

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pendekatan Ilmiah

Pendekatan ilmiah merupakan pendekatan yang pada dasar gaya berpikirnya mengadopsi dari metode ilmiah. Upaya penerapan pendekatan ilmiah dalam proses pembelajaran bukan hal yang aneh dan mengada-ada tetapi memang itulah yang seharusnya terjadi dalam proses pembelajaran, karena sesungguhnya pembelajaran itu sendiri adalah sebuah proses ilmiah (Hosnan, 2014).

Pembelajaran dalam konteks kurikulum 2013 diorientasikan agar siswa mengembangkan sikap, keterampilan dan pengetahuan. Pembelajaran dalam konteks kurikulum 2013 harus dilakukan melalui pembelajaran yang aktif dan kreatif sehingga siswa akan mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan terampil berkomunikasi serta berkembang pula kreativitasnya. Guna mewujudkan pembelajaran yang demikian minimalnya ada lima tahap yang harus dikembangkan guru adalah mengajar dalam konteks kurikulum 2013. Kelima tahap tersebut adalah melakukan observasi dengan pendekatan sains, mengembangkan kemampuan bertanya, kemampuan berpikir, bereksperimen, kemudian komunikasi (Abidin, 2013).

Langkah pembelajaran pada pendekatan ilmiah meliputi beberapa ranah pencapaian hasil belajar yang tertuang pada kegiatan pembelajaran. Proses

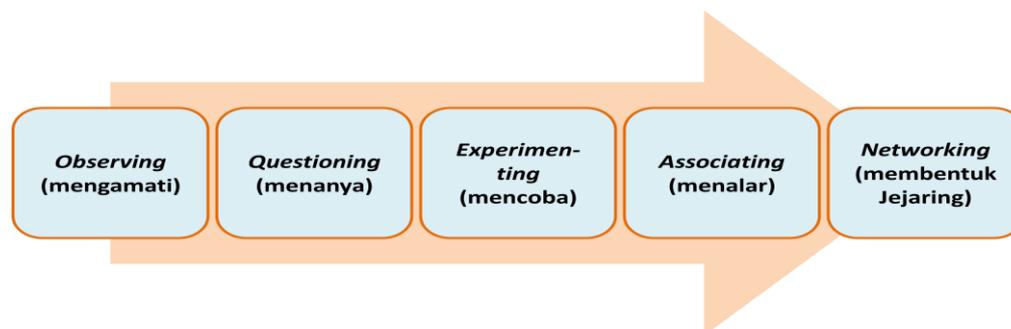
pembelajaran menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Hasil belajar menghasilkan peserta didik yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ranah hasil pembelajaran pendekatan ilmiah
Sumber: Tim Penyusun 2013a

Ranah kognitif dapat diperoleh melalui aktivitas mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta agar peserta didik “tahu apa”. Ranah afektif dapat diperoleh melalui aktivitas menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan agar peserta didik “tahu mengapa”. Sedangkan ranah psikomotor dapat diperoleh melalui aktivitas mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan menyajikan peserta didik “tahu bagaimana. Hasil akhirnya adalah peningkatan dan keseimbangan antara kemampuan untuk menjadi manusia yang baik (*soft skills*) dan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hard skills*) dari peserta didik yang meliputi aspek kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Abidin, 2013).

Tim Penyusun (2013a) memberikan konsepsi tersendiri bahwa pendekatan ilmiah dalam pembelajaran didalamnya mencakup komponen: mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), mencoba (*experimenting*), menalar (*associating*), dan membentuk jejaring atau mengomunikasikan (*networking*). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahap-tahap pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah
 Sumber : Tim Penyusun 2013a

Sejalan dengan gambar diatas, kemdikbud secara terperinci menjelaskan keterampilan-keterampilan belajar yang membangun pendekatan ilmiah dalam belajar sebagai berikut:

1. Mengamati

Metode mengamati mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran (*meaning-full learning*). Metode mengamati sangat bermanfaat bagi pemenuhan rasa ingin tahu peserta didik. Sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi. Dengan metode observasi peserta didik menemukan fakta bahwa ada hubungan antara obyek yang dianalisis dengan materi pembelajaran yang digunakan oleh guru (Abidin, 2013).

Dalam kegiatan mengamati, guru membuka kesempatan bagi siswa untuk melakukan pengamatan melalui kegiatan melihat, menyimak, mendengar, dan membaca.

Guru memfasilitasi siswa untuk melakukan pengamatan, melatih mereka untuk memperhatikan (melihat, membaca, mendengar) hal yang penting dari suatu benda atau objek (Tim Penyusun, 2013c).

2. Menanya

Menurut Permendikbud No. 81 A tahun 2013 tentang implementasi kurikulum 2013 menyatakan bahwa dalam kegiatan menanya, guru membuka kesempatan secara luas siswa untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, disimak, dibaca atau dilihat pada tahap kegiatan mengamati. Guru perlu membimbing siswa untuk dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan hasil pengamatan objek yang konkret sampai kepada yang abstrak berkenaan dengan fakta, konsep, prosedur, atau pun hal lain.

