

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Teori Belajar

Belajar menurut Oemar Hamalik dalam Subini menyatakan cara-cara berperilaku yang baru berkat latihan dan pengalaman yang terjadi karena adanya pertumbuhan atau perubahan dalam diri seseorang (Subini, 2012). Kegiatan seseorang dalam belajar sangat penting untuk mengetahui sesuatu yang belum diketahui dan dipahami. Seperti halnya ketika nabi Adam as belajar mengenai nama-nama seluruh benda yang dibimbing sendiri oleh Allah SWT. Hal ini dinyatakan dalam al-Quran surat al-Baqarah ayat 31 sebagai berikut:

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ هَٰؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ

صَادِقِينَ ﴿٣١﴾

Dan Dia mengajarkan kepada Adam Nama-nama (benda-benda) seluruhnya, kemudian mengemukakannya kepada Para Malaikat lalu berfirman: "Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kamu memang benar orang-orang yang benar!" (Q.S. Al-Baqarah:31) (Departemen Agama, 2010)

Ada tiga kategori utama atau kerangka filosofis mengenai teori-teori belajar, (Baharuddin, 2007) yaitu:

a. Teori belajar behaviorisme

Masalah belajar dianggap sebagai hal yang relatif baru dalam aliran ini. Kemudian untuk memahami bagaimana manusia dan hewan belajar dikaitkan dengan sebuah pengalaman. Sehingga hakikat belajar dianggap sebagai kegiatan yang bersifat mekanistik antara stimulus dan respon.

b. Teori belajar kognitivisme

Berbeda dengan teori sebelumnya, teori belajar kognitif beranggapan bahwa kegiatan belajar tidak hanya sekadar stimulus dan respon yang bersifat mekanistik, tetapi juga melibatkan kegiatan mental. Dengan adanya proses mental yang aktif digunakan untuk mengetahui perilaku pada manusia yang tidak dapat diukur dan diamati sebelumnya seperti motivasi, kesengajaan, keyakinan, dan sebagainya. Sehingga aliran ini beranggapan bahwa belajar adalah sebuah proses mental yang aktif untuk mencapai, mengingat, dan menggunakan pengetahuan.

c. Teori belajar konstruktivisme

Aliran ini beranggapan bahwa belajar merupakan kegiatan manusia membangun atau menciptakan pengetahuan sedikit demi sedikit, karena pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep-konsep atau kaidah yang siap untuk diambil atau diingat. Pemberian makna melalui pengalaman nyata harus ada dalam membangun atau mengkonstruksi pengetahuan tersebut. Pengetahuan itu sendiri rekaan dan bersifat tidak stabil.

Menurut Piaget, pengetahuan merupakan ciptaan manusia yang di konstruksikan dari pengalamannya, proses pembentukan berjalan terus menerus dan setiap kali terjadi rekonstruksi karena adanya pemahaman baru. Sedangkan menurut Matthews, dkk mengemukakan bahwa pengetahuan yang dimiliki seseorang merupakan hasil konstruksi (bentukan) orang itu sendiri. Lain halnya pengertian pengetahuan yang dikemukakan oleh Lorschach dan Tobin yakni pengetahuan ada dalam diri seseorang yang mengetahui, pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari otak seseorang kepada yang lain. Peserta didik harus mengartikan apa yang telah diajarkan dengan konstruksi yang telah dibangun sebelumnya.

Adapun ciri-ciri belajar berbasis konstruktivistik menurut Driver dan Oldham sebagai berikut:

- a. Orientasi, yaitu peserta didik diberi kesempatan untuk mengembangkan motivasi dalam mempelajari suatu topik dengan memberi kesempatan melakukan observasi.
- b. Elisitasi, yaitu peserta didik mengungkapkan idenya dengan jalan berdiskusi menulis, membuat poster dan lain-lain.
- c. Restrukturisasi ide, yaitu klarifikasi ide dengan ide orang lain, membangun ide baru, dan mengevaluasi ide baru.
- d. Penggunaan ide baru dalam berbagai situasi, yaitu ide atau pengetahuan yang telah terbentuk perlu diaplikasikan pada bermacam-macam situasi.

- e. *Review*, yaitu dalam mengaplikasikan pengetahuan, gagasan yang ada perlu direvisi dengan menambahkan atau mengubah.

Pembelajaran konstruktivistik membantu peserta didik menginternalisasi dan mentransformasi informasi baru, yang selanjutnya akan membentuk struktur kognitif baru. Konstruktivistik lebih luas dan sukar untuk dipahami. Pandangan ini tidak melihat pada apa yang dapat diungkapkan kembali atau apa yang dapat diulang oleh peserta didik terhadap pembelajaran yang telah diajarkan dengan cara menjawab soal-soal tes (sebagai perilaku imitasi), melainkan pada apa yang dapat dihasilkan peserta didik, didemonstrasikan dan ditunjukkannya (Siregar & Nara, 2010).

2. Keterampilan Generik Sains

Menurut Haladyna dalam Sudarmin menyatakan, keterampilan atau *skills* adalah kemampuan dalam melaksanakan tugas tertentu baik secara fisik maupun mental yang dapat dinilai melalui perilakunya (Sudarmin, 2012). Keterampilan generik merupakan keterampilan atau kemampuan intelektual hasil perpaduan atau interaksi kompleks antara pengetahuan dan keterampilan. Keterampilan tersebut tidak tergantung pada domain atau disiplin ilmu tetapi mengacu pada strategi kognitif (Gibb, 2004). Drury dalam Taufik menyatakan, keterampilan generik merupakan kemampuan yang dapat diterapkan pada berbagai bidang dan untuk memperolehnya diperlukan waktu yang relatif lama.

