

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Penelitian

Ilmu kimia merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang materi dan sifatnya, perubahan materi serta energi yang menyertai perubahan tersebut (Whitten dkk., 2014, hlm. 2). Konsep kimia secara umum berhubungan dengan struktur dan komposisi materi serta perubahan yang terjadi pada materi. Konsep tersebut dapat membuat siswa memahami berbagai hal yang terjadi disekitarnya, sehingga kimia menjadi salah satu cabang ilmu alam yang penting untuk dipelajari. Beberapa fenomena dalam kimia dapat diamati secara kasat mata, namun perlu penjelasan pada tingkat molekuler yang tidak dapat teramati oleh mata (Talanquer, 2011, hlm. 183). Adanya fenomena yang tidak dapat diamati dapat menyebabkan kesulitan bagi siswa dalam mempelajari kimia sehingga penguasaan konsep siswa pada materi kimia menjadi rendah (Avramiotis & Tsaparlis, 2013, hlm. 298; Okanlawon, 2010, hlm. 108). Penguasaan konsep siswa yang rendah salah satunya dicerminkan dari miskonsepsi atau konsepsi alternatif dalam benak siswa yang dialami pada materi kimia (Lin dkk., 2010, hlm. 1617).

Salah satu materi kimia yang dianggap sulit sehingga menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi adalah larutan penyangga. Hal ini dibuktikan dari beberapa penelitian (Orgill & Sutherland, 2008, hlm. 136; Sesen & Tarhan, 2011, hlm. 221) yang menunjukkan berbagai miskonsepsi siswa pada materi larutan penyangga. Dalam penelitian Orgill & Sutherland (2008, hlm. 139), miskonsepsi siswa pada materi larutan penyangga yang teridentifikasi antara lain: 1) Larutan penyangga tidak membentuk kesetimbangan reaksi; 2) Larutan penyangga mempertahankan pH netral (ketika  $[H^+] = [OH^-]$ ,  $pH = 7$ ); 3) Larutan penyangga dapat dibuat dari semua jenis asam maupun basa serta hanya terdiri dari satu komponen; 4) pH larutan penyangga yang berasal dari asam lemah dan basa konjugasinya sama dengan nilai  $pK_a$  asam lemah.

Menurut Tasker & Dalton (2006, hlm. 141), beberapa miskonsepsi dalam kimia disebabkan karena ketidakmampuan siswa dalam memvisualisasikan struktur dan proses pada level submikroskopik atau molekular, sedangkan sebagian besar dalam pembelajaran kimia hanya melibatkan level makroskopik dan level simbolik. Johnstone (1991, hlm. 78) menyatakan untuk memahami materi kimia diperlukan pem..... dalam menggambarkan tiga level representasi kimia yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik serta harus mampu mengintegrasikan antar konsep tersebut. Jansoon, dkk. (2009, hlm. 147) menyebutkan bahwa ketiga <sup>1</sup> representasi tersebut merupakan karakteristik dari ilmu kimia. Sejalan dengan hal tersebut, Madden (2011, hlm. 283) menyatakan bahwa siswa lebih mudah untuk membangun pemahaman konsepnya dengan menggunakan level representasi kimia dalam mempelajari materi kimia. Namun, pada kenyataannya banyak siswa yang tidak memahami dan tidak menggunakan ketiga level representasi dalam menjelaskan suatu fenomena (Talanquer, 2011, hlm. 183).

Orgill & Sutherland (2008, hlm. 132) menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam mempelajari larutan penyangga pada level representasi kimia dikarenakan siswa tidak mampu menghubungkan aspek makroskopik dan submikroskopik dan merepresentasikannya dalam bentuk simbolik. Siswa cenderung mengalami kesulitan dalam belajar submikroskopik dan simbolik karena representasi ini tidak terlihat dan abstrak, sementara siswa memahami kimia bergantung pada apa yang dilihat (makroskopik). Ketidakmampuan merepresentasikan aspek submikroskopik dapat menghambat kemampuan memecahkan masalah yang berkaitan dengan fenomena makroskopik dan representasi simbolik (Chandrasegaran dkk., 2007, hlm. 293; Chittleborough & Treagust, 2007, hlm. 274).

