

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Pendekatan Sains Teknologi dan Masyarakat (STM)**

Pembelajaran kimia harus menghasilkan pembelajaran yang membuat peserta didik memahami terhadap sains dan teknologi. Pendekatan pembelajaran STM sebagai salah satu alternatif untuk mendukung perkembangan sains dan teknologi serta masyarakat terhadap perkembangan sains dan teknologi (Dikmentep & Yakar, 2016). Dolu (2016) menyatakan bahwa sains (S) didefinisikan sebagai batang tubuh dari ilmu pengetahuan yang terdiri dari ilmu pengetahuan dengan melalui konsep, fenomena, yang secara sistematis terorganisir menggunakan beberapa metode. Teknologi (T) merupakan sejumlah alat yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan meningkatkan kesejahteraan. Adapun Poedjiadi (2010: 115- 116) menyatakan bahwa teknologi (T) merupakan hasil pengembangan sains untuk memperoleh solusi. Adapun masyarakat penerima dampak dari teknologi terhadap lingkungan.

Pendekatan STM mempunyai beberapa perbedaan jika dibandingkan dengan cara biasa. Perbedaan tersebut ada pada aspek: kaitan dan aplikasi bahan pelajaran, kreativitas, sikap, proses, dan konsep pengetahuan. Melalui pendekatan STM ini tenaga pendidik dianggap sebagai fasilitator dan informasi yang diterima peserta didik akan lebih lama diingat. Sebenarnya dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STM ini tercakup juga adanya pemecahan masalah,

tetapi masalah itu lebih ditekankan pada masalah yang ditemukan sehari – hari, yang dalam pemecahannya menggunakan langkah – langkah.

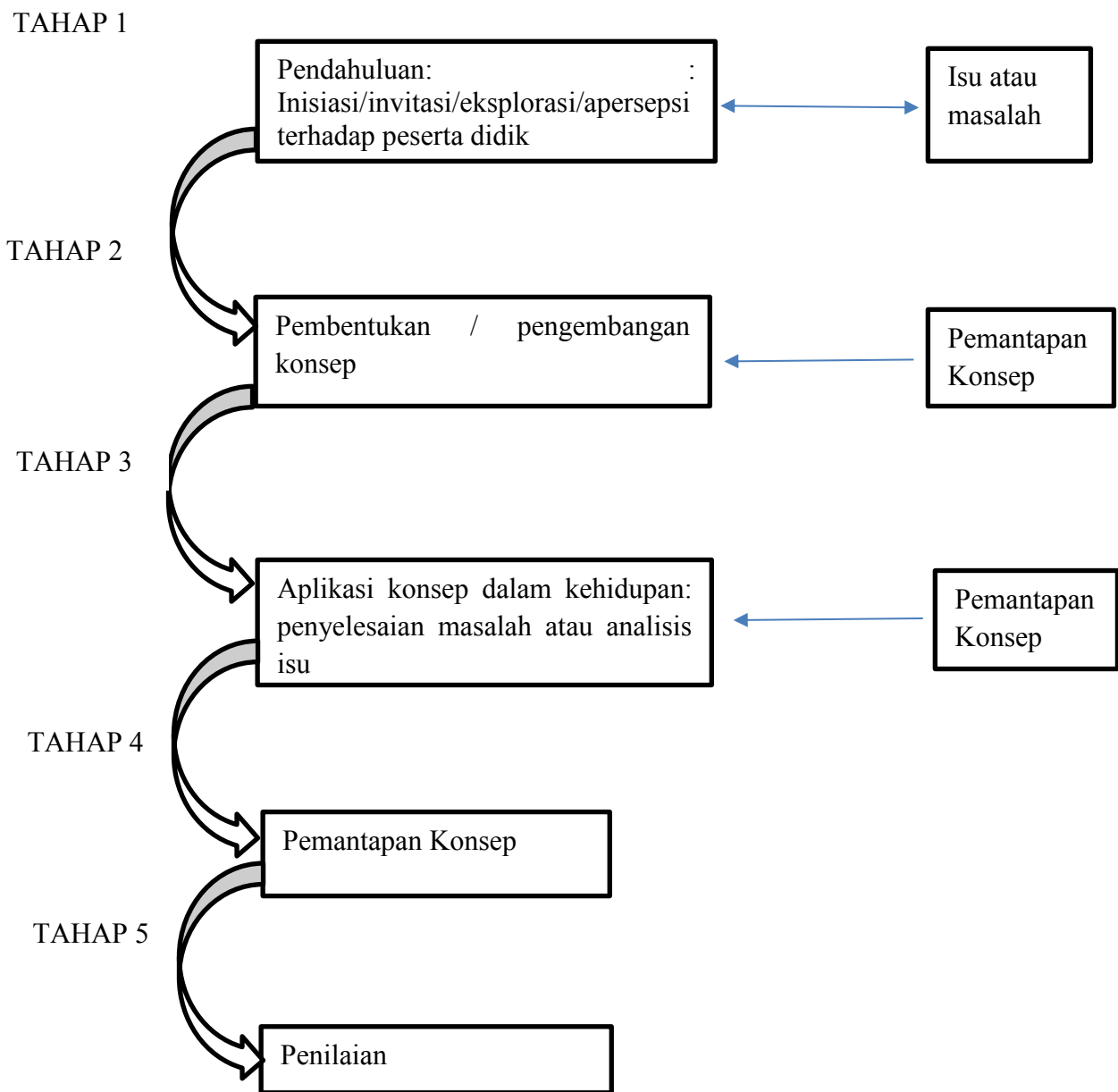
Pendekatan STM bertujuan agar terjadi literasi sains dan teknologi di masyarakat (*scientific and technological literacy*) dengan kemaanfaatan bagi beserta didik antara lain mampu:

- a. menggunakan konsep – konsep sains, keterampilan proses dan nilai ilmiah apabila mengambil keputusan yang bertanggung jawab dalam kehidupan sehari – hari;
- b. mengetahui bagaimana masyarakat mempengaruhi sains dan teknologi serta bagaimana sains dan teknologi mempengaruhi masyarakat;
- c. menyadari keterbatasan dan kegunaan sains dan teknologi untuk meningkatkan kesejahteraan manusia, termasuk dalam hal ini pengetahuan tentang dampak negatif penggunaan sains dan teknologi yang tidak terkontrol terhadap lingkungan;
- d. memahami sebagian besar konsep – konsep sains, hipotesis dan teori sains dan mampu menggunakannya;
- e. menghargai sains dan teknologi sebagai stimulus intelektual;
- f. mengetahui bahwa pengetahuan ilmiah bergantung kepada proses inkuiri dan teori ilmiah;
- g. mampu membedakan antara fakta – fakta ilmiah dan opini pribadi;
- h. mampu bersikap ilmiah dan menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan masalah.