Selain itu, keterampilan generik sains dikenal sebagai kemampuan dasar yang bersifat umum, fleksibel dan berorientasi sebagai bekal mempelajari ilmu pengetahuan yang lebih tinggi yang tidak terbatas pada satu bidang ilmu saja (Saptorini, 2012). Definisi lain menyatakan, keterampilan generik sains merupakan keterampilan yang dapat digunakan untuk mempelajari berbagai konsep dan menyelesaikan masalah dalam sains (Widiati, 2013).

Keterampilan generik sains dari pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa keterampilan dasar atau keterampilan inti yang digunakan untuk mengaplikasikan pengetahuan dalam bidang ilmu ilmiah. Dibawah ini terdapat macam-macam keterampilan generik sains menurut Brotosiswojo dalam Sudarmin dan indikatornya tertera pada tabel 1, sebagai berikut (Sudarmin, 2012):

a.) Keterampilan melakukan pengamatan langsung

Pengamatan langsung adalah mengamati objek secara langsung melalui panca indera yang dapat diperoleh melalui kejadian sehari-hari atau pada saat melakukan percobaan.

b.) Keterampilan melakukan pengamatan tak langsung

Pengamatan tak langsung adalah mengamati objek dengan menggunakan alat bantu panca indera dalam pengamatan reaksi kimia atau sifat fisik suatu zat. Alat-alat bantu tersebut diantaranya termometer, mikroskop elektron, serta alat spektrofotometer IR dan NMR.

c.) Keterampilan generik kesadaran tentang skala

Keterampilan generik sains kesadaran tentang skala adalah keterampilan dalam memahami skala, bilangan, angka, atau besaran ukuran kimia secara benar.

d.) Keterampilan dalam memahami bahasa simbolik

Keterampilan generik sains bahasa simbolik adalah keterampilan untuk memahami bahasa komunikasi dalam kimia, misalnya simbol atau label, lambang, persamaan reaksi, atau rumus-rumus kimia.

e.) Keterampilan generik *logical frame*

Keterampilan generik *logical frame* adalah keterampilan generik untuk berpikir sistematis yang didasarkan pada keteraturan fenomena gejala alam.

f.) Keterampilan generik konsistensi logis

Ada keyakinan bahwa aturan alam memiliki sifat taat-asas secara logika (*logically self-consistent*).

g.) Keterampilan menggunakan hukum sebab-akibat

Kemampuan ini untuk memahami dan menggunakan hukum sebab akibat karena banyak pula gejala yang merupakan akibat dari berbagai kejadian.

h.) Keterampilan generik pemodelan

Pemodelan adalah tiruan yang sederhana tentang sesuatu yang diharapkan dapat membantu memahaminya secara baik.

i.) Keterampilan generik inferensi logika

Keterampilan generik inferensi logika mengungkap fakta yang tak dapat diamati langsung berdasarkan konsekuensi-konsekuensi logis pemikiran dalam sains.

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Generik Sains (Sudarmin, 2012)

No	Keterampilan Generik Sains	Indikator
1	Pengamatan langsung	a. Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan atau fenomena alam. b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan kimia atau fenomena alam. c. Mencari perbedaan dan persamaan.
2	Pengamatan tak langsung	Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan kimia atau gejala alam.
3	Kesadaran tentang skala	Menyadari objek-objek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran atau ukuran skala mikroskopis ataupun makroskopis.
4	Bahasa simbolik	a. Memahami simbol, lambang, dan istilah kimia. b. Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari suatu persamaan reaksi. c. Menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah kimia atau fenomena gejala alam. d. Membaca suatu grafik atau diagram, tabel, serta tanda matematis dalam ilmu kimia.
5	<i>Logical frame</i>	a. Menemukan pola keteraturan sebuah fenomena alam atau peristiwa kimia. b. Menemukan perbedaan atau mengontraskan ciri atau sifat fisik dan

		kimia suatu senyawa kimia. c. Mengungkap dasar penggolongan atas suatu objek atau peristiwa kimia.
6	Konsistensi logis	a. Menarik kesimpulan secara induktif setelah percobaan atau pengamatan gejala kimia. b. Mencari keteraturan sifat kimia atau fisika dari senyawa tertentu.
7	Hukum sebab akibat	a. Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam atau reaksi kimia tertentu. b. Memperkirakan penyebab dan akibat gejala alam atau peristiwa kimia.
8	Pemodelan	a. Mengungkap gejala alam atau reaksi kimia dengan sketsa gambar atau grafik dalam bidang kimia. b. Memaknai arti fisik atau kimia suatu sketsa gambar, fenomena alam dalam bentuk rumus.

Pertama, keterampilan generik sains pengamatan tak langsung dicirikan dengan menggunakan alat bantu untuk mengamati objek. Alat bantu dalam penelitian ini menggunakan kertas lakmus dan indikator universal. Hal ini dikarenakan dalam materi hidrolisis garam, kedua alat bantu tersebut berfungsi untuk mengetahui sifat keasaman atau kebasaan dan menentukan harga pH suatu larutan garam.

