UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Konsep Teoritis

1) Miskonsepsi

a. Definisi Miskonsepsi

Suparno menyatakan bahwa miskonsepsi sebagai pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kekacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan hierarkis konsep-konsep yang tidak benar. Miskonsepsi muncul jika hasil kontruksi pengetahuan siswa tidak cocok dengan hasil kontruksi pengetahuan para ilmuwan. Sementara itu, Menis & Frase menyatakan bahwa miskonsepsi siswa dapat diartikan sebagai refleksi pemikiran siswa atau kegagalan dalam menerapkan kurikulum.

Modell, Michael & Wenderoth menyatakan bahwa miskonsepsi merupakan pemahaman suatu konsep atau prinsip yang tidak konsisten dengan penafsiran atau pandangan yang berlaku umum tentang konsep tersebut.Definisi miskonsepsi menurut penulis adalah konsepsi siswa yang tidak cocok degan konsepsi para ilmuwan. Konsepsi tersebut pada umumnya dibangun berdasarkan akal sehat (*common sense*) atau dibangun secara intuitif dalam upaya memberi makna terhadap dunia

pengalaman mereka sehari-hari dan hanya merupakan eksplanasi pragmatis terhadap dunia relita.[15]

b. Sebab Terjadinya Miskonsepsi

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa tidak terlepas oleh adanya penyebab atau sumber dari ketidaksesuaian konsep. Penyebab terjadinya miskonsepsi dapat disebabkan oleh beberapa sumber, yaitu dari diri siswa, guru, buku teks yang digunakan, konteks, dan cara mengajar guru.[16] Miskonsepsi yang dimiliki siswa dapat disebabkan oleh; (1) hasil pengamatan terhadap fenomena alam di sekitar siswa, kadang-kadang perasaan dapat menipu mereka dalam memahami fenomena tersebut, dan (2) konsepyang diajarkan tidak terjangkau oleh perkembangan mental siswa. Informasi yang berasal dari luar dan dalam kelas berpotensi sebagai sumber miskonsepsi, jika informasi yang dicerna siswa tidak menjadi gambaran mental siswa menjadi benar.

Miskonsepsi sangat sulit diubah, karena setiap orang membangun pengetahuan persis dengan pengalamannya. Sekali seseorang telah membangun pengetahuan, maka tidak mudah untuk memberi tahu bahwa hal tersebut salah dengan jalan hanya memberi tahu untuk mengubah miskonsepsi itu. Jadi cara untuk mengubah miskonsepsi adalah dengan jalan mengkonstruksi konsep baru yang

[15] Suwarto, *Pengembangan Tes Diagnostik Dalam Pembelajaran*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2013, hlm.76-77

[16] Dimas Adiansyah Syahrul, *Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa dengan Three-tier Diagnostic Test Pada Materi Dinamika Rotasi*, Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Surabaya, 4(3): 67-70, 2015, hlm. 67

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

lebih cocok untuk menjelaskan pengalaman. Sejumlah miskonsepsi sangat sulit untuk diubah, walaupun telah diusahakan untuk menyangkalnya dengan penalaran yang logis dengan menunjukkan perbedaannya dengan pengamatan-pengamatan sebenarnnya, yang diperoleh dari peragaan dan percobaan yang dirancang khusus untuk maksud itu.

Dapat dinyatakan bahwa miskonsepsi terjadi karena kesalahan yang dilakukan seseorang dalam membangun konsepsi berdasarkan informasi lingkungan fisik disekitarnya atau terori yang diterima. Oleh karena itu, miskonsepsi pada siswa terjadi ketika siswa mengikuti proses belajar mengajar dikelas karena kesalahan mengasimilasi konsep-konsep yang baru bagi siswa.

c. Teknik Mendeteksi Miskonsepsi

1) Peta Konsep

Peta konsep merupakan suatu alat skematis untuk merepresentasikan suatu rangkaian konsep yang digambarkan dalam suatu kerangka propoosisi. Peta itu mengungkapkan hubungan-hubungan yang berarti antara konsep-konsep dan menekankan gagasan-gagasan pokok. Peta konsep disusun hierarkis, konsep esensial akan berada pada bagian atas peta.