Materi larutan penyangga merupakan bagian konsep dasar dalam sistem kesetimbangan ion dalam larutan asam-basa dan sangat erat fenomenanya dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada sistem tubuh dan proses industri. Selain itu, konsep dalam larutan penyangga berkaitan dengan konsep-konsep lainnya seperti

partikel materi, persamaan kimia, stoikiometri dan kimia larutan (Demircioglu, dkk., 2005, hlm. 39). Karakteristik konsep dalam larutan penyangga dapat ditampilkan pada tiga level representasi kimia. Pada level makroskopik, dapat diamati bagaimana harga pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam maupun basa. Pada level submikroskopik, dapat dijelaskan partikel-partikel komponen apa yang berperan dalam mempertahankan pH larutan pada penambahan sedikit asam maupun basa. Pada level simbolik, dapat dihitung harga pH larutan penyangga.

Hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti di MA Al-Istiqomah Cijerah Bandung menunjukkan kecenderungan pembelajaran pada materi larutan penyangga dominan dilakukan dengan metode ceramah. LKS yang digunakan hanya berisi rangkuman materi dan latihan soal. LKS yang digunakan tidak membimbing siswa untuk menemukan konsep, LKS hanya berisi latihan soal (hitungan) sehingga implikasinya adalah siswa hanya menghafal rumus saja tanpa memahami konsep-konsep dasarnya. Siswa hanya mencatat dan menghafal materi pembelajaran kimia sehingga siswa sulit untuk memahami materi kimia yang dapat menyebabkan minat siswa berkurang pada pembelajaran kimia. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Susanty (2014, hlm. 141) yang menyatakan bahwa umumnya guru menyampaikan pembelajaran pada materi larutan penyangga lebih mengutamakan level simbolik, sehingga siswa lebih mahir dalam menghitung pH larutan penyangga (simbolik) dibandingkan menjelaskan partikel-partikel (submikroskopik) yang ada dan bereaksi dalam larutan penyangga sehingga dapat bersifat mempertahankan pHnya.

Berdasarkan hasil temuan Arshad & Li (2014, hlm. 35), guru dalam pembelajaran kimia lebih menekankan pembelajaran pada level makroskopik dibandingkan dengan level submikroskopik dan simbolik. Pada umumnya guru dalam pembelajaran membatasi pada level representasi makroskopik dan simbolik, sedangkan kaitannya dengan level submikroskopik diabaikan (Farida, 2012, hlm. 5). Oleh karena itu, pembelajaran akan lebih bermakna jika guru dalam penyampaian materi maupun kegiatan pembelajaran di kelas lebih memperhatikan

dan mempertautkan ketiga level representasi kimia sehingga diharapkan siswa dapat memahami kimia secara utuh.

Strategi pembelajaran intertekstual merupakan strategi pembelajaran yang dapat mengakomodasi ketiga level representasi dalam kimia dan mengaitkan hubungan antara ketiganya sehingga siswa dapat memahami konsep kimia secara utuh. Haliday & Hasan (Wu, 2003, hlm. 869) menyebutkan istilah teks sebagai suatu bahasa fungsional yang dapat diekspresikan dalam bentuk lisan maupun tulisan. Pendapat lain dikemukakan Santa Barbara *Classroom Discourse Group* (Wu, 2003, hlm. 869) bahwa representasi pada tingkat yang berbeda (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik), pengalaman nyata siswa dalam kehidupan sehari-hari dan berbagai peristiwa di kelas dapat digolongkan sebagai teks. Representasi kimia bisa menjadi lebih dimengerti siswa ketika terkait dengan pemahaman dan pengalaman yang telah dimiliki siswa, dengan demikian intertekstual dapat digunakan sebagai strategi pembelajaran untuk membangun representasi siswa.