Kedua, keterampilan generik sains kesadaran tentang skala adalah keterampilan dalam memahami skala, bilangan, angka, atau besaran ukuran kimia secara benar. Pada penelitian ini, keterampilan

dilatihkan pada pembacaan volume larutan garam saat mengukur menggunakan gelas ukur atau dapat dilakukan dengan rentang pH.

Ketiga, keterampilan generik sains bahasa simbolik untuk memahami simbol atau label, lambang, persamaan reaksi, atau rumus-rumus kimia. Keterampilan dilatihkan pada peserta didik mengenai rumus molekul larutan garam, simbol konsentrasi asam atau basa dan persamaan ionisasi.

Keempat, keterampilan generik sains *logical frame* adalah keterampilan generik untuk berpikir sistematis yang didasarkan pada keteraturan fenomena gejala alam. Keterampilan ini dilatihkan pada peserta didik dalam mengungkap terjadinya peristiwa hidrolisis.

Kelima, keterampilan generik sains konsistensi logis menyatakan adanya keyakinan bahwa aturan alam memiliki sifat taat-atas secara logika (*logically self-consistent*). Keterampilan ini dilatihkan pada peserta didik mengenai menulis kesimpulan dari pembelajaran praktikum yang dilakukan.

Keenam, keterampilan generik sains hukum sebab-akibat karena banyak pula gejala yang merupakan akibat dari berbagai kejadian. Keterampilan ini dilatihkan pada peserta didik dalam menyelidiki pengaruh asam basa pembentuk larutan garam terhadap sifatnya.

Ketujuh, keterampilan generik sains pemodelan yang merupakan tiruan sederhana tentang sesuatu yang diharapkan dapat membantu memahaminya secara baik. Keterampilan ini dilatihkan dengan mempelajari kurva titrasi hidrolisis garam.

3. *Problem Based Learning*

Perkembangan pembelajaran *Problem Based Learning* sangat pesat. Tidak hanya dalam dunia pendidikan kedokteran saja, melainkan sudah berkembang secara luas pada semua jenjang pendidikan. *Problem Based Learning* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang dimulai dengan menyelesaikan suatu masalah (Suyadi, 2013).

Tujuan dari *Problem Based Learning* menurut Barrows, Tamblyn dan Engel dalam Suyadi menyatakan (Siregar & Nara, 2010):

- a. Adaptasi dan partisipasi dalam suatu perubahan.
- b. Aplikasi dari pemecahan masalah dalam situasi yang baru atau yang akan datang.
- c. Pemikiran yang kreatif dan kritis.
- d. Adopsi data holistik untuk masalah-masalah dan situasi-situasi.
- e. Apresiasi dari beragam cara pandang.
- f. Kolaborasi tim yang sukses.
- g. Identifikasi dalam mempelajari kelemahan dan kekuatan.

Savoi dan Hughes dalam Warsono menyatakan, kegiatan dalam pembelajaran *problem based learning* yang dapat memberikan pengalaman bagi peserta didik sebagai berikut (Warsono, 2012):

- a. Mengidentifikasi suatu masalah yang cocok bagi peserta didik.
- b. Mengkaitkan masalah tersebut dengan konteks dunia peserta didik sehingga mereka dapat menghadirkan suatu kesempatan otentik.

- c. Mengorganisasikan pokok bahasan di sekitar masalah.
- d. Memberikan tanggung jawab pada peserta didik untuk dapat mendefinisikan sendiri pengalaman belajar mereka serta membuat perencanaan dalam menyelesaikan masalah.
- e. Mendorong timbulnya kolaborasi dengan membentuk kelompok pembelajaran.
- f. Memberikan dukungan kepada semua peserta didik untuk mendemonstrasikan hasil-hasil pembelajaran mereka misalnya dalam bentuk karya atau kinerja tertentu.

Adapun langkah-langkah *Problem Based Learning* sebagai berikut:

- 1) Mengorientasi peserta didik terhadap suatu masalah, guru menjelaskan tentang tujuan pembelajaran dan memotivasi peserta didik terlibat pada aktivitas pemecahan masalah.
- 2) Mengorganisasi peserta didik untuk belajar.
- 3) Membimbing pengalaman individual atau kelompok, guru mendorong peserta didik untuk melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
- 4) Mengembangkan masalah.
- 5) Mempresentasikan dan menguatkan pemecahan masalah.
- 6) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Sutirman, 2013).

Secara umum, kelebihan dari penerapan metode *Problem Based Learning* antara lain:

- a) Peserta didik akan terbiasa menghadapi masalah dan merasa tertantang untuk menyelesaikan masalah, tidak hanya terkait dengan pembelajaran dalam kelas, tetapi juga menghadapi masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
- b) Memupuk solidaritas sosial dengan terbiasa berdiskusi dengan teman-teman sekelompok kemudian berdiskusi dengan teman-teman sekelasnya.
- c) Makin mengakrabkan guru dengan peserta didik.
- d) Kemungkinan ada suatu masalah harus diselesaikan peserta didik melalui eksperimen hal ini juga akan membiasakan peserta didik dalam menerapkan metode eksperimen.

Sementara itu kelemahan dari penerapan metode ini antara lain:

- a. Tidak banyak guru yang mampu mengantarkan peserta didik kepada pemecahan masalah.
- b. Seringkali memerlukan biaya mahal dan waktu yang panjang.
- c. Aktivitas peserta didik yang dilaksanakan di luar sekolah sulit dipantau guru.

