubungan, sedangkan adaptasi terhadap lingkungan dilakukan melalui dua proses yaitu asimilasi dan akomodasi.

Lebih lanjut Piaget (Dahar, 1988) mengemukakan bahwa asimilasi adalah proses kognitif dimana seseorang mengintegrasikan persepsi, konsep ataupun pengalaman baru ke dalam skema atau pola yang sudah ada dalam pikirannya.

Asimilasi dipandang sebagai suatu proses kognitif yang menempatkan dan mengklasifikasikan kejadian atau rangsangan baru dalam skema yang telah ada.

Proses asimilasi ini berjalan terus. Asimilasi tidak akan menyebabkan perubahan atau pergantian skema melainkan perkembangan skema. Dengan kata lain, asimilasi merupakan salah satu proses individu dalam mengadaptasikan dan mengorganisasikan diri dengan lingkungan baru pengertian orang itu berkembang.

Dalam menghadapi rangsangan atau pengalaman baru seseorang tidak dapat mengasimilasikan pengalaman yang baru dengan skema yang telah dipunyai.

Pengalaman yang baru itu bisa jadi sama sekali tidak cocok dengan skema yang telah ada. Dalam keadaan demikian orang akan mengadakan akomodasi.

Akomodasi terjadi untuk membentuk skema baru yang cocok dengan rangsangan yang baru atau memodifikasi skema yang telah ada sehingga cocok dengan rangsangan itu. Bagi Piaget adaptasi merupakan suatu kesetimbangan antara



asimilasi dan akomodasi. Bila dalam proses asimilasi seseorang tidak dapat mengadakan adaptasi terhadap lingkungannya maka terjadilah ketidakseimbangan (*disequilibrium*). Akibat ketidakseimbangan itu maka terjadilah akomodasi dan struktur kognitif yang ada akan mengalami perubahan atau munculnya struktur yang baru. Pertumbuhan intelektual ini merupakan proses terus menerus tentang keadaan ketidakseimbangan dan keadaan setimbang (*disequilibrium-equilibrium*). Tetapi bila terjadi kesetimbangan maka individu akan berada pada tingkat yang lebih tinggi daripada sebelumnya.

### **C. Keterampilan Generik Sains**

Menurut Brotosiswoyo (2001) keterampilan generik sains kimia adalah kemampuan dasar (generik sains) yang dapat ditumbuhkan ketika siswa menjalani proses belajar ilmu kimia yang bermanfaat sebagai bekal meniti karir dalam bidang yang lebih luas. Dan menurut Brotosiswoyo (2001) kemampuan generik sains dalam pembelajaran IPA dapat dikategorikan menjadi 9 indikator yaitu: (1) pengamatan langsung; (2) pengamatan tak langsung; (3) kesadaran tentang skala besar; (4) bahasa simbolik; (5) kerangka logika taat asas; (6) inferensi logika; (7) hukum sebab akibat; (8) pemodelan matematik; (9) membangun konsep.

Makna dari setiap keterampilan generik sains tersebut adalah (Liliasari, 2007) :

1. Pengamatan langsung  
Sains merupakan ilmu tentang fenomena dan perilaku alam sepanjang masih dapat diamati oleh manusia. Hal ini menuntut adanya kemampuan manusia untuk melakukan pengamatan langsung dan mencari keterkaitan-keterkaitan sebab akibat dari pengamatan tersebut.
2. Pengamatan tak langsung  
Dalam melakukan pengamatan langsung, alat indera yang digunakan manusia memiliki keterbatasan. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut

manusia melengkapi diri dengan berbagai peralatan. Beberapa gejala alam lain juga terlalu berbahaya jika kontak langsung dengan tubuh manusia seperti arus listrik, zat-zat kimia beracun, untuk mengenalnya diperlukan alat bantu seperti Ampermeter, indikator dan lain-lain. Cara ini dikenal sebagai pengamatan tak langsung.

3. Kesadaran akan skala besar

Dari hasil pengamatan yang dilakukan maka seseorang yang belajar sains akan memiliki kesadaran akan skala besaran dari berbagai objek yang dipelajarinya. Dengan demikian ia dapat membayangkan bahwa yang dipelajarinya itu tentang dari ukuran yang sangat besar seperti jagad raya sampai yang sangat kecil seperti keberadaan pasangan elektron. Ukuran jumlah juga sangat mencengangkan, misalnya penduduk dunia lebih dari satu milyar, jumlah molekul dalam 1 mol zat mencapai  $6,02 \times 10^{23}$  buah.

4. Bahasa simbolik

Untuk memperjelas gejala alam yang dipelajari oleh setiap rumpun ilmu diperlukan bahasa simbolik, agar terjadi komunikasi dalam bidang ilmu tersebut sehingga mempermudah penyampaian dengan meringkas dalam bentuk bahasa simbolik. Dalam sains misalnya bidang kimia mengenal adanya lambang unsur, persamaan reaksi, simbol-simbol untuk reaksi searah, reaksi kesetimbangan, dan banyak lagi bahasa simbolik yang telah disepakati dalam bidang ilmu tersebut.

5. Kerangka logika taat asas

Pada pengamatan panjang tentang gejala alam yang dijelaskan melalui banyak hukum-hukum, orang akan menyadari keganjilan dari sifat taat asasnya secara logika. Untuk membuat hukum-hukum itu agar taat asas, maka perlu ditemukan teori baru yang menunjukkan kerangka logika taat asas. Misalnya keganjilan antara model atom Rutherford dan teori mekanika klasik Maxwell yang akhirnya dibuat taat asas dengan lahirnya model atom Bohr.