Perkembangan program STM atau STS di Amerika Serikat dimotori oleh *University of Iowa* dengan tokohnya Robert Yager. Pembeajaran STM meliputi ranah (domain) yang antara lain meliputi:

- a. Ranah konsep, meliputi konsep – konsep, fakta, prinsip, hukum dan teori yang digunakan ilmuwan;
- b. Ranah proses, meliputi hal – hal yang berhubungan dengan cara memperoleh ilmu atau produk sains, misal melakukan observasi dan investigasi;
- c. Ranah kreativitas, meliputi kombinasi objek atau ide dengan cara baru, cara menyelesaikan masalah, cara mendesain alat percobaan dan sebagainya;
- d. Ranah sikap, meliputi sikap terhadap ilmu dan ilmuwan (*scientific attitude*);
- e. Ranah aplikasi, meliputi kemampuan menunjukkan contoh konsep ilmiah dalam kehidupan;
- f. Ranah keterikatan, cenderung untuk ikut berpartisipasi berupa tindakan nyata apabila terjadi sesuatu dalam lingkungan sekitar memerlukan keterlibatan.

Sebagaimana yang diungkapkan oleh Poedjiadi (Suyono, 2015 :79), menyusun pendekatan pembelajaran STM yang meliputi sejumlah langkah – langkah pembelajaran sesuai dengan Gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Pendekatan Pembelajaran STM

Tahap 1: Dikemukakan isu – isu atau masalah yang ada dimasyarakat yang dapat digali dari peserta didik, tahap ini disebut tahap inisiasi atau mengawali, memulai disebut tahap invitasi. Mengundang peserta didik memusatkan perhatian pada pembelajaran dengan konteks kehidupan atau pembelajaran terdahulu yang relevan.

Tahap 2: Proses pembentukan konsep, dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan atau metode, misalnya pendekatan keterampilan proses, pendekatan kontekstual, pendekatan kecakapan hidup. Metode yang digunakan misalnya metode demonstrasi, metode eksperimen, metode proyek dan sebagainya. Di sini dapat dilakukan penguatan kognitif terhadap konsep terdahulu sehingga terjadi pula pemantapan konsep.

Tahap 3: Dilakukan analisis isu atau penyelesaian masalah yang disebut aplikasi konsep dan kehidupan. Konsep – konsep yang telah dipahami peserta didik diaplikasikan dalam kehidupan sehari – hari.

Tahap 4: Tahap pemantapan konsep, diawali dengan analisis terhadap ada atau tidaknya miskonsepsi terhadap konsep sains yang sedang dikembangkan, di sini dikembangkan konsep – konsep kunci yang penting diketahui peserta didik. Miskonsepsi harus terdeteksi oleh guru untuk diupayakan pelurusannya.

Tahap 5: Tahap penilaian terhadap pembelajaran, penilaian hendaknya dilakukan terhadap proses maupun hasil akhir pembelajaran berupa konsep sains yang benar dan telah menjadi milik peserta didik.

Pelaksanaan pendekatan Sains Teknologi dan Masyarakat (STM) dapat mengembangkan keterampilan kognitif, keterampilan afektif dan keterampilan psikomotor. Adapun keenam ranah yang terlibat dalam pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dapat dirinci sebagai berikut : a) Konsep, fakta, generalisasi, diambil dari bidang ilmu tertentu dan merupakan kekhasan masing-masing bidang ilmu, b) Proses diartikan dengan bagaimana proses memperoleh

konsep atau bagaimana cara-cara memperoleh konsep dalam bidang ilmu tertentu. Dapat juga disebut juga dengan istilah epistemologi ilmu, c) Kreativitas mencakup lima perilaku individu, yakni : (1) Kelancaran, perilaku ini merupakan kemampuan seseorang dalam menunjukkan banyak ide untuk menyelesaikan masalah-masalah, (2) Fleksibilitas, seseorang kreatif yang fleksibel mampu menghasilkan berbagai macam ide di luar yang biasa dilakukan orang, (3) Originalitas, seseorang yang memiliki originalitas dalam mencobakan suatu ide memiliki kekhasan yang berbeda dibandingkan dengan individu lain, (4) Elaborasi, seseorang yang memiliki kemampuan elaborasi mampu menerapkan ide-ide secara rinci, (5) sensitivitas, kemampuan kreatif terakhir ini adalah peka terhadap masalah atau situasi yang ada di lingkungannya, d) Aplikasi konsep dalam kehidupan sehari-hari yang lebih luas dari C-3 nya Benjamin Bloom. Aplikasi ini merupakan "*far transfer of learning*". Kemampuan seseorang untuk melakukan transfer belajar adalah apabila ia dapat menggunakan konsep-konsep yang telah dielajari itu merupakan konsep prasyarat. Kemampuan "*far transfer of learning*" atau kemampuan mentransfer belajar di luar sekolah merupakan kemampuan seseorang mentransfer hasil belajar yang diperoleh di lingkungan sekolah ke dalam situasi di masyarakat yang bersifat sangat kompleks, e) Sikap, yang dalam hal ini mencakup menyadari kebesaran Tuhan, menghargai hasil penemuan para ilmuwan dan penemuan produk teknologi, namun menyadari kemungkinan adanya dampak negatif produk teknologi, peduli terhadap masyarakat yang kurang beruntung misalnya memiliki cacat fisik / mental, dan memelihara kelestarian lingkungan. Menyadari adanya kekuasaan Tuhan justru membuat ilmuwan menyadari

keterbatasannya. Dengan demikian apabila orang belum berhasil dalam usahanya, maka ia tidak akan putus asa, dengan penuh kesabaran dan ketekunan ia akan melanjutkan usahanya hingga apa yang ia harapkan dapat terlaksana, f) Cenderung untuk ikut melaksanakan tindakan nyata apabila terjadi sesuatu dalam lingkungannya yang memerlukan peran sertanya.