Bertanya merupakan salah satu cara untuk memperoleh pengetahuan. Karena itu bertanya dalam kegiatan pembelajaran merupakan kegiatan guru untuk mendorong, membimbing, dan menilai kemampuan berpikir siswa. Dalam pembelajaran, aktivitas bertanya perlu ditingkatkan. Melalui kegiatan bertanya, rasa ingin tahu peserta didik akan berkembang. Semakin terlatih dalam bertanya, maka rasa ingin tahu semakin dapat dikembangkan (Hosnan, 2014).

3. Mencoba

Untuk memperoleh hasil belajar yang nyata atau otentik, peserta didik harus mencoba atau melakukan percobaan, terutama untuk materi atau substansi yang sesuai. Pada mata pelajaran IPA, misalnya, peserta didik harus memahami konsep-konsep IPA dan kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Peserta didikpun harus memiliki keterampilan proses untuk mengembangkan pengetahuan tentang alam

sekitar, serta mampu meng-gunakan metode ilmiah dan bersikap ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapinya sehari-hari (Abidin, 2013).

4. Menalar atau mengasosiasikan

Istilah “menalar” dalam proses pembelajaran dengan pendekatan ilmiah yang dianut dalam kurikulum 2013 untuk menggambarkan bahwa guru dan peserta didik merupakan pelaku aktif. Istilah menalar di sini merupakan padanan dari *associating*; bukan merupakan terjemahan dari *reasonsing*, meski istilah ini juga bermakna menalar atau penalaran. Istilah asosiasi dalam pembelajaran merujuk pada kemampuan mengelompokkan beragam ide dan mengasosiasikan beragam peristiwa untuk kemudian memasukannya menjadi penggalan memori. Selama mentransfer peristiwa-peristiwa khusus ke otak, pengalaman tersimpan dalam referensi dengan peristiwa lain. Pengalaman-pengalaman yang sudah tersimpan di memori otak berelasi dan berinteraksi dengan pengalaman sebelumnya yang sudah tersedia. Proses itu dikenal sebagai asosiasi atau menalar (Tim Penyusun, 2013a).

5. Mengomunikasikan

Pada tahap ini siswa dapat mengemukakan banyak gagasannya dalam menyajikan data. Siswa dituntut mampu mengomunikasikan hasil pemikiran maupun hasil percobaannya di depan kelas. Tahap ini melatih siswa untuk dapat berbicara dan mengungkapkan ide dan gagasannya di depan siswa lain, sehingga siswa mampu menulis dan berbicara secara komunikatif dan efektif (Abidin, 2013).

Langkah pembelajaran pada pendekatan ilmiah meliputi beberapa ranah pencapaian hasil belajar yang tertuang pada kegiatan pembelajaran, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor. Hal ini sesuai dengan teori taksonomi Bloom, sehingga langkah-langkah pendekatan ilmiah yang telah dijelaskan di atas dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi menurut Bloom (Hosnan, 2014).

Amri (2013) mendefinisikan pendekatan pembelajaran adalah jalan atau arah yang ditempuh oleh guru atau siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran dilihat bagaimana materi itu disajikan. Berdasarkan pengertian pendekatan pembelajaran tersebut dapat diketahui bahwa pendekatan pembelajaran merupakan cara mengelola kegiatan belajar dan perilaku siswa untuk memudahkan pelaksanaan proses pembelajaran yang telah ditetapkan. Menurut Hosnan (2014) pendekatan ilmiah sangat relevan dengan tiga teori belajar, yaitu teori Bruner, teori Piaget, dan teori Vygotsky.

B. Pembelajaran Konstruktivisme

Pendekatan pembelajaran yang berfilosofi konstruktivisme merupakan pembelajaran yang menitikberatkan pada keaktifan siswa dan mengharuskan siswa membangun pengetahuannya sendiri (Trianto, 2007). Salah satu pendekatan pembelajaran berfilosofi konstruktivisme yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa adalah pendekatan ilmiah. Implementasi kurikulum 2013 dalam pembelajaran dengan pendekatan ilmiah adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruk

konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan pembelajaran dengan pendekatan ilmiah (Hosnan, 2014).

Konstruktivisme adalah proses membangun dan menyusun pengetahuan baru dalam struktur kognitif siswa berdasarkan pengalaman. Menurut konstruktivisme, pengetahuan memang berasal dari luar tetapi dikonstruksi oleh dalam diri seseorang (Agung dan Nunuk, 2012). Teori-teori baru dalam psikologi pendidikan dikelompokkan dalam teori pembelajaran konstruktivis (*constructivist theories of learning*). Teori konstruktivis ini menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak sesuai. Teori ini berkembang dari kerja Piaget, Vygotsky, teori-teori pemrosesan informasi, dan teori psikologi kognitif yang lain, seperti teori Bruner (Nur dalam Trianto, 2010).