4. Diagram *Vee*

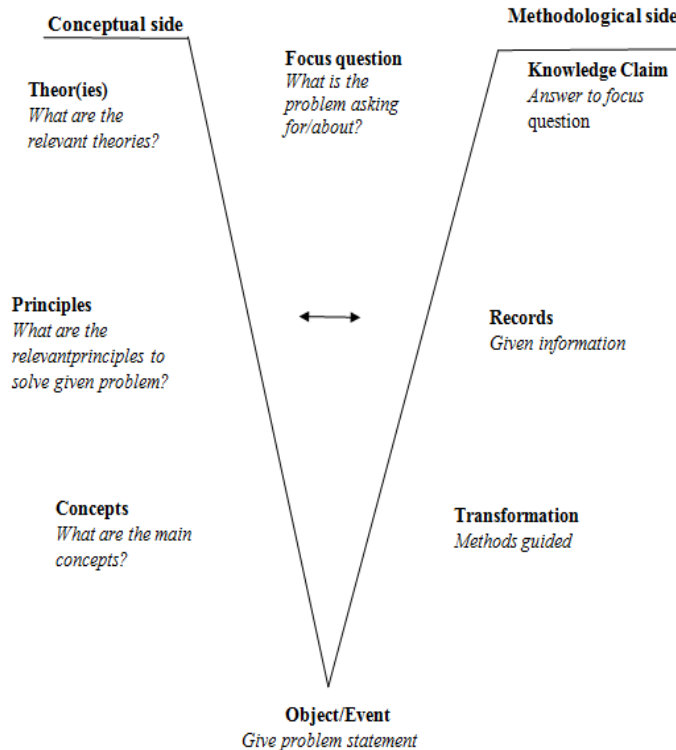
Fungsi diagram *Vee* yang dikemukakan oleh Novak dan Gowin yakni sebagai alat bantu dan alat pandu peserta didik yang digunakan dalam proses belajar dan kegiatan laboratorium untuk memahami dan menjelaskan tujuan dari pembelajaran (praktikum) yang telah dilakukan (Novak & Gowin, 2006). Selain itu, diagram *Vee* menurut Kelez dalam jurnalnya dinyatakan, bahwa berdasarkan saran dari teori

Ausubel's diagram *Vee* merupakan sebuah alat yang membantu dalam pembelajaran bermakna. Peserta didik telah menggunakan diagram *Vee* dalam melakukan kegiatan praktikum, yakni sebagai penghubung antara pemikiran dan pembelajaran, serta dalam penelitian digunakan sebagai perencanaan dan acuan (Kelez, 2009).

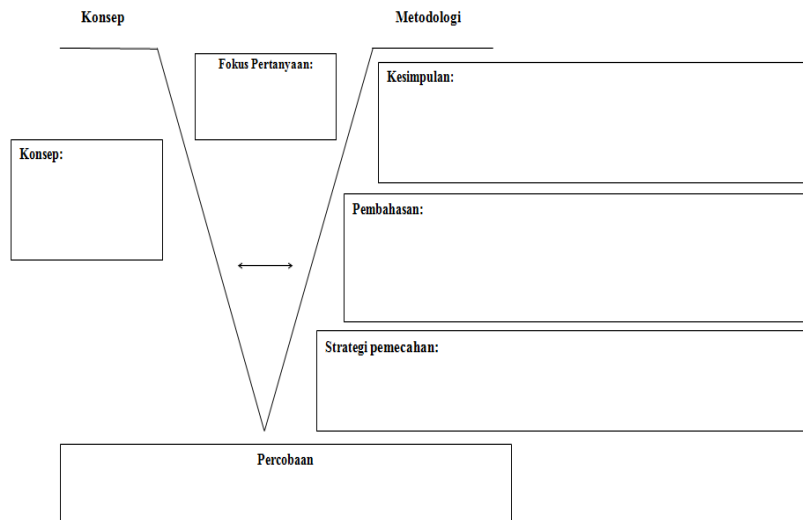
Diagram *Vee* merupakan diagram dengan bentuk huruf "v" yang memuat mengenai konseptual dan metodologis. Konseptual terletak di sisi kiri dan metodologis di sisi kanan. Menurut Gowin, bentuk "v" menjadi sangat penting karena akar dari penemuan pengetahuan terletak pada posisi atas sebagai fokus pertanyaan. Fokus pertanyaan kemudian dijawab dan ditarik garis kebawah dengan menghasilkan garis lurus. Hal itu dilakukan dalam sebuah bentuk kegiatan. Selain itu, bentuk "v" sebagai alat bantu peserta didik dalam mengenali hubungan antara teori dengan hasil dari praktikum yang telah dilakukan. Pada penjelasan pertama yang menghasilkan garis lurus kemudian dihubungkan dengan teori pada sisi kiri dan metodologi pada sisi kanan sehingga membentuk diagram yang berbentuk runcing seperti huruf "v" (Novak & Gowin, 2006).

Sisi konseptual dan metodologis yang ada pada diagram *Vee* mengarahkan pada proses pembentukan pengetahuan, dalam hal ini pengetahuan kimia. Dahar dalam Sudarmin menyatakan diagram *Vee* bermanfaat untuk memahami konsep-konsep yang mendasari kegiatan di laboratorium, mengaitkan konsep-konsep yang dimiliki, menyusun hasil-hasil pengamatan, dan sebagai penghubung antara teori dengan hasil pengamatan (Sudarmin, 2012).