Miskonsepsi dapat diidentifikasi dengan melihat hubungan antara dua konsep apakah benar atau tidak. Dengan peta konsep kita dapat meihat refleksi pengetahuan yang dimiliki siswa.Guru

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

seharusnya mampu mengidentifikasi pengetahuan, kemampuan, keterampilan dan menentukan bagian-bagiannya sampai ke bagian yang paling sederhana dari suatu konsep.

2) *Test* Uraian Tertulis

Test uraian ialah *test* yang terdiri dari butir-butir *test* di mana masing-masing butir *test* berupa suatu pertanyaan atau suatu suruhan yang menghendaki jawaban yang berupa uraian-uraian yang relatif panjang. Pengertian siswa yang salah dapat diketahui dari *test* tersebut. Beberapa siswa dapat diwawancarai untuk lebih mendalami mengapa mereka punya gagasan seperti itu. Wawancara itulah yang dapat mengetahui dari mana salah pengertian itu dibawa.

3) Wawancara Klinis

Wawancara klinis dilakukan untuk melihat miskonsepsi pada siswa. Guru memilih beberapa konsep yang diperkirakan sulit dimengerti siswa, atau beberapa konsep yang tepat dan bahan yang mau diajarkan. Siswa diajak untuk mengekspresikan gagasan mereka mengenai konsep-konsep diatas,dari sini dapat dimengerti latar belakang munculnya miskonsepsi yang ada dan sekaligus ditanyakan dari mana mereka memperoleh miskonsepsi tersebut.

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4) Diskusi dalam Kelas

Siswa diminta untuk mengungkapkan gagasan mereka tentang konsep yang sudah diajarkan atau yang mau diajarkan. Diskusi di dalam kelas itu dapat dideteksi juga apakah ide mereka tepat atau tidak. Guru atau seseorang peneliti dapat mengerti konsep-konsep alternatif yang dipunyai siswa. Cara ini lebih cocok digunakan pada kelas yang besar. [17]

Dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi merupakan kesalah pahaman mengenai suatu konsep yang diterima atau yang ditafsirkan sendiri.Penyebab terjadinya miskonsepsi dapat disebabkan oleh beberapa sumber, yaitu dari diri siswa, guru, buku teks yang digunakan, konteks, dan cara mengajar guru. Untuk mengetahui terdapatnya miskonsepsi pada siswa dapat dilakukan dengan beberapa caraseperti membuat peta konsep, *test* uraian tertulis, wawancara, serta diskusi dalam kelas.

2) *Test Diagnostic*

Test diagnostic adalah *test* yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan hal tersebut dapat dilakukan penanganan yang tepat. *Test diagnostic* biasanya dilakukan sebelum *test* sumatif. Hal ini dikarenakan tujuan *diagnostic* adalah melihat kemajuan belajar siswa yang berkaitan dengan proses

[17]Suwarto,*Op.Cit*, hlm. 77-82

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menemukan kelemahan siswa pada materi tertentu.[18] *Test diagnostic* digunakan untuk menentukan elemen-elemen dalam suatu mata pelajaran yang mempunyai kelemahan-kelemahan khusus dan menyediakan alat untuk menemukan penyebabkekurangan tersebut. Ada beberapa tipe *test diagnostic*: (1) *The Compass Arithmetics Tests*, *test* yang berguna untuk mencari kelemahan siswa berkenaan dengan berbagai unsur yang mendasari keseluruhan proses. (2) *The Brueckner Diagnostics Test*, *test* yang berguna untuk mencari kelemahan siswa berkenaan dengan pecahan dan sistem desimal. Hughes menyatakan bahwa *test diagnostic* dapat digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan siswa dalam belajar.

Tujuan penggunaan *test diagnostic* ini adalah untuk menentukan pengajaran yang perlu dilakukan dimasa selanjutnya. *Test diagnostic* adalah alat atau instrument yang digunakan untuk mengidantifikasi kesulitan belajar. Setiap *test* disusun untuk menentukan satu atau lebih ketidak mampuan siswa. Menurut Thorndike dan Hagen *test diagnostic* pada intinya mencari kembali kesulitan yang muncul dan berkembang.