Konstruktivistik merupakan landasan berpikir pendekatan kontekstual, yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas. Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep, atau kaidah yang siap untuk diingat. 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. Guru tidak akan mampu memberikan semua pengetahuan kepada siswa. Siswa harus mengkonstruksikan pengetahuan di benak mereka sendiri. Esensi dari teori konstruktivis adalah ide bahwa siswa

harus menemukan dan mentransformasikan suatu informasi kompleks ke situasi lain, dan apabila dikehendaki, informasi itu menjadi milik sendiri (Trianto, 2007).

Berdasarkan penjabaran tersebut, pembelajaran harus dikemas menjadi proses 'mengkonstruksi' bukan 'menerima' pengetahuan. Dalam proses pembelajaran, siswa membangun sendiri pengetahuan mereka melalui keterlibatan aktif dalam proses belajar dan mengajar. Siswa menjadi pusat kegiatan, bukan guru. Setiap siswa membangun pengetahuannya sendiri, sehingga transfer pengetahuan akan sangat mustahil terjadi. Pengetahuan bukanlah suatu barang yang dapat ditransfer dari orang yang mempunyai pengetahuan kepada orang yang belum mempunyai pengetahuan. Bahkan, bila seorang guru bermaksud mentransfer konsep, ide, dan pengertiannya kepada siswa, pemindahan itu harus diinterpretasikan dan dikonstruksikan oleh siswa itu lewat pengalamannya (Trianto, 2007).

Menurut Piaget 1988 (Sunyono, 2013), paham konstruktivisme sebenarnya bukanlah gagasan yang baru, apa yang dilalui dalam kehidupan kita selama ini sebenarnya merupakan himpunan dan pembinaan dari pengalaman yang telah kita lalui. Pengalaman inilah yang menyebabkan seseorang mempunyai pengetahuan dan menjadi lebih dinamis. Menurut paham ini, pengetahuan bukan tiruan dari realitas, bukan juga gambaran dari dunia kenyataan yang ada. Pengetahuan merupakan hasil dari konstruksi kognitif melalui kegiatan seseorang dengan membuat struktur, kategori, konsep, dan skema yang diperlukan untuk membentuk pengetahuan tersebut. Teori belajar konstruktivisme ini lebih menekankan perkembangan konsep dan pengertian yang mendalam, pengetahuan sebagai konstruksi aktif yang dibuat pembelajar.

Menurut Bruner dalam Sunyono (2013), implikasi dari teori konstruktivisme dalam proses pembelajaran adalah pebelajar melakukan proses aktif dalam mengkonstruksi gagasan-gagasannya menuju konsep yang bersifat ilmiah. Pebelajar menyeleksi dan mentransformasi informasi, mengonstruksi dugaan-dugaan (hipotesis) dan membuat suatu keputusan dalam struktur kognitifnya. Struktur kognitif (skema, model mental) yang dimiliki digunakan sebagai wahana untuk memahami berbagai macam pengertian dan pengalamannya. Ada beberapa aspek utama dalam upaya menerapkan teori konstruktivisme dalam pembelajaran yaitu (a) siswa sebagai pusat pembelajaran, (b) pengetahuan yang disajikan disusun secara sistematis dan terstruktur sehingga mudah dipahami oleh siswa, (c) memanfaatkan media yang baik. Sedangkan Vygotsky dalam Arends (2008) yang mendefinisikan tingkat perkembangan potensial sebagai tingkat yang dapat difungsikan atau dicapai oleh individu dengan bantuan orang lain, seperti teman sejawat yang kemampuannya lebih tinggi.

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.

Ilmu pengetahuan tidak dapat secara utuh dipindahkan dari pikiran guru ke pikiran siswa. Dengan kata lain pengetahuan tidak dapat diteruskan dalam bentuk yang sudah jadi. Setiap siswa harus membangun sendiri pengetahuan-pengetahuan itu atau dikonstruksi sendiri oleh siswa. Oleh sebab itu seorang guru harus menerapkan pembelajaran konstruktivisme (Dahar, 1989).

Konsep belajar menurut teori konstruktivisme yaitu pengetahuan baru dikonstruksi sendiri oleh siswa secara aktif berdasarkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya. Teori ini didasari oleh kenyataan bahwa tiap individu memiliki kemampuan untuk mengonstruksi kembali pengalaman atau pengetahuan yang telah dimilikinya. Guru hanya sebagai fasilitator yang meyakinkan siswa secara aktif mencari sendiri informasi, mengasimilasi dan mengadaptasi sendiri informasi dan mengkonstruksinya menjadi pengetahuan baru berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki masing-masing (Husamah dan Setyaningrum, 2013).