Diagram *Vee* yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada diagram *Vee* temuan D. Bob Gowin yang telah dimodifikasi oleh Afamasaga-Fuata'i seperti tertera pada gambar 2.1. Akan tetapi diagram *Vee* mengalami modifikasi menyesuaikan pembelajaran yang akan dilaksanakan yang tertera pada gambar 2.2.



Gambar 2.1 Diagram *Vee* temuan D. Bob Gowin yang telah dimodifikasi oleh Afamasaga-Fuata'i



Gambar 2.2 Diagram *Vee* termodifikasi

Praktikum memiliki kelebihan diantaranya (Roestiyah, 2008):

1. Peserta didik terlatih menggunakan metode ilmiah dalam menghadapi segala masalah, sehingga tidak mudah percaya pada sesuatu yang belum pasti kebenarannya.
2. Peserta didik lebih aktif berfikir dan berbuat, sehingga dalam proses pembelajaran peserta didik menjadi lebih aktif belajar sendiri dengan bimbingan guru.
3. Peserta didik memperoleh ilmu pengetahuan dan keterampilan dalam menggunakan alat-alat percobaan.

4. Peserta didik dapat membuktikan sendiri kebenaran suatu teori yang telah mereka pelajari.

5. Hidrolisis Garam

6.1 Pengertian hidrolisis garam

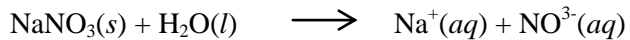
Hidrolisis berasal dari kata hidro yang berarti “air”, dan lisis yang berarti “membelah”. Sedangkan garam ialah senyawa ionik yang terbentuk oleh reaksi antara asam dan basa dan merupakan elektrolit kuat yang terurai sempurna dalam air. Hidrolisis garam menjelaskan tentang reaksi anion atau kation atau keduanya dari suatu garam dengan air. pH suatu larutan biasanya dipengaruhi oleh hidrolisis garam (Chang, 2003).

Hidrolisis dalam definisi yang lain, dinyatakan sebagai penarikan ion hidrogen dari air oleh anion dari asam lemah yang meninggalkan ion hidroksida dari air dan membentuk larutan alkali, atau penarikan OH^- oleh kation dari basa lemah, yang meninggalkan H^+ dan membentuk larutan asam (Sastrohamidjojo, 2005). Hidrolisis hanya terjadi pada ion-ion yang merupakan asam konjugat dari basa lemah atau basa konjugat dari asam lemah (Oxtoby, 2001).

Beberapa pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa hidrolisis garam merupakan peristiwa atau reaksi antara anion yang merupakan asam konjugat dari basa lemah atau kation yang merupakan basa konjugat dari asam lemah atau reaksi keduanya yang bereaksi dengan air menghasilkan suatu garam.

- a) Garam yang menghasilkan larutan netral

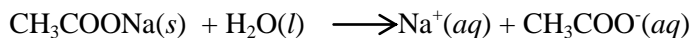
Pada umumnya, garam yang mengandung ion logam alkali atau ion logam alkali tanah (kecuali Be^{2+}) dan basa konjugat suatu asam kuat (misalnya Cl^- , Br^- , NO_3^-) tidak mengalami hidrolisis dalam jumlah banyak dan larutannya dianggap netral. Misalnya, bila NaNO_3 , suatu garam yang terbentuk oleh reaksi NaOH dan HNO_3 larut dalam air garam ini terurai sempurna menjadi



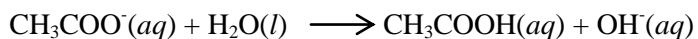
Ion Na^+ yang bereaksi dengan air tidak menerima atau memberi ion H^+ . Ion NO_3^- adalah basa konjugat dari asam kuat HNO_3 dan tidak memiliki afinitas untuk ion H^+ . Akibatnya suatu larutan yang mengandung ion Na^+ dan NO_3^- akan netral dengan pH 7.

- b) Garam yang menghasilkan larutan basa

Penguraian natrium asetat CH_3COONa dalam air menghasilkan



Ion Na^+ yang bereaksi dengan air tidak memiliki sifat asam atau basa. Namun ion CH_3COO^- adalah basa konjugat dari asam lemah CH_3COOH dan dengan demikian memiliki afinitas untuk ion H^+ . Reaksi hidrolisisnya sebagai berikut:

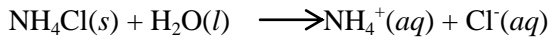


Karena reaksi ini menghasilkan ion OH^- , maka larutan CH_3COONa akan bersifat basa. Konstanta kesetimbangan untuk reaksi hidrolisis ini adalah sebagai berikut:

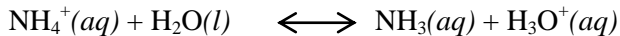
$$K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = 5,6 \times 10^{-10}$$

c) Garam yang menghasilkan larutan asam

Ketika garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah larut dalam air, larutannya menjadi larutan asam. Contohnya adalah:



Ion Cl^- tidak mempunyai afinitas untuk ion H^+ . Ion amonium NH_4^+ adalah basa konjugat dari basa lemah NH_3 dan terionisasi sebagai berikut:



atau lebih sederhananya



Karena reaksi ini menghasilkan ion H^+ , maka pH larutan menurun. Hidrolisis ion NH_4^+ sama dengan ionisasi asam NH_4^+ . Konstanta ionisasi untuk proses ini adalah