## **2. Pendekatan Saintifik**

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik merupakan proses pembelajaran yang dirancang agar peserta didik berpartisipasi aktif dalam mengonstruksi konsep dan pengetahuan melalui tahapan mengamati untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah, merumuskan masalah dan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep dan pengetahuan berdasarkan hasil pengamatan (Daryanto,2014:51). Pendekatan saintifik berkaitan dengan metode saintifik yang umumnya kegiatan pengamatan dan observasi yang dibutuhkan untuk merumuskan hipotesis atau mengumpulkan data (Sani, 2014:50). Kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik mengutamakan pengalaman individu peserta didik melalui proses mengamati, menanya, menalar, mencoba dan mengkomunikasikan). Pembelajaran saintifik mengadopsi langkah – langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah dengan proses mengamati, menanya, mencoba, atau mengumpulkan data/eksperimen, mengasosiasi atau menalar, dan mengkomunikasikan (Rosana, 2014). Berdasarkan beberapa penjelasan diatas, pendekatan saintifik dalam pembelajaran kimia merupakan pendekatan yang bertujuan agar peserta didik aktif untuk menemukan dan mengonstruksikan konsep

dan pengetahuan kimia dengan melakukan metode saintifik melalui kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan data atau melakukan percobaan, mengasosiasikan atau menalar dan mengomunikasikan hasil temuan berupa konsep atau informasi berdasarkan pengamatan atau percobaan. Pembelajaran sains (pembelajaran kimia) dapat dilakukan melalui keterampilan proses kognitif tingkat tinggi diantaranya mencakup metode saintifik, berpikir saintifik dan berpikir kritis (Gultepe & Kilic,2015).

Penerapan pendekatan saintifik pada pembelajaran kimia bertujuan agar peserta didik menjadi aktif, mampu melatih keterampilan proses sains dan *practical skills* melalui metode saintifik dan dengan berpikir secara *scientist* untuk memperoleh pengetahuan dan konsep kimia, serta mampu mengembangkan karakter peserta didik. Aktivitas yang dilakukan dalam pembelajaran saintifik yaitu (Sani, 2014:54-71):

- a. Mengamati atau observasi merupakan kegiatan untuk memperoleh informasi dengan menggunakan pancaindra.
- b. Menanya merupakan kegiatan merumuskan pertanyaan yang terkait dengan topik yang dipelajari.
- c. Melakukan eksperimen/memperoleh informasi merupakan kegiatan mengumpulkan data atau informasi melalui percobaan dimulai dengan mengajukan pertanyaan dan hipotesis.
- d. Menalar merupakan kegiatan membuat kesimpulan secara deduktif dengan menganalisis data yang telah diperoleh untuk menemukan hubungan antar variabel.



- e. Membangun atau mengembangkan jaringan dan berkomunikasi merupakan keterampilan peserta didik untuk berbicara dan bekerja sama dengan peserta didik yang lain.

Berdasarkan penjelasan di atas, pendekatan saintifik dalam pembelajaran dilakukan melalui kegiatan yaitu:

- a. Mengamati atau mengobservasi merupakan kegiatan mengamati fakta atau fenomena untuk memperoleh informasi dengan menggunakan pancaindra melalui kegiatan melihat, mendengar, membaca dan menyimak.
- b. Menanya merupakan kegiatan merumuskan pertanyaan yang mengenai hasil pengamatan terhadap suatu objek atau terkait topik yang dipelajari bertujuan untuk membangun keingintahuan peserta didik.
- c. Mengumpulkan data atau melakukan percobaan merupakan kegiatan dimulai dengan mengajukan pertanyaan dan hipotesis, merencanakan, merancang, melaksanakan percobaan, menyajikan, mengolah data, dan menyusun kesimpulan yang bertujuan untuk meningkatkan keingintahuan dan memperkuat pemahaman konsep peserta didik.
- d. Mengasosiasi atau menalar merupakan kegiatan memproses informasi untuk membuat kesimpulan secara induktif maupun deduktif dengan menganalisa data atau informasi yang telah diperoleh untuk menemukan hubungan antar variabel dengan tujuan untuk melatih kemampuan berpikir dan sikap ilmiah peserta didik.
- e. Mengkomunikasikan merupakan kegiatan menuliskan dalam bentuk tulisan, atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mengamati, mengumpulkan data, dan mengasosiasi.

Tabel 1. Langkah – langkah pembelajaran saintifik

<b>Langkah pembelajaran</b>	<b>Kegiatan belajar</b>	<b>Kompetensi yang dikembangkan</b>
Mengamati	Membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat)	Melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi
Menanya	Mengajukan pertanyaan mengenai informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan	Mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis.
Mengumpulkan data/melakukan percobaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan percobaan/eksperimen</li> <li>• Membaca sumber lain selain buku teks</li> <li>• Mengamati objek/kejadian</li> </ul>	Mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, mengumpulkan informasi/data melalui berbagai cara dengan kebiasaan belajar
Mengasosiasi/ menalar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mengolah data yang sudah diperoleh dari hasil kegiatan mengumpulkan data atau melakukan percobaan atau mengamati</li> <li>• pengolahan data yang dikumpulkan yang dapat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi untuk mencari solusi berbagai sumber yang memiliki pendapat berbeda sampai yang bertentangan</li> </ul>	Mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan
Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis atau media lainnya.</li> </ul>	Mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar

### **3. Hasil belajar Kognitif**

Belajar merupakan suatu kegiatan yang dapat dilakukan di mana saja, seperti di lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat. Kegiatan tersebut dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang kemudian diintegrasikan dengan pengetahuan yang terdahulu dan dijadikan sebagai suatu hasil belajar (Mundia, 2012: 2). Hasil belajar merupakan pengalaman atau pengetahuan yang diperoleh oleh peserta didik selama melakukan proses pembelajaran dalam bentuk kemampuan tertentu (Kennedy, 2007: 21; Gudeva, 2012: 1307; Jensen, 2009: 243). Hasil belajar dapat diartikan juga sebagai perubahan tingkah laku yang dapat dibagi menjadi ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor.

Ranah kognitif merupakan hasil belajar yang lebih menekankan pada kemampuan mengingat dan memahami materi pelajaran, menerapkan materi yang sudah dipelajari dalam kehidupan sehari-hari, dan menilai kemampuan peserta didik untuk mencapai tujuan tertentu. Ranah afektif adalah hasil belajar yang berkaitan dengan perhatian, penghargaan, sikap, nilai-nilai, emosi, dan perasaan terhadap materi yang sedang dipelajari. Ranah psikomotor merupakan hasil belajar yang berkaitan dengan keterampilan motorik peserta didik dalam bentuk keterampilan proses dan kemampuan bertindak secara mandiri (Nana Sudjana, 2013: 21-30; Dimiyati, 2013: 206; Allen, 2010: 5). Ketiga ranah ini harus diperhatikan oleh guru saat melakukan pembelajaran.