C. Keterampilan Merencanakan

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skill*) merupakan proses berpikir yang tidak sekedar menghafal dan menyampaikan kembali informasi yang diketahui. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru (Rofiah, dkk., 2013).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) merupakan kegiatan berpikir yang melibatkan level kognitif hirarki tinggi dari taksonomi berpikir Bloom. Secara hirarki taksonomi Bloom revisi terdiri dari enam level, yaitu mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Dalam perkembangannya menganalisis dan mengevaluasi dikategorikan dalam keterampilan berpikir kritis, sedangkan mencipta dikategorikan dalam

keterampilan berpikir kreatif (Rofiah, dkk., 2013). Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau “*Higher Order Thinking Skill*” (HOTS) jika ditinjau dari ranah kognitif pada taksonomi Bloom, berada pada level menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Duron, dkk., 2006).

Menurut Bloom, dkk (Dimiyati dan Mudjiono, 2002) ada tiga ranah yang dipakai untuk mempelajari jenis perilaku dan kemampuan internal akibat belajar yaitu:

1. Ranah kognitif

Ranah kognitif berhubungan dengan kemampuan berfikir, termasuk di dalamnya kemampuan mengingat, mengerti, menerapkan, menguraikan, menilai dan mencipta. Kemampuan yang penting pada ranah kognitif adalah kemampuan menerapkan konsep-konsep untuk memecahkan masalah yang ada di tengah masyarakat. Hampir semua mata pelajaran berkaitan dengan kemampuan kognitif, karena di dalamnya diperlukan kemampuan berpikir untuk memahaminya. Ranah kognitif merupakan salah satu aspek yang akan dinilai setelah proses pembelajaran berlangsung.

2. Ranah afektif

Afektif merupakan sifat-sifat psikologis yang tidak dapat diamati secara langsung seperti minat, motivasi, apresiasi, sikap, emosi, nilai dan sebagainya, namun dapat dilihat melalui aktivitas atau perilaku wujud, baik perkataan maupun perbuatan.

Ranah afektif menentukan keberhasilan belajar seseorang. Orang yang tidak memiliki minat pada pelajaran tertentu sulit untuk mencapai keberhasilan studi secara optimal, sedangkan seseorang yang berminat terhadap suatu mata pelajaran diharapkan akan mencapai hasil pembelajaran yang optimal.

3. Ranah psikomotor

Singer (Samsuri, 2012) berpendapat bahwa:

Pelajaran yang termasuk kelompok psikomotor adalah mata pelajaran yang lebih berorientasi pada gerakan dan menekankan pada reaksi-reaksi fisik. Mata pelajaran yang banyak berhubungan dengan ranah psikomotor adalah pendidikan jasmani, pendidikan seni serta pelajaran lain yang memerlukan praktik.

Taksonomi Bloom ranah kognitif yang telah direvisi Anderson dan Krathwohl dalam Fardah (2012) yakni: mengingat (*remember*), memahami/mengerti (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*).

Menurut Anderson dan Krathwohl dalam Gunawan dan Anggraini (2011), ranah kognitif menciptakan mengarah pada proses kognitif meletakkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk kesatuan yang koheren dan mengarahkan siswa untuk menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya. Menciptakan sangat berkaitan erat dengan pengalaman belajar siswa pada pertemuan sebelumnya. Menciptakan disini mengarahkan siswa untuk dapat melaksanakan dan menghasilkan karya yang dapat dibuat oleh semua siswa. Perbedaan menciptakan ini dengan dimensi berpikir kognitif lainnya adalah pada dimensi yang lain seperti mengerti, menerapkan, dan menganalisis siswa bekerja dengan informasi yang sudah dikenal sebelumnya. Sedangkan pada mencipta, siswa bekerja dan menghasilkan sesuatu yang baru. Menciptakan meliputi menggeneralisasikan (*generating*), merencanakan (*planning*), dan memproduksi (*producing*).

Salah satu indikator ranah kognitif mencipta pada taksonomi Bloom adalah keterampilan merencanakan (*planning*), yaitu keterampilan yang ditunjukkan siswa dengan mengajukan ide atau gagasan untuk menyelesaikan masalah melalui percobaan pada materi asam basa. Menurut Bloom dalam buku *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (2001) :

Planning involves devising a solution method that meets a problem's criteria, that is, developing a plan for solving the problem. Planning steps short of carrying at the steps to create the actual solution for a given problem. In planning, a student may establish subgoals, or break a task into subtasks to be performed when solving the problem. Teachers often skip stating planning objectives, instead stating their objectives in terms of producing, the final stage of the creative process. When the happens, planning is either assumed or implicit in the producing objective. In this case, planning is likeli to be carried out by the student covertly during the course of constructing a product (i.e., producing). An alternative term is designing.

Terjemahan dari pernyataan Bloom di atas adalah keterampilan merencanakan melibatkan perancangan sebuah metode solusi yang memenuhi kriteria masalah, yaitu mengembangkan sebuah rencana untuk memecahkan masalah. Dalam perencanaan, seorang siswa dapat membentuk subtujuan, atau memecah tugas ke subtugas yang harus dilakukan ketika memecahkan masalah. Guru sering tidak menyampaikan tujuan perencanaan dalam pembelajaran. Pada saat proses pembelajaran, perencanaan kemungkinan akan dilakukan oleh siswa secara implisit untuk membangun atau menghasilkan produk. Istilah lain dari perencanaan adalah merancang.