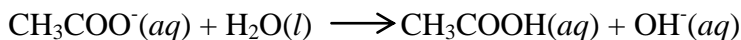
$$K_a = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{K_w}{K_b} = \frac{1,0 \times 10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}} = 5,6 \times 10^{-10}$$

d) Hubungan antara konstanta-konstanta ionisasi asam-basa konjugat



$$K_a = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

Basa konjugatnya, CH_3COO^- bereaksi dengan air berdasarkan persamaan:



dan konstanta ionisasi basanya adalah:

$$K_b = \frac{[OH^-]}{[CH_3COO^-]}$$

Hasilkali dari dua konstanta ionisasi tersebut adalah

$$\begin{aligned} K_a \times K_b &= \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \times \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} \\ &= [H^+][OH^-] \\ &= K_w \end{aligned}$$

Jadi, semakin kuat asam (semakin besar K_a), semakin lemah basa konjugatnya (semakin kecil K_b), dan sebaliknya (Chang, 2003).

Keasaman larutan bergantung pada besarnya harga K_a dan K_b . Perhatikan tiga situasi berikut:

1. $K_b > K_a$. Jika K_b untuk anion lebih besar daripada K_a untuk kation, maka larutan haruslah larutan basa karena anion akan terhidrolisis jauh lebih banyak daripada kation. Pada kesetimbangan, akan lebih banyak ion OH^- dibandingkan ion H^+ .
2. $K_b < K_a$. Sebaliknya, jika anion K_b lebih kecil daripada K_a kation, maka larutan merupakan larutan asam karena

hidrolisis kation akan lebih banyak dibandingkan hidrolisis anion.

3. $K_a = K_b$. Jika K_a kira-kira sama dengan K_b , maka larutan netral (Chang, 2003).

Ada kation tertentu yang bersifat asam dan anion tertentu yang bersifat basa lemah, asam lemah, ataupun netral. Beberapa contohnya:

- a. Suatu larutan air dari amonium klorida (NH_4Cl) memberikan larutan asam yang lemah, karena ion NH_4^+ bertindak sebagai asam, tetapi ion Cl^- tidak nyata bertindak sebagai basa.
- b. Suatu larutan air dari natrium asetat ($\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$) memberikan larutan bersifat basa lemah, karena ion $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ bertindak sebagai basa, tetapi ion Na^+ tidak nyata bertindak sebagai asam.
- c. Suatu larutan air dari amonium asetat ($\text{NH}_4\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$) memberikan larutan bersifat netral karena kuat asam dari ion NH_4^+ tepat diimbangi oleh kuat basa dari ion $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ (Keenan, 1984).

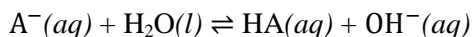
6.2 pH larutan garam

- a. pH garam yang tersusun dari asam kuat dan basa kuat

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak mengalami hidrolisis, sehingga larutannya bersifat netral ($\text{pH} = 7$).

b. pH garam yang tersusun dari basa kuat dan asam lemah

Garam yang berasal dari basa kuat dan asam lemah mengalami hidrolisis parsial, yaitu hidrolisis anion. misal rumus garam adalah MA, maka hidrolisis anion adalah sebagai berikut.



Tetapan hidrolisis untuk reaksi diatas adalah

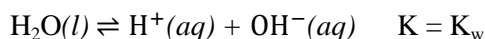
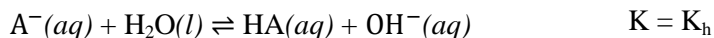
$$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]}$$

Konsentrasi ion OH^- sama dengan konsentrasi HA, sedangkan konsentrasi kesetimbangan ion A^- dianggap sama dengan konsentrasi ion A^- yang berasal dari garam (jumlah ion A^- yang terhidrolisis dapat diabaikan). Jika konsentrasi ion A^- itu dimisalkan M, maka persamaan diatas dapat dituliskan sebagai berikut.

$$K_h = \frac{[OH^-]^2}{M} \text{ atau}$$

$$[OH^-] = \sqrt{K_h \times M}$$

Selanjutnya harga tetapan hidrolisis K_h dapat dikaitkan dengan tetapan ionisasi asam lemah HA (K_a) dan tetapan kestimbangan air (K_w).



Menurut prinsip kesetimbangan, untuk reaksi-reaksi kesetimbangan diatas berlaku persamaan berikut.

$$K_a \times K_h = K_w$$

Maka penggabungan persamaan diatas menjadi sebagai berikut.

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} M$$

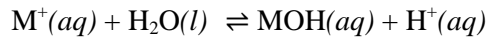
Dengan K_w = tetapan kesetimbangan air

K_a = tetapan ionisasi asam lemah

M = konsentrasi anion yang terhidrolisis

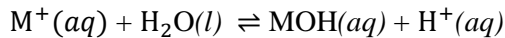
- c. pH garam yang tersusun dari asam kuat dan basa lemah

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah mengalami hidrolisis kation. Jika kation yang terhidrolisis itu dimisalkan M^+ , maka reaksi hidrolisis serta persamaan tetapan hidrolisisnya sebagai berikut.



$$K_h = \frac{[MOH][H^+]}{[M^+]}$$

Konsentrasi BH^+ mula-mula bergantung pada konsentrasi garam yang dilarutkan. Misal konsentrasi BH^+ yang terhidrolisis = x/V , maka konsentrasi kesetimbangan dari semua komponen pada persamaan diatas adalah sebagai berikut.