Hasil belajar diartikan sebagai hasil dari proses belajar yang terjadi berkat penilaian guru, hasil tersebut dapat berupa dampak pendidikan dan dampak

pengiring (Majid, 2014: 74). Hasil belajar tercapai apabila guru mempersiapkan ide untuk membuat instrumen dan rencana pembelajaran yang didalamnya terdapat motivasi dan masalah, sehingga peserta didik akan terfokus pada masalah dan berusaha mempelajari materi tersebut (Liversidge, 2009: 48). Hasil belajar kognitif yang meliputi pemahaman konsep, dirumuskan untuk menunjukkan pengetahuan, pemahaman, dan perilaku peserta didik dalam menerapkan materi tertentu untuk memecahkan masalah yang terjadi di kehidupan sehari-hari (Oliver, 2008: 81; Chiappetta, 2010: 39), dari permasalahan tersebut, guru akan lebih mudah mengetahui apakah peserta didik sudah dapat memecahkan masalah atau belum.

Keberhasilan peserta didik pada hasil belajar kognitif dapat dilihat dari bobot atau nilai yang diperolehnya melalui tes yang dilakukan di akhir proses pembelajaran (Uno, 2012: 17; ). Penilaian ini menjadi dasar sebagai prestasi atau keberhasilan yang diperoleh peserta didik pada suatu materi tertentu (Angela, *et all* ,2010: 31). Bobot atau nilai yang diperoleh didasarkan pada penilaian proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan penilaian yang autentik, seperti menilai kesiapan peserta didik, proses, dan hasil belajar. Hasil penelitian autentik digunakan oleh guru sebagai rencana program perbaikan (remedial), pengayaan, dan pelayanan konseling (Majid, 2014: 74). Program remedial diberikan bagi peserta didik yang memiliki nilai rendah, pengayaan diberikan bagi peserta didik yang telah memperoleh nilai tinggi, dan pelayanan konseling diberikan bagi peserta didik yang memiliki masalah seperti masalah keluarga yang membuat tidak bersemangat dalam belajar.

Hasil belajar atau biasanya disebut dengan hasil pembelajaran biasanya berbentuk hasil nyata dan hasil yang diinginkan melebihi atau sama dengan standar ketuntasan. Hasil pembelajaran dapat dikelompokkan menjadi 3 (Uno, 2012: 17) sebagai berikut yaitu a) Keefektifan, di ukur dari tingkat pencapaian peserta didik. Aspek penting yang digunakan mendeskripsikan keefektifan yaitu kecermatan penguasaan peserta didik, kecepatan dalam melakukan unjuk kerja, tingkat alih belajar, dan tingkat retensi apa yang dipelajari, b) Efisiensi, di ukur dari rasio antara keefektifan dengan jumlah waktu yang digunakan peserta didik, c) Daya Tarik, di ukur dari kecenderungan peserta didik untuk tetap melakukan proses pembelajaran. Daya Tarik pembelajaran berkaitan dengan bidang studi yang di pelajari.

Teknik dan instrumen yang digunakan untuk melihat hasil belajar dari ranah kognitif dapat diketahui dengan memberikan tes pada peserta didik, seperti tes tulis, tes lisan, dan penugasan. Instrumen tes tulis dapat berupa soal pilihan ganda, isian, jawaban singkat, benar-salah, menjodohkan, dan uraian. Instrumen pada soal uraian sebaiknya dilengkapi dengan pedoman penskoran. Instrumen tes lisan dapat berupa daftar pertanyaan yang akan diberikan pada peserta didik. Instrumen penugasan dapat berupa pekerjaan rumah atau proyek yang dikerjakan secara kelompok atau individu (Majid, 2014: 77). Instrumen yang digunakan didasarkan pada rumusan yang telah dibuat sebelumnya.

Hasil belajar dapat diketahui dengan mengelompokkan menjadi dua kompetensi, yaitu kompetensi berupa perilaku dan kompetensi bukan perilaku. Kompetensi berupa perilaku merupakan kompetensi yang diperoleh peserta didik setelah melakukan proses pembelajaran, sedangkan kompetensi bukan perilaku

merupakan kompetensi berupa *soft skills* atau *outcomess* (Mundilarto, 2012:7). Hasil belajar dalam segi ranah kognitif dapat diukur dengan menggunakan tes, yang dilakukan setelah proses pembelajaran berlangsung. Tes hasil belajar kognitif sebaiknya dilakukan secara *pretest* dan *posttest*. Hasil *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik dan menentukan pembagian kelompok. *Posttest* digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar setelah melakukan proses pembelajaran (Chapman, 2014: 77). Soal tes dalam segi kognitif harus mengarah pada pengembangan pengetahuan dan keterampilan profesional (Asgari, 2013: 134). Dengan demikian, peserta didik akan terlatih dalam menerapkan pengetahuan yang telah didapat ke dalam unjuk kerja atau keterampilan.

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan hasil yang dicapai oleh peserta didik setelah melakukan proses pembelajaran. Hasil belajar kognitif lebih menekankan pada ingatan terhadap konsep kimia Sesuai dengan penjelasan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM), pendekatan ini lebih menekankan pada pengalaman dan penyelidikan terhadap keadaan yang sebenarnya, sehingga pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ini akan meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

#### **4. Keterampilan Psikomotorik**

*Skill* atau keterampilan adalah bakat yang dipelajari dan dimiliki seseorang untuk melakukan suatu pekerjaan. Skill akan berubah seiring dengan pelatihan atau pengalaman. Tawil dan Liliaasari (2014:85) mengatakan di bidang sains, terdapat keterampilan generik sains yang merupakan kemampuan intelektual hasil perpaduan atau interaksi kompleks antara pengetahuan sains dan keterampilan.

Keterampilan generik adalah strategi kognitif, afektif maupun psikomotor yang dapat dipelajari dan tertinggal dalam peserta didik. Kendra (2013:5) mengatakan eksperimen dalam pembelajaran dapat untuk (1) mengembangkan pengertian peserta didik terhadap sains, bahwa sains tidak hanya teoritik. (2) meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik terhadap sains, dan (3) meningkatkan keterampilan dasar dan kompetensi bekerja dalam sains yaitu keterampilan prosedural dan manipulasi (*procedural and manipulation skill*), keterampilan mengamati (*observation skill*), keterampilan menyajikan dan interpretasi data (*skills of representing and interpreting*) dan kemampuan memahami suatu konsep.

Keterampilan psikomotorik digunakan untuk mengukur keterampilan peserta didik dalam proses sains yang terdiri dari percobaan yang disediakan serta pada akhir pembelajaran berupa lembar observasi yang disesuaikan dengan indikator keterampilan psikomotorik yaitu mengajukan pertanyaan, menerapkan konsep, menginterpretasi, berkomunikasi di laboratorium. Untuk mengetahui nilai keterampilan psikomotor peserta didik digunakan alat ukur yakni lembar observasi keterampilan psikomotor berupa metode *check-list*. Lembar observasi digunakan untuk mengetahui gambaran keterampilan psikomotorik pada saat proses pembelajaran berlangsung. Hasil belajar psikomotor dapat diukur dengan memberikan peserta didik tugas dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dari hasil tugas tersebut dapat terukur psikomotor peserta didik.