Keterampilan merencanakan merupakan keterampilan berpikir divergen. Menurut Dewey dan Wertheimer dalam Slameto (2003), berpikir divergen berarti berpikir dalam arah yang berbeda-beda, akan diperoleh jawaban-jawaban unik yang

berbeda-beda tapi benar. Memproduksi mengarah pada perencanaan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Memproduksi berkaitan erat dengan dimensi pengetahuan yang lain yaitu pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognisi.

Keterampilan merencanakan disebut juga sebagai keterampilan mendesain. Keterampilan merencanakan ini biasanya dapat dinilai ketika siswa merencanakan suatu prosedur percobaan (bereksperimen). Karena kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan; maka segala sesuatu memerlukan eksperimentasi. Siswa melakukan suatu percobaan tentang suatu hal; mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan ke kelas dan dievaluasi oleh guru. Dengan bereksperimen siswa mampu mencari dan menemukan sendiri berbagai jawaban atas persoalan-persoalan yang dihadapinya dengan mengadakan percobaan sendiri. Juga siswa dapat terlatih dalam cara berpikir yang ilmiah (*scientific thinking*). Dengan eksperimen siswa menemukan bukti kebenaran dari teori sesuatu yang sedang dipelajarinya (Roestiyah, 2008).

Pembelajaran IPA sebagaimana tujuan pendidikan secara umum sebagaimana termaktub dalam taksonomi Bloom bahwa pembelajaran IPA diharapkan dapat memberikan pengetahuan (kognitif), yang merupakan tujuan utama dari pembelajaran. Jenis pengetahuan yang dimaksud adalah pengetahuan dasar dari prinsip dan konsep yang bermanfaat untuk kehidupan sehari-hari. Pengetahuan secara garis besar tentang fakta yang ada di alam untuk dapat memahami dan memperdalam lebih lanjut, dan melihat adanya keterangan serta keteraturannya. Selain itu, pembelajaran sains diharapkan pula memberikan keterampilan (psikomotorik),

kemampuan sikap ilmiah (afektif), pemahaman, kebiasaan dan apresiasi (Trianto, 2011).

D. Analisis Konsep Asam Basa

Menurut Dahar (1989), konsep adalah suatu abstraksi yang memiliki suatu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, hubungan-hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Setiap konsep tidak berdiri sendiri melainkan berhubungan satu sama lain, oleh karena itu siswa dituntut tidak hanya menghafal konsep saja, tetapi hendaknya memperhatikan hubungan antara satu konsep dengan konsep yang lainnya.

Herron *et al.* dalam Fadiawati (2011) mengemukakan bahwa analisis konsep merupakan suatu prosedur yang dikembangkan untuk menolong guru dalam merencanakan urutan-urutan pengajaran bagi pencapaian konsep. Prosedur ini telah digunakan secara luas oleh Markle dan Tieman serta Klausemer dkk. Analisis konsep dilakukan melalui tujuh langkah, yaitu menentukan nama atau label konsep, definisi konsep, jenis konsep, atribut kritis, atribut variabel, posisi konsep, contoh, dan non contoh. Analisis konsep asam basa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Konsep Asam-Basa

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut		Posisi Konsep			Contoh	Non Contoh
			Kritis	Variabel	Superordinat	Koordinat	Subordinat		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Larutan	Larutan adalah campuran homogen dua zat atau lebih dan masing-masing zat tidak dapat dibedakan lagi secara fisik. Berdasarkan sifatnya larutan dapat dibagi menjadi larutan asam, larutan basa, dan netral.	Konsep konkrit	<ul style="list-style-type: none"> • Asam • Basa • Netral 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis zat 	<ul style="list-style-type: none"> • Campuran 	<ul style="list-style-type: none"> • Koloid • Suspensi 	<ul style="list-style-type: none"> • Asam • Basa • Netral 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan HCl • Larutan NaOH • Larutan NaCl 	<ul style="list-style-type: none"> • Air susu
Asam	Asam adalah suatu zat yang bila dilarutkan dalam air dapat	Konsep Abstrak dengan contoh	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan asam • Derajat keasaman 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan asam • Konsentrasi ion H^+ 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan basa • Larutan netral 	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan asam • Derajat 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan HCl • Larutan CH_3COO 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan NaCl

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut		Posisi Konsep			Contoh	Non Contoh
			Kritis	Variabel	Superordinat	Koordinat	Subordinat		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	melepaskan ion H^+ (menurut teori Arrhenius), dimana konsentrasi ion H^+ menunjukkan kekuatan asam suatu larutan yang dinyatakan dengan derajat keasaman (pH), asam merupakan spesi yang mendonorkan proton menurut teori Bronsted-Lowry, dan menerima pasangan elektron menurut teori Lewis.	konkret	(pH) • Indikator asam basa			• Larutan elektrolit	keasaman (pH)	H	