Mula-mula: 1	-	-	
Bereaksi : -x/V	+x/V	+x/V	+
Setimbang : (1-x/V)	x/V	x/V	

Oleh karena nilai x/V relatif kecil jika dibandingkan terhadap 1, maka $(1-x)/V = 1$. Jika konsentrasi garam adalah $M \text{ mol L}^{-1}$, maka persamaan dapat ditulis sebagai berikut.

$$K_h = \frac{[H^+]^2}{M} \text{ atau}$$

$$[H^+] = \sqrt{K_h \times M}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} M}$$

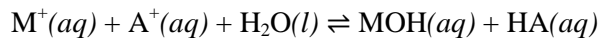
Dengan K_w = tetapan kesetimbangan air

K_b = tetapan ionisasi basa lemah

M = konsentrasi kation yang terhidrolisis

- d. pH garam yang tersusun dari asam lemah dan basa lemah.

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah mengalami hidrolisis total. Berikut ini persamaan hidrolisis garam MA dengan H_2O .



Sesuai dengan hukum aksi massa, konstanta hidrolisis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$K_h = \frac{[MOH][HA]}{[M^+][A^-]}$$

Jika x adalah derajat hidrolisis dari 1 mol garam yang dicampurkan ke dalam V L larutan, maka konsentrasi masing-masing adalah sebagai berikut.

$$[MOH] = [HA] = x / V$$

$$[M^+] = [A^-] = (1-x) / V$$

$$K_h = \frac{(x/V)(x/V)}{\{1-x/V\}\{1-x\}/V} = \frac{x^2}{(1-x)^2}$$

$$K_h = K_b (K_w/K_a)$$

Maka untuk menghitung konsentrasi H^+ dapat dihubungkan dengan K_a terlebih dahulu.

$$K_h = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

$$[H^+] = K_a \frac{[HA]}{[A^-]} = K_a \left(\frac{x/V}{(1-x)/V} \right) = K_a \left(\frac{x}{1-x} \right)$$

$$x/(1-x) = \sqrt{K_h}$$

$$[H^+] = K_a \sqrt{K_h} = \frac{\sqrt{K_w K_a}}{K_b}$$

B. Kajian Pustaka

Nurhayati, dkk.(2013) menyatakan bahwa penerapan *Problem Based Learning (PBL)* dengan media *crossword* dapat meningkatkan kreativitas dan prestasi belajar pada materi minyak bumi sebesar 53,27% pada siklus I dan 64,49% pada siklus II (Nurhayati, 2013). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* memiliki pengaruh terhadap pembelajaran yang dilakukan. Penelitian yang akan dilakukan menggunakan materi pokok hidrolisis garam.

Berbeda halnya dengan Hafshoh Dwi Nirwana (2015) menyatakan bahwa penerapan praktikum berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan N-gain sebesar 0,49 pada kelas eksperimen dan kelas kontrol peningkatannya sebesar 0,35 dengan kriteria sedang (Nirwana, 2015). Penelitian sebelumnya bertujuan untuk

meningkatkan keterampilan proses sains, sedangkan penelitian yang akan dilakukan untuk mengetahui variasi ragam keterampilan generik sains peserta didik. Akan tetapi menggunakan pendekatan yang sama yaitu *problem based learning*. Diharapkan penelitian yang akan dilakukan juga dapat meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik.

Lain halnya dengan Diah Ika Rusmawati (2012) menyatakan bahwa penerapan *collaborative learning* berbantuan diagram *vee* mampu meningkatkan penguasaan keterampilan generik pada taraf pencapaian sedang yakni sebesar 33,70% dan membuat peserta didik lebih teliti dan terampil dalam melakukan percobaan dan menuntut peserta didik terlibat lebih aktif selama pembelajaran (Rusmawati, 2012). Penelitian sebelumnya menerapkan *collaborative learning* dalam pembelajarannya, sedangkan penelitian yang akan dilakukan menerapkan *problem based learning*. Penerapan *problem based learning* pada penelitian yang akan dilakukan berdasarkan kajian penelitian sebelumnya yang sudah dijelaskan di atas. Penelitian yang akan dilakukan juga berbantuan diagram *Vee* dan diharapkan bisa meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik diantaranya pengamatan tidak langsung, kesadaran tentang skala, bahasa simbolik, *logical frame*, inferensi logika, hukum sebab akibat dan pemodelan.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Lestari, dkk. (2012) menyatakan bahwa adanya pengaruh pembelajaran kimia melalui pendekatan *CTL* dengan metode praktikum yang dilengkapi dengan LKS dan diagram *Vee* terhadap prestasi belajar siswa yaitu mampu meningkatkan prestasi belajar siswa dengan nilai rata-rata prestasi belajar

kognitif siswa yang diajar dengan diagram *Vee* mempunyai rerata 77,8 sedangkan, prestasi kognitif siswa yang diajar dengan LKS mempunyai rerata 70,8 (Lestari, 2012). Dari penelitian tersebut penggunaan diagram *Vee* mempunyai rerata prestasi belajar lebih tinggi daripada penggunaan LKS. Pada penelitian yang akan dilakukan juga akan menggunakan diagram *Vee* yang diharapkan dapat meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik. Akan tetapi penelitian yang akan dilakukan melalui pendekatan *problem based learning* dan materi pokok yang di ujikan mengenai hidrolisis garam kelas XI semester genap.