Menurut Mehrens & Lehmanntes *diagnostic* yang baik dapat memberikan gambaran yang akurat tentang miskonsepsi yang dimiliki siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya. Menurut Gorin *test diagnostic* yang baik adalah *test* yang dapat menunjukan apakah seseorang menguasai keterampilan atau belum. Menurut Zeilik *test*

[18]Ani Rusilowati, *Pengembangan Tes Diagnostik Sebagai Alat Evaluasi Kesulitan Belajar Fisika*, Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Semarang, 6(1): 1-10,2015, ISSN : 2302-7827, hlm. 2

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

diagnostic digunakan untuk menilai pemahaman konsep siswa terhadap konsep-konsep kunci (*key concepts*) pada topik tertentu, secara khusus untuk konsep-konsep yang cendrung dipahami secara salah.

Pendapat ini, dapat didefinisikan ciri-ciri *test diagnostic*, yaitu topik terbatas dan spesifik, serta ditunjukan untuk mengungkap miskonsepsi, menyediakan alat untuk menemukan penyebab kekurangannya.[19] Berbagai jenis penilaian sebagai *test diagnostic* digunakan dalam pendidikan sains untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa antara lain *penended questions*, peta konsep, pilihan ganda. Beberapa penelitian telah berhasil mengembangkan instrumen dignostik miskonsepsi yang hasilnya dapat diketahui dengan cepat dan akurat, diantaranya pilihan ganda bertingkat dua (*two-tier*) dan pilihan ganda bertingkat tiga (*three-tier*).[20]

Ruang lingkup *diagnostic* dalam pendidikan dan *diagnostic* dalam medis mempunyai banyak persamaan, hanya saja *diagnostic* dalam pendidikan lebih luas. *Diagnostic* dalam medis utamanya terkait dengan kondisi-kondisi penyakit atau dengan beberapa macam cacat struktural. Diagnosis dalam pendidikan tidak terbatas dalam kasus-kasus semacam itu, tetapi dalam bidang yang lebih luas. Banyak kesulitan pembelajaran serius tidak dikarenakan oleh cacat struktural tapi oleh pembentukan prilaku yang buruk, yaitu gerakan-gerakan mata yang salah dalam membaca dan beragam kesalahan dalam bahasa lisan maupun tulisan

[19] Suwarto,*Op.Cit*, hlm. 113-114
[20]Sri Nurul Wahidah Silung, Sentot Kusairi, Siti Zulaikah, *Loc.Cit.*

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

merupakan contoh yang tepat. Lebih lanjut, kesulitan biasanya muncul bukan dari satu sebab tetapi dari banyak faktor yang berlangsung bersamaan.

Diagnosis dalam pendidikan merupakan kosenp yang luas meliputi identifikasi kekuatan dan kelemahan siswa. Thorndike dan Hagen menyatakan bahwa diagnosis adalah usaha untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan siswa. Diagnosis kesulitan belajar dilakukan untuk memahami jenis, karakteristik dan latar belakang kesulitan-kesulitan belajar dengan menghimpun, mempergunakan berbagai data, informasi selengkap dan seobjektif mungkin sehingga memungkinkan untuk mengambil keputusan dan kesimpulan serta mencari alternatif kemungkinan pemecahannya.[21]

Dapat disimpulkan bahwa *test diagnostic* merupakan suatu *test* yang dapat menentukan kelemahan siswa dalam konsep tertentu sehingga sebagai seorang pendidik dapat mengetahui lemahnya siswa dalam konsep tertentu. *Test* ini juga dapat untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. *Test diagnostic* dapat berupa *test* pilihan ganda, *test* pilihan ganda disertai alasan, *test* pilihan ganda disertai pilihan alasan. Dalam perkembangan ilmu pendidikan *test* ini sudah dikembangkan dengan cepat yang bertujuan untuk mendeteksi miskonsepsi siswa, *test* yang dikembangkan berupa pilihan ganda bertingkat dua (*two-tier*) dan pilihan ganda bertingkat tiga (*three-tier*).