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut		Posisi Konsep			Contoh	Non Contoh
			Kritis	Variabel	Superordinat	Koordinat	Subordinat		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Basa	Basa adalah zat yang melepaskan ion OH^- di dalam pelarut air menurut teori Arrhenius, konsentrasi ion OH^- menunjukkan kekuatan basa yang dinyatakan dengan derajat pOH yang berkaitan dengan pKw atau spesi spesi yang menerima proton menurut Bronsted-Lowry, dan melepaskan pasangan elektron menurut Lewis.	Konsep Abstrak dengan contoh konkret	<ul style="list-style-type: none"> • pOH • pKw • Indikator asam –basa 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan basa • Konsentrasi ion OH^- 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan asam • Larutan netral • Larutan elektrolit 	<ul style="list-style-type: none"> • Basa kuat • Basa lemah 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan NaOH • Larutan NH_4OH 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut		Posisi Konsep			Contoh	Non Contoh
			Kritis	Variabel	Superordinat	Koordinat	Subordinat		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Kekuatan asam basa	Kemampuan spesi asam atau basa untuk menghasilkan ion H^+ atau ion OH^- dalam air yang bergantung pada derajat keasaman (pH), derajat ionisasi, besarnya tetapan ionisasi asam maupun tetapan ionisasi basa, dapat dibagi menjadi asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> Asam kuat Asam lemah Basa kuat Basa lemah Derajat keasaman Derajat ionisasi Ka Kb 	<ul style="list-style-type: none"> Konsentrasi ion H^+ Konsentrasi ion OH^- 	<ul style="list-style-type: none"> Larutan Asam Larutan basa 	<ul style="list-style-type: none"> Konsep pH, pOH dan pKw 	<ul style="list-style-type: none"> Tetapan kesetimbangan air (Kw) Derajat ionisasi Tetapan ionisasi asam (Ka) Tetapan ionisasi basa (Kb) 	<ul style="list-style-type: none"> Asam kuat = H_2SO_4 Basa kuat = NaOH 	<ul style="list-style-type: none"> Asam kuat = CH_3COOH Basa kuat = NH_4OH
pH	Derajat keasaman suatu larutan yang bergantung	Konsep abstrak contoh konkrit	<ul style="list-style-type: none"> Derajat keasaman (pH) 	<ul style="list-style-type: none"> Konsentrasi ion H^+ Nilai pH 	<ul style="list-style-type: none"> Asam basa Arrhenius 	<ul style="list-style-type: none"> pOH pKw 	Indikator asam basa	<ul style="list-style-type: none"> pH CH_3COOH 0,1 M = 3 	<ul style="list-style-type: none"> pH CH_3COOH 0,1 M = 1

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut		Posisi Konsep			Contoh	Non Contoh
			Kritis	Variabel	Superordinat	Koordinat	Subordinat		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	pada konsentrasi ion H^+								
pOH	Parameter untuk menyatakan konsentrasi OH^- . pOH berkaitan dengan pH dan tetapan kesetimbangan air (K_w)	Konsep abstrak contoh konkrit	<ul style="list-style-type: none"> pH K_w 	<ul style="list-style-type: none"> Konsentrasi ion OH^- Nilai pOH 	<ul style="list-style-type: none"> Asam basa Arrhenius 	<ul style="list-style-type: none"> pH pKw 	Indikator asam basa	<ul style="list-style-type: none"> pOH NaOH 1M 0,01 = 2 	<ul style="list-style-type: none"> pH CH_3COOH 0,1 M = 3
Tetapan Kesetimbangan air	Tetapan kesetimbangan untuk kesetimbangan air	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> Kesetimbangan air 	<ul style="list-style-type: none"> Konsentrasi ion H^+ Konsentrasi ion OH^- 	<ul style="list-style-type: none"> Kesetimbangan larutan 	<ul style="list-style-type: none"> Ka Kb 	pKw	<ul style="list-style-type: none"> K_w pada suhu $25^{\circ}C = 1 \times 10^{-14}$ 	<ul style="list-style-type: none"> Ka asam asetat 1×10^{-5}
pKw	Besaran yang menyatakan hubungan pH dan pOH larutan	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> pKw 	<ul style="list-style-type: none"> pH pOH 	<ul style="list-style-type: none"> Tetapan Kesetimbangan air (K_w) 	<ul style="list-style-type: none"> pH pOH 	-	<ul style="list-style-type: none"> pKw = 14 	<ul style="list-style-type: none"> pH CH_3COOH 0,1 M = 3
Asam kuat	Asam yang dapat	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> ionisasi sempurna 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis larutan 	<ul style="list-style-type: none"> Kekuatan asam basa 	<ul style="list-style-type: none"> Asam lemah 	-	<ul style="list-style-type: none"> HCl 	<ul style="list-style-type: none"> CH_3COOH