Strategi pembelajaran intertekstual sangat bermanfaat dalam membantu siswa memahami representasi kimia pada langkah pembelajaran pemecahan masalah. Hubungan antara ketiga level representasi kimia, interaksi di dalam kelas, dan pengalaman sehari-hari dapat membantu siswa dalam membangun pemahamannya terhadap suatu pengetahuan, sehingga siswa dapat memahami fenomena-fenomena yang mereka amati. Selain itu, lingkungan belajar, termasuk guru, materi kimia, dan sarana belajar secara eksplisit menunjukkan hubungan antara aspek makroskopik, submikroskopik dan simbolik dalam pembelajaran pemecahan masalah (Wu, 2003, hlm. 871).

Pemecahan masalah merupakan bagian penting dalam pembelajaran karena karena dalam kehidupan sehari-hari siswa tidak terlepas dari masalah. Alicigüzül (dalam Dogru, 2008, hlm. 9) menyatakan pembelajaran yang didasari masalah akan membantu siswa untuk mengatasi kesulitan dalam diri mereka yang pada akhirnya mereka akan mampu untuk memecahkan masalah dalam kehidupan mereka sehari-hari maupun dalam pembelajaran. Pemberian permasalahan dalam

pembelajaran dapat merangsang minat belajar siswa, meningkatkan keterampilan diskusi serta pemahaman representasi kimia (Johnstone, 2006, hlm. 60). Sartika, dkk. (2014, hlm. 33) menyatakan bahwa penggunaan langkah pembelajaran pemecahan masalah memungkinkan pemahaman terhadap tiga tingkatan pembelajaran kimia yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik lebih maksimal dikarenakan siswa diajarkan untuk menganalisis permasalahan yang dihadapinya, merencanakan jalan penyelesaiannya dan menyelesaikan permasalahan secara terperinci.

Selain itu, proses belajar mengajar dengan langkah pemecahan masalah, mampu mendorong siswa mengaplikasikan konsep (Kirkley, 2003, hlm. 5). Sejalan dengan hal tersebut Stamovlasis, dkk. (2005, hlm. 105) menyatakan bahwa pada pembelajaran kimia yang berbasis pemecahan masalah, siswa tidak hanya dituntut berpikir kritis tetapi juga harus memiliki pemahaman secara konseptual dan algoritmik untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapinya seperti pada penyelesaian perhitungan pH larutan penyangga. Oleh karena itu, sebelum melakukan pemecahan masalah diharapkan siswa mampu terlebih dahulu menguasai konsep-konsep yang terlibat di dalam masalah tersebut, sehingga siswa dapat mengaitkan dari satu konsep yang lain dan dengan cara ini siswa menjadi lebih mudah dalam menguasai konsep yang akan dipelajari.

Penguasaan konsep merupakan sesuatu yang tidak bisa dipisahkan dalam proses pembelajaran karena penguasaan konsep adalah tujuan inti dari pembelajaran (Dahar, 2011, hlm. 72). Penguasaan konsep didefinisikan sebagai tingkatan dimana seorang siswa tidak sekedar mengetahui konsep-konsep, melainkan benar-benar memahaminya dengan baik, yang ditunjukkan oleh kemampuannya dalam menyelesaikan berbagai persoalan baik yang terkait dengan konsep itu sendiri maupun penerapannya dalam situasi baru (Anderson & Krathwohl, 2010, hlm. 63). Penguasaan konsep sangat penting untuk membangun konsep-konsep lain yang saling berhubungan. Konsep-konsep yang dibangun siswa harus mampu diterapkan untuk menyelesaikan berbagai masalah yang terkait, karena dalam pembelajaran kimia siswa tidak hanya dituntut untuk

menghafal konsep-konsep saja, tetapi siswa juga harus memahami konsep tersebut sehingga dapat menerapkan konsep yang dipahami untuk memecahkan masalah.