Hasil belajar pada aspek psikomotor lebih mengarah ke keterampilan ilmiah yang sering digunakan oleh para ilmuwan untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan tujuan, mengumpulkan, menganalisis, dan mengkomunikasikan hasil

eksperimen/percobaan. Kemampuan peserta didik dalam memahami konsep kimia dapat dicapai dengan melakukan kegiatan yang bersifat *student centered*. Kegiatan tersebut bersifat ilmiah yang sering dilakukan oleh para ilmuwan untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan tujuan, mengumpulkan, menganalisis, dan mengkomunikasikan hasil eksperimen/percobaan (Akinbobola, 2010: 235). Kegiatan tersebut dapat memanfaatkan alam (disesuaikan dengan materi yang sedang dipelajari), sehingga peserta didik dapat menghasilkan/memperoleh ilmu secara langsung melalui penyelidikan (Buxton, 2007: 301). Dengan demikian, pengetahuan yang diperoleh akan lebih melekat dalam diri peserta didik.

*Psychomotor skill* yaitu keterampilan yang melibatkan kemampuan untuk melakukan tugas fisik atau teknis. Menurut Rosana (2014: 109), ranah psikomotor berkaitan dengan keterampilan (skill) atau kemampuan bertindak setelah seseorang menerima pengalaman belajar tertentu. Selanjutnya dapat dikatakan bahwa ranah psikomotor berhubungan dengan hasil belajar yang pencapaiannya melalui keterampilan manipulasi yang melibatkan otot dan kekuatan fisik. Hal ini berarti kompetensi keterampilan itu sebagai implikasi dari tercapainya kompetensi pengetahuan dari peserta didik. Keterampilan itu sendiri menunjukkan tingkat keahlian seorang dalam suatu tugas atau sekumpulan tugas tertentu.

Wina Sanjaya (2012: 132) mengatakan bahwa domain psikomotor adalah tujuan yang berhubungan dengan kemampuan keterampilan atau *skill* seseorang. Ada lima tingkatan yang termasuk ke dalam domain ini yaitu keterampilan meniru, menggunakan, ketepatan, merangkaikan dan keterampilan naturalisasi. Menurut Rosana (2014:111-112), penilaian hasil belajar psikomotor mencakup (1)



kemampuan menggunakan alat dan (2) kemampuan menganalisis suatu pekerjaan dan menyusun urutan pengerjaan, (3) kecepatan mengerjakan tugas, (4) kemampnan membaca gambar atau simbol, dan keserasian bentuk dengan yang diharapkan dan atau ukuran yang telah ditentukan serta peserta didik dapat menghasilkan pembelajaran lebih efektif dan memberikan dampak yang baik terhadap hasil belajar peserta didik.

## **5. Materi Asam – Basa**

Asam dan basa merupakan dua senyawa kimia yang sangat penting dalam kehidupan sehari – hari. Secara umum, zat- zat berasa mengandung asam misalnya asam sitrat pada jeruk, asam cuka pada cuka makan, serta asam benzoat yang digunakan sebagai pengawet makanan. Basa merupakan senyawa yang memiliki sifat licin, rasanya pahit misalnya natrium hidroksida atau soda api. Sesuai dengan kurikulum 2013, materi asam dan basa dipelajari oleh peserta didik kelas XI semester 2. Materi asam dan basaa untuk memenuhi tujuan pembelajaran yang mendeskripsikan teori – teori asam basa, mengidentifikasi sifat larutan asam basa, memahami derajat keasaman (pH), derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan asam basa, memahami dan menentukan stoikiometri larutan melalui titrasi asam basa, menganalisis grafik hasil titrasi titrasi asam basa.

Materi asam basa dapat disampaikan dalam beberapa sub bab, antara lain adalah sebagai berikut.

### **a. Sifat Asam dan Basa**

Asam dan basa walaupun dapat dibedakan dari rasanya, tetapi tidak disarankan (dilarang) untuk mencicipi asam dan basa yang ada di laboratorium.

Asam dan basa dapat dibedakan menggunakan zat tertentu yang disebut indikator atau dengan menggunakan alat. Larutan asam dan basa dapat diperoleh dengan melarutkan asam atau basa secara langsung ke dalam air. Selain itu, larutan ini juga dapat diperoleh melalui reaksi antara senyawa oksida dengan air. Reaksi antara oksida dengan air akan menghasilkan larutan asam, sedangkan reaksi antara oksida basa dengan air akan menghasilkan larutan basa, larutan basa juga dapat dihasilkan dari reaksi asam logam reaktif dengan air.

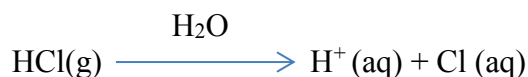
Oksida merupakan senyawa antara unsur tertentu dengan oksigen. Oksida asam merupakan oksida yang berasal dari unsur nonlogam dengan oksigen misalnya,  $\text{CO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  dan sebagainya. Oksida asam jika bereaksi dengan air akan menghasilkan larutan asam, diantara senyawa oksida, ada yang disebut *oksida indiferen*, yaitu oksida yang tidak dapat membentuk asam maupun basa, misalnya  $\text{CO}$  dan  $\text{NO}$  selain itu, ada juga *oksida amfoter*, yaitu oksida yang dapat membentuk asam atau pun basa tergantung lingkungannya. Pada saat lingkungan asam akan menjadi basa, tetapi pada saat lingkungannya sebagai asam, misalnya  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dan  $\text{ZnO}$  (Sudarmo: 2014).

#### b. Teori Asam dan Basa

Teori asam dan basa dari suatu larutan dapat dijelaskan menggunakan beberapa teori, yaitu teori asam basa *Arrhenius*. Teori asam basa *Bronsted – Lowry* dan teori asam *G.N. Lewis*. Ketiga teori ini mempunyai dasar pemikiran yang berbeda, tetapi saling melengkapi dan memperkaya (Sudarmo: 2014).