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut		Posisi Konsep			Contoh	Non Contoh
			Kritis	Variabel	Superordinat	Koordinat	Subordinat		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	terionisasi sempurna dalam larutannya			asam		<ul style="list-style-type: none"> • Basa kuat • Basa lemah 			
Asam lemah	Asam yang dalam larutannya terionisasi sebagian, konsentrasi ion H^+ hanya dapat ditentukan jika tetapan ionisasi asam (K_a) juga diketahui.	Konsep abstrak	• K_a	• Jenis larutan asam	• Kekuatan asam basa	<ul style="list-style-type: none"> • Asam kuat • Basa kuat • Basa lemah 	-	<ul style="list-style-type: none"> • CH_3COOH 	<ul style="list-style-type: none"> • HCl
Basa kuat	Basa yang dapat terionisasi sempurna dalam larutannya	Konsep abstrak	• Ionisasi sempurna	• Jenis larutan asam	• Kekuatan asam basa	<ul style="list-style-type: none"> • Asam lemah • Asam kuat • Basa lemah 	-	<ul style="list-style-type: none"> • $NaOH$ 	<ul style="list-style-type: none"> • NH_4OH
Basa lemah	Basa yang dalam	Konsep abstrak	• K_b	• Jenis larutan	• Kekuatan asam basa	<ul style="list-style-type: none"> • Asam kuat • Asam 	-	<ul style="list-style-type: none"> • NH_4OH 	<ul style="list-style-type: none"> • $NaOH$

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut		Posisi Konsep			Contoh	Non Contoh
			Kritis	Variabel	Superordinat	Koordinat	Subordinat		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	larutannya terionisasi sebagian, konsentrasi ion OH hanya dapat ditentukan jika tetapan ionisasi basa (Kb) juga diketahui			asam		lemah • Basa kuat			
Derajat Ionisasi	Istilah yang digunakan untuk menyatakan perbandingan antara jumlah zat yang mengion dengan jumlah zat mula-mula	Konsep abstrak	• Ionisasi larutan	• Jumlah zat yang mengion • Jumlah zat mula-mula	• Larutan elektrolit • Kekuatan asam	• Tetapan ionisasi asam (Ka) • Tetapan ionisasi basa (Kb)	-	• Derajat ionisasi larutan HCl mendekati 1	• Derajat ionisasi CH ₃ COOH mendekati 1
Tetapan ionisasi asam (Ka)	Tetapan kesetimbangan untuk ionisasi asam lemah	Konsep abstrak	• Ionisasi asam lemah	• Nilai tetapan kesetimbangan asam	• Larutan elektrolit • Kekuatan asam	• Tetapan ionisasi basa (Kb) • Derajat	-	• Ka asam asetat $1,8 \times 10^{-5}$	• Kb larutan amonia $1,8 \times 10^{-5}$

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut		Posisi Konsep			Contoh	Non Contoh
			Kritis	Variabel	Superordinat	Koordinat	Subordinat		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
				lemah		ionisasi			
Tetapan ionisasi basa (Kb)	Tetapan kesetimbangan untuk ionisasi basa lemah	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Ionisasi basa lemah 	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai tetapan kesetimbangan basa lemah 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan elektrolit • Kekuatan asam 	<ul style="list-style-type: none"> • Tetapan ionisasi asam (Ka) • Derajat ionisasi 	-	<ul style="list-style-type: none"> • Kb amonia $1,8 \times 10^{-5}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Ka asam asetat $1,8 \times 10^{-5}$

E. Kerangka Pemikiran

Pembelajaran dalam konteks kurikulum 2013 menuntut siswa belajar melalui serangkaian proses belajar secara ilmiah, seperti materi asam basa yang tercantum pada KD 3.10 yaitu menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan/atau pH larutan, dan KD 4.10 yaitu mengajukan ide atau gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menentukan keasaman asam/basa atau titrasi asam/basa. Berdasarkan KD tersebut, apabila pembelajaran dengan pendekatan ilmiah diterapkan pada materi asam basa, siswa diharapkan dapat membangun konsep secara mandiri. Setelah siswa mendapatkan konsep asam basa, siswa dapat mengajukan ide atau gagasan untuk menyelesaikan suatu permasalahan, misalnya merencanakan prosedur percobaan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menentukan keasaman asam/basa atau titrasi asam/basa. Mengajukan ide atau gagasan dapat melatih keterampilan merencanakan.

Keterampilan merencanakan dapat dilatihkan melalui tahapan dalam pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah. Tahapan pembelajaran dengan pendekatan ilmiah meliputi kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan. Tahapan pembelajaran tersebut menuntut siswa menemukan dan menetapkan suatu pengetahuan secara mandiri, aktivitas siswa dalam menemukan dan menetapkan suatu pengetahuan secara mandiri akan melatih keterampilan merencanakan pada diri siswa. Keterampilan merencanakan ini dapat dilatihkan melalui kegiatan mencoba dalam pendekatan ilmiah.