Pembelajaran pemecahan masalah merupakan kegiatan pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan melibatkan keterampilan-keterampilan dasar sains (Ince-Aka dkk., 2010, hlm. 14). Keterampilan-keterampilan tersebut digunakan untuk memecahkan permasalahan melalui prosedur ilmiah (Ango, 2002, hlm. 12). Saat mempelajari suatu materi kimia, hubungan ketiga level representasi seringkali diperoleh dari kegiatan di laboratorium (Ulukök, dkk., 2013, hlm. 77). Dalam melakukan kegiatan tersebut, siswa harus memiliki keterampilan. Salah satu keterampilan dasar sains yang cocok dengan materi larutan penyangga adalah Keterampilan Proses Sains (KPS). Materi larutan penyangga merupakan materi yang dapat diajarkan melalui kegiatan di laboratorium. Hasil penelitian Susiwi, dkk. (2009, hlm. 88) menunjukkan bahwa kegiatan laboratorium banyak melibatkan KPS siswa. Kegiatan laboratorium (praktikum) dapat dipakai untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan proses, membangkitkan minat belajar, serta memberikan bukti-bukti bagi kebenaran teori. Dengan kata lain, kegiatan laboratorium dapat menjadi wahana pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor (Firman, 2013, hlm. 80).

Selain itu, kegiatan di laboratorium dapat membantu siswa dalam memahami ketiga level representasi kimia serta membantu pengembangan konsep siswa (Johnstone, 2006, hlm. 59). Akinbobola & Afolabi (2010, hlm. 235) menyatakan bahwa KPS penting digunakan dalam transfer pengetahuan yang diperlukan untuk pemecahan masalah dan berguna dalam kehidupan. Selain dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengaplikasikan KPS, penggunaan KPS dalam pembelajaran juga dapat mendukung pencapaian penguasaan konsep yang baik. Kedua aspek ini saling berhubungan dan saling menguatkan satu sama lain (Sukarno, 2013, hlm. 80). Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 64 tahun 2013 tentang Standar Isi, beberapa kompetensi keterampilan yang harus dicapai dalam mempelajari kimia adalah merancang dan melakukan percobaan kimia yang mencakup perumusan masalah, mengajukan

hipotesis, memilih instrumen, mengumpulkan, mengolah dan menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan maupun tertulis. Tuntutan kompetensi keterampilan tersebut sesuai dengan aspek keterampilan yang terdapat dalam keterampilan proses sains.

Ince-Aka dkk (2010, hlm. 13) menyatakan bahwa pembelajaran pemecahan masalah dapat memfasilitasi siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains. Menurut McGregor (dalam Özgelen, 2012, hlm. 285) pembelajaran pemecahan masalah antara lain dilakukan melalui pengembangan keterampilan memprediksi dan merumuskan hipotesis. Hal tersebut sesuai dengan langkah pembelajaran pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian yaitu langkah pembelajaran pemecahan masalah yang dikembangkan oleh Brandsford & Stein (1998, hlm. 4) dan dikombinasikan dengan sub-langkah penyelesaian masalah menurut Nitko & Brokhart (2011, hlm. 231) meliputi langkah-langkah yaitu 1) mengidentifikasi masalah; 2) mendefinisikan masalah dengan sub-langkah mengajukan pertanyaan, menyortir masalah dan mengajukan hipotesis; 3) mencari alternatif pemecahan masalah dengan sub-langkah memberikan alasan pada strategi yang digunakan dan merancang percobaan; 4) melakukan strategi pemecahan masalah; dan 5) mengevaluasi pengaruh dari kegiatan penyelesaian masalah.

Strategi pembelajaran intertekstual dengan langkah pemecahan masalah diharapkan mampu meningkatkan KPS siswa terutama pada materi larutan penyangga. Prinsip dan aplikasi dari materi larutan penyangga ini banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (aplikatif) serta banyak kesulitan yang dihadapi siswa ketika memecahkan masalah dalam penentuan partikel-partikel yang terlibat dalam larutan penyangga maupun perhitungan pH larutan penyangga (Orgill & Sutherland, 2008, hlm. 138), sehingga sangat sesuai jika dikembangkan dengan KPS serta pemecahan masalah yakni materi yang diajarkan bersifat kontekstual. Keterampilan proses sains penting untuk siswa dalam mengenali dan memecahkan masalah baik dalam pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari (Ince-Aka dkk., hlm. 15).