6. Inferensi logika

Logika sangat berperan dalam melahirkan hukum-hukum sains. Banyak fakta yang tak dapat diamati langsung dapat ditemukan melalui inferensi logika dari konsekuensi-konsekuensi logis hasil pemikiran dalam belajar sains. Misalnya titik nol derajat Kelvin sampai saat ini belum dapat direalisasikan keberadaannya, tetapi orang yakin bahwa itu benar.

7. Hukum sebab akibat

Rangkaian hubungan antara berbagai faktor dari gejala yang diamati diyakini sains selalu membentuk hubungan yang dikenal sebagai hukum sebab akibat.

8. Pemodelan matematik

Untuk menjelaskan hubungan-hubungan yang diamati diperlukan bantuan pemodelan matematik agar dapat diprediksikan dengan tepat bagaimana kecenderungan hubungan atau perubahan suatu fenomena alam.

9. Membangun konsep

Tidak semua fenomena alam dapat dipahami dengan bahasa sehari-hari, karena itu diperlukan bahasa khusus yang disebut konsep. Jadi belajar sains memerlukan kemampuan untuk membangun konsep, agar bisa ditelaah lebih lanjut untuk memerlukan pemahaman yang lebih lanjut, konsep-konsep inilah diuji keterterapannya.

#### **D. Kerangka Pemikiran**

Pembelajaran *problem solving* bukan hanya sekedar model untuk mengajar, tetapi juga merupakan suatu model pembelajaran yang dapat merangsang kemampuan berpikir siswa, sebab pelaksanaan pembelajaran *problem solving* harus mengikuti langkah-langkah pembelajaran *problem solving* seperti yang telah dikemukakan pada tinjauan pustaka sebelumnya, dimana masing-masing langkah membutuhkan kecekatan siswa dalam berpikir untuk menyelesaikan topik permasalahan yang diberikan dan semua itu berhubungan dengan kemampuan kognitif dan daya nalar masing-masing siswa.

Berdasarkan tinjauan pustaka yang dikemukakan sebelumnya, pada tahap pertama pembelajaran *problem solving*, siswa dihadapkan pada masalah yang jelas untuk dipecahkan. Pada tahap ini, diharapkan siswa akan terstimulus untuk bertanya atau mengajukan pertanyaan. Tahap ini penting karena dapat merangsang perkembangan kemampuan berpikir dan rasa ingin tahu siswa. Kemudian, pada tahap kedua yakni mencari data atau keterangan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah, siswa pun akan terlatih untuk bertanya dan berdiskusi untuk mendapatkan informasi sebanyak-banyaknya. Tahap ketiga yakni menetap-

kan jawaban sementara dari masalah yang diberikan, pada tahap ini diharapkan siswa akan terlatih dalam menuangkan ide atau pendapat mereka secara bebas sebagai jawaban sementara dari permasalahan yang diberikan berdasarkan pengetahuan awal mereka dan data yang telah mereka peroleh pada tahap sebelumnya. Selain itu, tahap ini pun diharapkan dapat melatih siswa untuk berpikir kreatif dalam menggunakan wawasannya serta melatih siswa untuk bertanggung jawab atas jawaban sementara yang telah mereka tuliskan.

Selanjutnya tahap keempat yakni menguji kebenaran jawaban sementara, pada tahap ini siswa akan terlatih bereksperimen untuk membuktikan hipotesis sebelumnya. Melalui kegiatan bereksperimen ini siswa akan terlibat secara langsung dalam proses penemuan konsep. Keterlibatan siswa secara langsung dalam proses penemuan konsep akan mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran serta membuat siswa lebih aktif. Saat menganalisis data hasil percobaan diharapkan keterampilan berbahasa simbolik (seperti menuliskan persamaan reaksi ionisasi) dan pemodelan matematik siswa (seperti menghitung pH atau konsentrasi suatu larutan) akan meningkat.

Kemudian, pada tahap kelima yakni menarik kesimpulan, ketika siswa telah mendapatkan kesimpulan tentang jawaban dari masalah yang diberi diharapkan siswa dapat mengomunikasikan hasilnya dengan yang lain. Pada tahap ini, diharapkan siswa dapat menggunakan argumennya ketika berinteraksi dengan orang lain baik dalam diskusi kelompok maupun diskusi kelas. Akhirnya, berdasarkan uraian dan langkah-langkah di atas, diharapkan pembelajaran

*problem solving* dapat meningkatkan keterampilan berbahasa simbolik dan pemodelan matematik siswa.

### **E. Anggapan Dasar**

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah:

1. Perbedaan n-Gain keterampilan generik sains indikator : (1) bahasa simbolik dan (2) pemodelan matematik terjadi karena adanya perbedaan perlakuan dalam proses belajar siswa pada materi yang sama.
2. Keterampilan generik sains indikator : (1) pengamatan langsung; (2) pengamatan tak langsung; (3) kesadaran tentang skala besar; (4) kerangka logika taat asas; (5) inferensi logika; (6) hukum sebab akibat; (7) membangun konsep tidak mempengaruhi n-Gain.
3. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi peningkatan keterampilan berbahasa simbolik dan pemodelan matematik siswa materi pokok asam-basa Arrhenius siswa kelas XI IPA semester genap SMAN 1 Natar tahun ajaran 2011/2012 diabaikan.

### **F. Hipotesis Umum**

Hipotesis umum dalam penelitian ini adalah:

Pembelajaran *problem solving* pada materi pokok asam-basa Arrhenius lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berbahasa simbolik dan pemodelan matematik siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.