Tahap awal dari pendekatan ilmiah ini adalah mengamati, pada tahap ini siswa mengamati dan mengidentifikasi data maupun fenomena dalam kehidupan sehari-

hari mengenai asam basa yang diberikan oleh guru. Pada tahap ini siswa dilatih untuk fokus dalam mengamati data atau fenomena yang diberikan. Berdasarkan pengamatan, siswa akan menemukan hal-hal yang tidak mereka pahami, sehingga akan menimbulkan beberapa pertanyaan dalam diri siswa. Kemudian siswa diminta untuk menuliskan hal-hal yang tidak mereka pahami dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan. Hal ini merupakan tahap kedua dari pendekatan ilmiah, yaitu menanya. Dalam kegiatan menanya siswa akan membangun pengetahuannya sendiri.

Tahap selanjutnya adalah mencoba atau mengumpulkan data, siswa melakukan pengamatan lebih lanjut mengenai hal-hal yang mereka tidak pahami dengan menggali dan mengumpulkan informasi, siswa mengumpulkan data dengan cara eksperimen maupun noneksperimen. Melalui kegiatan eksperimen siswa akan belajar secara nyata atau otentik. Kegiatan mencoba ini dapat melatih keterampilan merencanakan pada diri siswa, karena siswa dibimbing untuk mengajukan ide atau gagasan dengan cara merencanakan penyelesaian dari suatu masalah dengan melakukan praktikum.

Sebelum melakukan praktikum, siswa menentukan tujuan percobaan, variabel terikat, variabel kontrol, dan variabel bebas serta mengendalikan variabel-variabel dalam percobaan tersebut. Kemudian siswa merancang prosedur percobaan yang akan dilakukan, prosedur percobaan yang akan dirancang tergantung dengan tujuan percobaan. Setiap kelompok menuliskan rancangan prosedur percobaan di dalam masing-masing LKSnya. Kemudian salah satu kelompok menyampaikan rancangan percobaan yang telah mereka tulis. Setelah kelompok tersebut menyampaikan hasil rancangan percobaannya, kelompok lain memberikan ma-

sukan dan saran untuk rancangan percobaan tersebut. Kemudian secara bersama-sama mereka menyepakati rancangan percobaan yang akan mereka lakukan. Selanjutnya, dari rancangan prosedur percobaan yang telah disepakati siswa dapat menentukan alat dan bahan yang akan digunakan. Selanjutnya siswa merancang tabel hasil pengamatan yang sesuai dengan percobaan.

Ketika kegiatan praktikum berlangsung, guru hanya membimbing siswa melakukan praktikum dan mengawasi jalannya praktikum, sehingga siswa akan mendapatkan data hasil pengamatannya secara mandiri yang kemudian diolah oleh siswa menjadi suatu teori atau konsep. Setelah siswa mendapatkan data hasil percobaan, siswa menuliskan hasil pengamatan yang diperoleh ke dalam tabel hasil pengamatan yang telah dirancang. Dengan demikian, keterampilan merencanakan dapat dilatihkan pada kegiatan merancang.

Tahapan selanjutnya adalah menalar, pada tahap ini siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya untuk menganalisis data hasil pengamatan yang didapatkan. Siswa dapat menyimpulkan suatu teori atau konsep berdasarkan hasil pengamatan yang telah mereka lakukan.

Setelah siswa mendapatkan suatu kesimpulan, siswa mengomunikasikan hasil diskusi yang telah mereka lakukan. Kegiatan ini merupakan tahap akhir dalam pendekatan ilmiah. Siswa mengkomunikasikan dengan cara mempresentasikan hasil diskusi mereka di depan kelas yang akan ditanggapi oleh kelompok lain. Siswa menyampaikan hasil yang telah diperoleh dengan disertai alasan yang dapat dipertanggungjawabkan. Hasil diskusi ini akan dinilai oleh guru sebagai hasil belajar siswa atau kelompok siswa tersebut.

Melalui penerapan pendekatan ilmiah pada pembelajaran kimia di kelas diharapkan siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, khususnya keterampilan merencanakan yang ditunjukkan siswa dengan mengajukan ide atau gagasan untuk menyelesaikan suatu permasalahan melalui merancang suatu prosedur percobaan. Apabila pembelajaran dengan pendekatan ilmiah diterapkan pada pembelajaran kimia di kelas, diharapkan keterampilan merencanakan pada materi asam basa akan meningkat.

F. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah:

1. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi keterampilan merencanakan pada materi asam basa siswa kelas XI IPA semester genap SMA Negeri 1 Pringsewu diabaikan.
2. Perbedaan tingkat keterampilan merencanakan siswa semata-mata karena perbedaan perlakuan dalam proses pembelajaran.

G. Hipotesis Umum

Hipotesis umum dalam penelitian ini adalah pendekatan ilmiah pada materi asam basa efektif dalam meningkatkan keterampilan merencanakan.