Arrhenius mengajukan bahwa larutan berair, elektrolit kuat tidak hanya berada dalam bentuk ion, sedangkan elektrolit lemah berada sebagai ion dan

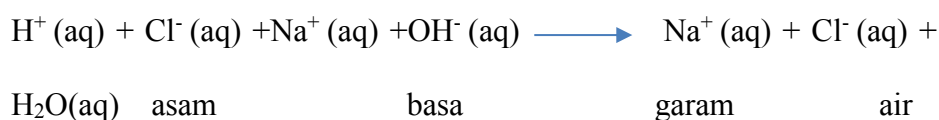
sebagian lagi sebagai molekul. Ketika asam klorida larut dalam molekul HCl mengion sempurna, menghasilkan ion hidrogen, H<sup>+</sup>, sebagai salah satu produk.



Ketika basa NaOH larut dalam air, ion Na<sup>+</sup> dan OH<sup>-</sup> dalam padatan menjadi terdisosiasi satu sama lain melalui kerja molekul H<sub>2</sub>O.



Reaksi netralisasi HCl dan NaOH dapat dinyatakan dengan persamaan ionik.



atau, dengan persamaan ionik netto



Persamaan di atas mengilustrasikan gagasan penting teori Arrhenius:

*Reaksi netralisasi melibatkan penggabungan ion hidrogen dan ion hidroksida untuk membentuk air.*

Meskipun awalnya berhasil dan terus bermanfaat, teori Arrhenius mempunyai keterbatasan. Salah satunya yang jelas adalah mengenai basa lemah ammonia, NH<sub>3</sub>. Teori Arrhenius menyatakan bahwa basa dalam air melepaskan OH<sup>-</sup>. Penjelasan tentang asam dan basa menurut *Svante Arrhenius* tidak memuaskan untuk menjelaskan tentang sifat asam – basa pada larutan yang bebas air, atau pelarutnya bukan air. Berdasarkan kenyataannya tersebut, *Johannes Bronsted Lowry* dan *Thomas Lowry* secara terpisah mengusulkan bahwa yang berperan dalam memberikan sifat asam dan basa suatu larutan

adalah ion  $H^+$  atau proton. Menurut Bronsted – Lowry, asam adalah spesi (ion atau molekul) yang berperan sebagai proton donor (pemberi proton atau ion  $H^+$ ) kepada suatu spesi lain. Basa adalah spesi (molekul atau ion) yang bertindak menjadi proton akseptor (penerima proton atau  $H^+$ ).

Konsep asam dan basa menurut Bronsted – Lowry mempunyai keterbatasan, terutama di dalam menjelaskan reaksi – reaksi yang melibatkan senyawa – senyawa tanpa proton ( $H^+$ ), misalnya reaksi antara senyawa  $NH_3$  dan  $BF_3$ , serta beberapa reaksi yang melibatkan senyawa kompleks. Pada tahun 1932, ahli kimia G.N. Lewis mengajukan konsep baru mengenai asam – basa, sehingga dikenal adanya asam *Lewis* dan Basa *Lewis*. Menurut konsep tersebut, yang dimaksud dengan asam Lewis adalah suatu senyawa yang mampu menerima pasangan electron dari senyawa lain atau akseptor pasangan elektron. Sedangkan basa Lewis adalah senyawa yang dapat memberikan pasangan elektron kepada senyawa lain atau donor pasangan elektron. Konsep ini lebih memperluas konsep asam basa yang telah dikembangkan Bronsted – Lowry (Sudarmo: 2014).

### c. Kestimbangan ion dalam Larutan Asam dan Basa

Air merupakan elektrolit yang sangat lemah karena sebagian kecil dari molekul air terionisasi melalui reaksi:



Reaksi ionisasi air ini merupakan reaksi kesetimbangan sehingga berlaku hukum kesetimbangan:

$$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

Air murni mempunyai konsentrasi yang tetap sehingga hasil kali dari konsentrasi air murni dengan  $K$  akan menghasilkan nilai tetap. Oleh karena nilai  $K$   $[\text{H}_2\text{O}]$  tetap, tetapan kesetimbangan air dinyatakan sebagai tetapan ionisasi air tetap pada suhu tetap. Reaksi ionisasi air yang diberi lambing  $K_w$  nilai tetapan ionisasi air pada suhu tetap. Reaksi ionisasi air merupakan reaksi endoterm sehingga bila suhunya naik, nilai  $K_w$  akan semakin besar. Pada suhu  $25^\circ\text{C}$ , nilai  $K_w$  adalah  $10^{-14}$ . Adanya ion  $\text{H}^+$  yang dihasilkan oleh suatu asam dan ion  $\text{OH}^-$  yang dihasilkan oleh suatu basa dapat mengakibatkan terjadinya pergeseran kesetimbangan pada reaksi kesetimbangan air. Asam kuat merupakan asam yang dianggap terionisasi sempurna dalam larutannya. Larutan yang termasuk dalam asam kuat adalah  $\text{HCl}$  dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , seperti halnya dengan asam kuat, yaitu basa yang di dalam larutannya dianggap terionisasi sempurna, basa kuat dalam larutan akan mengganggu kesetimbangan air. Larutan yang termasuk dalam asam kuat yaitu  $\text{NaOH}$ .

Menurut *Arrhenius*, asam lemah adalah asam yang di dalam larutannya hanya sedikit terionisasi atau mempunyai derajat ionisasi yang kecil. Reaksi ionisasi pada asam lemah merupakan reaksi kesetimbangan ionisasi. Larutan yang termasuk dalam asam lemah  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Asam poliprotik adalah asam yang dalam larutannya dapat melepaskan lebih dari satu ion  $\text{H}^+$ , misalnya  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  dan  $\text{H}_2\text{S}$ . Asam tersebut terionisasi secara bertahap, seperti halnya asam lemah, basa lemah hanya sedikit mengalami ionisasi sehingga reaksi ionisasi basa lemah merupakan reaksi kesetimbangan (Sudarmo: 2014).