Begitu pula penelitian Fitri Nurjannah (2014) menunjukkan bahwa pencapaian keterampilan generik siswa difokuskan pada lima aspek keterampilan generik, yaitu pengamatan langsung 65,56% (cukup), pengamatan tidak langsung 53,18% (kurang sekali), sebab akibat 49% (kurang sekali), pemodelan 62,07% (cukup), dan inferensi 50,50% (kurang sekali). Secara umum penguasaan kemampuan generik siswa SMP sebesar 56,10% termasuk ke dalam kategori kurang (Nurjannah, 2014). Pada penelitian yang akan dilakukan juga akan menganalisis kemampuan generik, akan tetapi berorientasi *problem based learning* dengan berbantuan diagram *Vee*. Penelitian sebelumnya mengkaji lima aspek keterampilan generik sains diantaranya pengamatan langsung, pengamatan tak langsung, pemodelan, sebab akibat dan inferensi. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan mengkaji tujuh aspek diantaranya pengamatan tak langsung, kesadaran tentang skala, bahasa simbolik, *logical frame*, konsistensi logis, hukum sebab akibat, dan pemodelan. Materi pokok yang digunakan juga berbeda, penelitian

sebelumnya pada praktikum fotosintesis sedangkan penelitian selanjutnya pada praktikum hidrolisis garam.

Penelitian selanjutnya dari Aulia Sanova dalam jurnalnya yang bertujuan untuk mengetahui respon atau tanggapan mahasiswa terhadap metode dan media yang digunakan dan pengaruh penggunaan metode *PBL* berbantuan diagram *Vee* dan metode *direct instruction* dengan media virtual lab. Hasil dari penelitian tersebut bahwa 93% mahasiswa merespon jika pola pembelajaran tersebut sangat bermanfaat sekali, karena secara tidak langsung dapat mengukur sejauh mana tingkat pemahaman peserta didik dalam belajar dengan menggunakan metode dan media yang sesuai dengan karakteristik materi yang diajarkan (Sanofa, 2013). Penelitian dalam jurnal tersebut menggunakan metode *PBL* berbantuan diagram *Vee* yang juga menjadi dasar pada penelitian yang akan dilakukan. Diharapkan hasil dari penelitian yang akan dilakukan akan berdampak juga bagi peserta didik.

C. Kerangka Berpikir

Keterampilan generik adalah keterampilan yang tidak terpaku dalam disiplin ilmu tertentu, sebab keterampilan generik dapat digunakan pada berbagai bidang kehidupan. Pendapat lain yang dikemukakan oleh Widiati, dkk. dalam jurnalnya, keterampilan generik sains merupakan keterampilan yang dapat digunakan untuk mempelajari berbagai konsep dan menyelesaikan masalah dalam sains. Dari beberapa kajian teori yang telah dijelaskan diatas, bahwa keterampilan generik sains yang dimiliki peserta didik perlu untuk dikembangkan melalui pembelajaran Kimia. Pembelajaran Kimia memiliki tujuan yang sama dengan pengaplikasian

dari keterampilan generik, dengan harapan setiap peserta didik mampu mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam bekerja secara ilmiah maupun dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dalam penelitian ini pembelajaran didesain dengan berorientasi *problem based learning*, yakni pembelajaran yang berawal dari masalah yang sering muncul dari kehidupan sehari-hari peserta didik.

Masalah yang diajukan dalam penelitian akan diselesaikan oleh peserta didik dengan berbantuan diagram *Vee*. Diagram *Vee* difungsikan untuk membantu peserta didik dalam menjawab permasalahan yang diajukan dalam lembar kegiatan. Diagram *Vee* memiliki manfaat, seperti yang dikemukakan oleh Dahar dalam Sudarmin, menyatakan diagram *Vee* dalam kegiatan laboratorium bermanfaat untuk memahami konsep-konsep yang mendasari kegiatan di laboratorium, menghubungkan hasil-hasil pengamatan dengan pengetahuan teoritis, menyusun hasil-hasil pengamatan, dan mengaitkan konsep-konsep yang dimiliki.

Proses kegiatan dalam pembelajaran Kimia tidak semuanya dapat dipelajari dengan kongkrit tetapi kebanyakan ada yang bersifat abstrak, misalnya dalam pokok bahasan yang dilakukan dalam penelitian mengenai materi hidrolisis garam. Pemilihan materi tersebut dikarenakan pokok bahasan dalam hidrolisis garam dapat mewakili ketujuh aspek yang akan diteliti dalam penelitian ini, yaitu keterampilan melakukan pengamatan tak langsung, kesadaran tentang skala, bahasa simbolik, *logical frame*, konsistensi logis, hukum sebab-akibat, dan pemodelan (Sudarmin, 2012). Selain itu, peserta didik belum pernah melakukan kegiatan praktikum pada materi tersebut.

Kegiatan praktikum merupakan suatu sarana yang dapat digunakan untuk melatih peserta didik dalam melakukan percobaan. Praktikum berbasis masalah memberikan pembelajaran agar peserta didik dapat meningkatkan keterampilan generik sains dalam praktikum dan kemampuan memecahkan masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata. Selain melalui kegiatan praktikum, keterampilan generik peserta didik juga di ukur pada saat proses pembelajaran berlangsung. Sehingga melalui proses pembelajaran maupun kegiatan praktikum diharapkan mampu memunculkan keterampilan generik yang dimiliki peserta didik. Karena, keterampilan keterampilan generik sains merupakan keterampilan yang dapat diterapkan pada berbagai bidang kehidupan, tidak hanya pada kegiatan ilmiah (sains).