Pengembangan strategi pembelajaran intertekstual dengan penguasaan konsep dan KPS telah dilakukan oleh Wulandari (2015). Namun demikian penelitian untuk menghasilkan suatu pengembangan strategi pembelajaran intertekstual dengan pemecahan masalah belum pernah ada yang mengembangkan. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai **“Strategi Pembelajaran Intertekstual dengan Pemecahan masalah pada Materi Larutan Penyangga untuk meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa”**.

## **B. Identifikasi dan Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi permasalahan yaitu materi larutan penyangga merupakan salah satu materi kimia yang dianggap sulit sehingga menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi dalam kimia dapat disebabkan oleh ketidakmampuan siswa dalam memahami tiga level representasi yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik (Tasker & Dalton, 2006, hlm. 141). Namun, pada kenyataannya banyak siswa yang tidak memahami dan tidak menggunakan ketiga level representasi dalam menjelaskan suatu fenomena dalam kimia (Talanquer, 2011, hlm. 183). Oleh karena itu, diperlukan suatu strategi pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan tersebut, dalam hal ini strategi yang pembelajaran yang sesuai adalah strategi pembelajaran intertekstual. Strategi pembelajaran intertekstual mengakomodasi ketiga level representasi, interaksi di dalam kelas dan pengalaman sehari-hari sehingga siswa dapat memahami konsep kimia secara

Novia Felianti, 2017

**STRATEGI PEMBELAJARAN INTERTEKSTUAL DENGAN PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

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

utuh. Strategi pembelajaran intertekstual dapat menyebabkan perbaikan mendasar dalam pembelajaran pemecahan masalah sehingga dapat membantu siswa dalam memahami representasi kimia (Wu, 2003, hlm. 869). Selain itu, proses belajar mengajar dengan pemecahan masalah, mampu mendorong siswa mengaplikasikan konsep serta pengembangan keterampilan-keterampilan dasar sains salah satunya keterampilan proses sains.

Berdasarkan uraian identifikasi masalah yang telah dikemukakan, maka permasalahan utama dalam penelitian ini adalah “Bagaimana strategi pembelajaran intertekstual dengan pemecahan masalah untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa pada materi larutan penyangga?”.

Untuk mempermudah pengkajian secara sistematis terhadap masalah yang akan diteliti, maka rumusan masalah tersebut dirinci menjadi sub-sub masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana validasi kesesuaian pembelajaran yang menggunakan strategi pembelajaran intertekstual dengan pemecahan masalah pada materi larutan penyangga?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran yang menggunakan strategi pembelajaran intertekstual dengan pemecahan masalah pada materi larutan penyangga?
3. Bagaimana penguasaan konsep siswa pada materi larutan penyangga yang belajar dengan menggunakan strategi pembelajaran intertekstual dengan pemecahan masalah?
4. Bagaimana keterampilan proses sains siswa pada materi larutan penyangga yang belajar dengan menggunakan strategi pembelajaran intertekstual dengan pemecahan masalah?

### **C. Tujuan Penelitian**

Bertolak pada rumusan di atas, tujuan penelitian ini secara umum adalah untuk mengembangkan strategi pembelajaran intertekstual dengan pemecahan

masalah terhadap penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa pada materi larutan penyangga. Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai:

1. Kesesuaian rancangan strategi pembelajaran yang dikembangkan ditinjau dari hasil validasi para ahli.
2. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan strategi intertekstual dengan pemecahan masalah pada materi larutan penyangga.
3. Penguasaan konsep siswa pada materi larutan penyangga yang belajar dengan menggunakan strategi pembelajaran intertekstual dengan pemecahan masalah.
4. Keterampilan proses sains siswa pada materi larutan penyangga yang belajar dengan menggunakan strategi pembelajaran intertekstual dengan pemecahan masalah.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis, diantaranya:

1. Strategi pembelajaran yang dikembangkan dapat diterapkan pada pembelajaran intertekstual dengan pemecahan masalah, sehingga diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar melalui penguasaan konsep dan keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga.
2. Strategi pembelajaran dapat diimplementasikan pada kegiatan pembelajaran yang menerapkan keterkaitan ketiga level representasi dalam materi larutan penyangga sehingga siswa dapat memahami materi larutan penyangga secara konseptual.
3. Strategi pembelajaran yang telah dikembangkan dapat menjadi acuan bagi para pengajar untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa melalui materi larutan penyangga.

Novia Felianti, 2017

**STRATEGI PEMBELAJARAN INTERTEKSTUAL DENGAN PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA UNTUK MENINGKATKAN PENGUSAHAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

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

4. Memberikan informasi serta gambaran kepada guru mengenai strategi pembelajaran intertekstual dengan menggunakan pemecahan masalah .

### **E. Penjelasan Istilah**

1. Validasi kesesuaian kegiatan pembelajaran bertujuan untuk mengetahui kesesuaian antara indikator penguasaan konsep dengan kompetensi dasar pengetahuan, konsep dengan indikator konsep, alat evaluasi penguasaan konsep dengan indikator penguasaan konsep, indikator keterampilan proses sains dengan kompetensi dasar keterampilan, alat evaluasi keterampilan proses sains dengan indikator keterampilan proses sains, kegiatan pembelajaran dengan langkah pembelajaran, serta aspek penguasaan konsep dan keterampilan proses sains dengan kegiatan pembelajaran.
2. Strategi pembelajaran intertekstual adalah strategi pembelajaran kimia yang memberikan pengalaman belajar siswa agar mampu mempertautkan antara representasi kimia (makroskopis, submikroskopis dan simbolik), pengalaman hidup sehari-hari dan kejadian di dalam kelas (Wu, 2003, hlm. 871).
3. Pemecahan masalah adalah model dalam pembelajaran yang menekankan pada pembelajaran yang mengaplikasikan konsep dasar atau generik pada masalah yang diketengahkan dalam pembelajaran (Kirley, 2003, hlm. 1). Setiap tahapan yang dilakukan oleh siswa disertai dengan perilaku guru yang membimbing siswa untuk dapat melaksanakan tiap tahapan dengan baik. Salah satu langkah pembelajaran pemecahan masalah dikembangkan oleh Brandsford & Stein (1998) biasa disingkat dengan *IDEAL* dan dikombinasikan dengan sub-langkah penyelesaian masalah menurut Nitko & Brokhart (2011, hlm. 231) terdiri dari lima tahap pembelajaran, yaitu *Identify the problems* (mengidentifikasi masalah), *Define and represent the problem* (mendefinisikan masalah), *Explore possible strategies* (mencari alternatif pemecahan masalah), *Act on strategies* (melakukan strategi pemecahan masalah) dan *Looking back and*

*evaluate the effect of your activities* (mengevaluasi pengaruh dari kegiatan penyelesaian masalah).

4. Penguasaan konsep didefinisikan sebagai tingkatan dimana seorang siswa tidak sekedar mengetahui konsep-konsep, melainkan benar-benar memahaminya dengan baik, yang ditunjukkan oleh kemampuannya dalam menyelesaikan berbagai persoalan baik yang terkait dengan konsep itu sendiri maupun penerapannya dalam situasi baru (Anderson & Krathwohl, 2010, hlm. 63).
5. Keterampilan proses sains (*process science skill*) merupakan keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan oleh siswa untuk melakukan kegiatan sains. Dengan KPS siswa akan menggunakan kemampuan mengamati fenomena dan membuat pola terhadap fenomena tersebut, selanjutnya mereka akan mengklasifikasikan suatu konsep baru dengan melihat persamaan dan perbedaannya (Rezba, dkk., 2003, hlm. 7).