#### d. Derajat Keasaman (pH)

Konsentrasi ion hidronium  $[H^+]$  dalam suatu larutan encer relative kecil, tetapi sangat menentukan sifat – sifat larutan, terutama dalam air. Sebagai contoh, kenaikan konsentrasi  $[H^+]$  dalam asam lambung sebesar 0,01 M sudah cukup membuat sakit perut. Untuk menghindari penggunaan angka yang sangat kecil, Sorensen (1868 - 1939) mengusulkan konsep “pH” (pangkat ion hidrogen) agar memudahkan pengukuran dan perhitungan untuk mengikuti perubahan konsentrasi  $H^+$  dalam suatu larutan. Menurut Sorensen, pH merupakan fungsi negatif logaritma dari konsentrasi ion  $H^+$  dalam suatu larutan dan dirumuskan sebagai berikut.

$$pH = - \log [H^+]$$

dengan analogi yang sama, untuk menentukan nilai konsentrasi  $OH^-$  dalam larutan dapat digunakan rumus nilai pOH.

$$pOH = - \log [OH^-]$$

dalam kesetimbangan air terdapat tetapan kesetimbangan:

$$K_w = [H^+] [OH^-]$$

Jadi, dengan menggunakan konsep  $-\log = p$ , maka :

$$- \log K_w = - \log [H^+] [OH^-]$$

$$- \log K_w = (- \log [H^+]) + (- \log [OH^-])$$

$$pK_w = pH + pOH$$

$$pH + pOH = pK_w$$

pada suhu  $25^{\circ}C$  nilai  $K_w = 10^{-14}$  maka didapat

$$pH + pOH = 14$$

Nilai pH memberikan informasi tentang kekuatan sesuatu asam atau basa. Untuk konsentrasi yang sama, semakin kuat suatu asam, semakin besar konsentrasi ion  $H^+$  dalam larutan, dan nilai pH semakin kecil. Semakin kuat suatu asam semakin kecil nilai pH-nya, sebaliknya semakin kuat suatu basa semakin besar nilai pH-nya, untuk mengetahui nilai pH suatu larutan dapat dilakukan menggunakan pH meter atau indikator. Alat pH meter merupakan suatu rangkaian alat elektronik yang dilengkapi dengan elektroda kaca yang akan menimbulkan beda potensial diakibatkan adanya ion  $H^+$  dalam larutan. Besarnya beda potensial ini ditunjukkan dengan angka yang mempunyai pH pada larutan tersebut. Indikator asam basa merupakan suatu zat yang mempunyai warna tertentu pada pH tertentu.

Reaksi antara larutan asam dengan larutan basa untuk membentuk larutan yang bersifat netral disebut dengan netralisasi atau penetralan. Salah satu penerapan reaksi netralisasi adalah titrasi. Titrasi merupakan prosedur yang bertujuan untuk menentukan banyaknya larutan dengan konsentrasi yang telah diketahui agar tepat habis bereaksi dengan sejumlah larutan yang dianalisis (ingin diketahui kadarnya). Titrasi yang mengacu pada jumlah volume larutan dikenal dengan istilah titrasi volumetrik, sedangkan titrasi yang melibatkan reaksi antara asam dengan basa dikenal dengan istilah titrasi asam basa atau asidi alkalimetri (Sudarmo: 2014).

## **B. Kajian Penelitian yang Relevan**

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yager dan Akcay (2008) menunjukkan bahwa peserta didik pada sekolah menengah saat diberikan pendekatan STM secara

konstruktivis, menunjukkan yaitu; 1) konsep dasar pembelajaran yang dari buku teks, 2) penguasaan konsep umum sebagian peserta didik yang belajar dengan menggunakan buku teks, 3) menerapkan konsep sains dalam kondisi baru lebih baik daripada peserta didik yang belajar sains dengan cara tradisional, 4) mengembangkan sikap yang lebih positif terhadap sains, 5) menunjukkan keterampilan yang lebih individual, 6) cenderung belajar menggunakan sains di rumah dan di lingkungan daripada peserta didik yang menggunakan buku teks. Pendekatan STM berfokus pada pengajaran kurikulum yang berpusat pada guru di sekolah menengah.

Hasil penelitian Wati, Karyanto, dan Santosa (2015: 9) menunjukkan pendekatan pembelajaran STM dapat meningkatkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Adapun penelitian Muhajir & Rohaeti (2015: 149) juga menunjukkan bahwa pembelajaran STS dapat meningkatkan Literasi sains dan Prestasi belajar peserta didik. Kemampuan literasi sains pada aspek kompetensi dan peningkatan N – Gain sebesar 0,30 dengan kategori sedang, sedangkan pada aspek sikap yang diperoleh nilai gain sebesar 0,42 dengan kategori sedang. Adapun N-Gain dari prestasi belajar peserta didik diperoleh kenaikan sebesar 0,32 dengan kategori sedang.

Hasil penelitian Ahmad makmur Santoso, Sajidan dan Suciati Sudarisman (2013) menunjukkan peserta didik yang memiliki sikap peduli lingkungan dan kreativitas tinggi memperoleh nilai rata-rata lebih baik daripada peserta didik yang memiliki sikap peduli lingkungan dan kreativitas verbal rendah sedangkan prestasi afektif menunjukkan Peserta didik yang menggunakan pendekatan STM melalui



eksperimen lapangan lebih baik dibanding peserta didik dengan pendekatan STM melalui eksperimen laboratorium. Peserta didik yang memiliki sikap peduli lingkungan dan kreativitas tinggi memperoleh nilai rata-rata lebih baik daripada peserta didik yang memiliki sikap peduli lingkungan dan kreativitas verbal rendah, dan kemudian prestasi belajar psikomotorik menunjukkan peserta didik yang menggunakan pendekatan STM melalui eksperimen lapangan lebih baik dibanding peserta didik dengan pendekatan STM melalui eksperimen laboratorium, dan hasil penelitian yang dilakukan oleh Akcay dan Akcay (2015) menunjukkan bahwa peserta didik yang mengalami pendekatan STM memiliki pemahaman tentang sifat sains dan sikap terhadap sains yang lebih meningkat signifikan daripada peserta didik yang menggunakan pendekatan konvensional. Peserta didik yang diajarkan dengan pendekatan STM menunjukkan perubahan yang kuat dalam pemahaman mereka tentang cara – cara dalam teori – teori ilmiah.

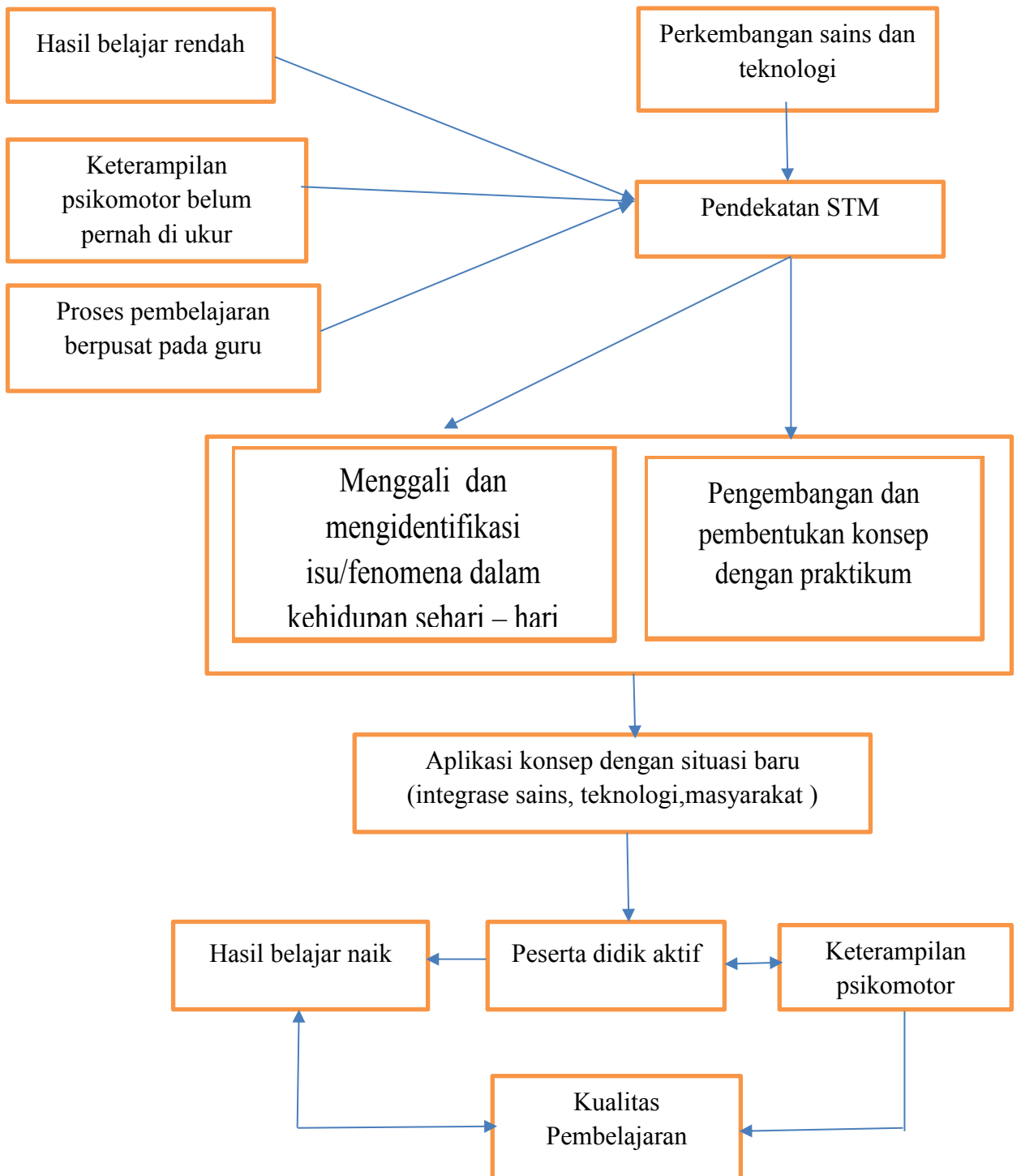
### **C. Kerangka Pikir**

Pembelajaran kimia merupakan pembelajaran yang berbasis pada proses penemuan. Pembelajaran kimia mencakup pada aspek produk, proses, dan sikap. Kehidupan modern yang semakin kompleks mengakibatkan adanya keterlibatan sains dan teknologi serta dampaknya pada masyarakat menjadi suatu kesatuan yang tidak terpisahkan. Pada saat ini di kelas guru masih menggunakan pendekatan yang dimana proses pembelajaran masih berpusat pada guru. Oleh karena itu peneliti perlu mengadakan pembaharuan pendekatan pembelajaran di kelas agar peserta didik tidak hanya menghafal konsep atau materi pelajaran. Salah satu yang direkomendasikan untuk digunakan adalah pendekatan pembelajaran Sains

Teknologi Masyarakat (STM). Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat adalah salah satu bentuk pengajaran yang tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep – konsep sains saja tetapi juga menekankan pada peran sains dan teknologi di dalam kehidupan bermasyarakat. Pendekatan STM menitikberatkan pada pembelajaran kontekstual yang mengangkat isu atau fenomena dalam kehidupan sehari – hari. Peserta didik melakukan penyelidikan untuk menggali dan mengidentifikasi isu atau fenomena tersebut dengan cara diskusi dan tanya jawab. Pengembangan dan pembentukan konsep dilakukan dengan praktikum, sehingga mampu untuk menjelaskan fenomena ilmiah dan mampu menggunakan bukti ilmiah. Konsep yang telah dimiliki peserta didik diaplikasikan pada situasi baru dengan menjelaskan fenomena berdasarkan konsep, sehingga peserta didik mampu mengintegrasikan sains, teknologi serta dampak yang ditimbulkan bagi masyarakat.

Salah satu pendekatan dalam pembelajaran kimia yang diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan peserta didik adalah dengan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) dengan mampu menjembatani kesenjangan antara kemajuan IPTEK, dan mengetahui informasi ilmiah dalam kehidupan sehari – hari. Pendekatan pembelajaran STM selalu mengaitkan antara sains, teknologi dan penggunaan sains dan teknologi dalam masyarakat. Dengan menggunakan pendekatan STM dalam pembelajaran kimia maka dalam proses pembelajarannya selain kita menanamkan pemahaman peserta didik terhadap konsep – konsep kimia, juga menanamkan pemahaman peserta didik terhadap teknologi serta dampaknya terhadap lingkungan masyarakat, dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, logis dan dapat memecahkan masalah

secara kreatif serta dapat meningkatkan sikap kepedulian peserta didik terhadap sains dan teknologi.



Gambar 2. Alur Kerangka Berpikir.

## **D. Hipotesis Penelitian**

### **1. Hipotesis Pertama**

Analisis data dengan uji - t digunakan untuk menguji perbedaan signifikan pemahaman konsep kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelum dan setelah menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis inkuiri yang dapat dilakukan dengan pengujian hipotesis menggunakan *independent sample t-test* pada program SPSS 16.0 for Windows, dengan kriteria:

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$  (terdapat perbedaan yang signifikan dalam penerapan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dengan pendekatan pembelajaran saintifik terhadap hasil belajar kognitif peserta didik SMA )

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  (tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam penerapan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dengan pembelajaran pendekatan saintifik terhadap hasil belajar kognitif peserta didik SMA )

### **2. Hipotesis Kedua**

Analisis data dengan digunakan adalah lembar observasi untuk menguji perbedaan signifikan keterampilan psikomotor kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan penerapan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) yang dapat dilakukan dengan pengujian hipotesis menggunakan menghitung skor rata – rata dengan bantuan *Microsoft Excel*.

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$  (terdapat perbedaan yang signifikan dalam penerapan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dengan pembelajaran pendekatan saintifik terhadap keterampilan psikomotor peserta didik SMA)

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  (tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam penerapan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dengan pembelajaran pendekatan saintifik terhadap keterampilan psikomotor peserta didik SMA )