[21]Suwarto,*Op.Cit*, hlm. 115-116

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

3) Larutan Penyangga

a. Pengertian Larutan Penyangga

Suatu larutan bila ditambah asam akan turun pH-nya karena memperbesar kosentrasi H^+. sebaliknya, bila ditambah basa akan menaikan pH karena meningkatkan kosentrasi OH^-. Seterusnya, suatu larutan asam atau basa bila ditambah air akan mengubah pH, karena kosentrasi asam atau basanya akan mengecil. Ada larutan yang bila ditamba sedikit asam, basa atau cari tidak mengubah pH secara berarti. Larutan seperti itu disebut larutan penyangga.[22]

Larutan penyangga adalah suatu larutan yang mampu mempertahankan (menyangga) pH sistem pada kisarannya apabila terjadi penambahan sedikit asam, penambahan sedikit basa, atau terjadi pengenceran. Kemampuan larutan penyangga mengatasi perubahan pH dalam sistem dikarenakan larutan penyangga memiliki komponen asam dan basa. Pada umumnya, komponen asam dan basa tersebut berupa pasangan asam basa konjugasi yakni asam lemah dengan basa konjugasinya (HA/A^-) atau basa lemah dengan asam konjugasinya (B/BH^+) yang berada dalam keadaan setimbangan.[23]

Komponen yang diperlukan untuk terbentuknya larutan penyangga adalah dua komponen; salah satu komponen mampu menetralkan asam, dan komponen lainnya mampu menetralkan basa. Namun, kedua komponen itu tidak boleh saling menetralkan.

[22]Syukri S, *Kimia Dasar 2*, Bandung: Penerbit ITB, 1999, hlm. 418
[23]J.M.C Johari, M. Rachmawati, *Kimia SMA dan MA untuk Kelas XI*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2006, hlm.247-248

Persyaratan ini meniadakan campuran dari asam kuat dan basa kuat yang mana kedua campuran ini akan dapat saling menetralkan. Jadi, larutan penyangga bisa dideskripsikan sebagai gabungan dari asam lemah dengan basa konjugatnya sehingga terbentuk larutan penyangga asam, atau bisa juga basa lemah dengan asam konjugatnya yang akan terbentuk larutan penyangga basa.[24]

b. Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Prinsip kerja larutan penyangga asam lemah/basa konjugasinya (HA/A^-) dan basa lemah/asam konjugasinya (B/BH^+) didasarkan atas kesetimbangan komponen asam basa dari laruntan penyangga. Upaya mengubah pH berupa penambahan sedikit asam (H^+) atau basa (OH^-), atau pengenceran (penambahan H_2O) akan mengubah kosentrasi komponen dari asam atau basa (HA/A^- atau B/BH^+) larutan penyangga. Akibatnya kesetimbangan akan bergeser sampai diperoleh kesetimbangan yang baru. Penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan air tidak akan mengubah pH larutan penyangga. Hal ini dapat dibuktikan dengan mengetahui cara menghitung perubahan pH yang terjadi yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Henderson-Hasselbach.

[24]Petruci, Harwood, dan Herring, *Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern Edisi Kesembilan Jilid 1*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2011, hlm. 335

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel II.1. Prinsip Kerja Larutan Penyangga

	Larutan Penyangga HA/A^-	**Larutan Penyangga B/BH^+**
Penambahan sedikit asam (H^+)	Akan dinetralisir oleh komponen basa A^- menghasilkan HA. penetralan yang terjadi menyebabkan penurunan kosentrasi A^- dan kenaikan kosentrasi HA.pH sistem akan berkurang sedikit.	Akan dinetralisir oleh komponen basa B menghasilkan BH^+. penetralan yang terjadi menyebabkan penurunan kosentrasi B dan kenaikan kosentrasi BH^+. pOH sistem akan bertambah atau pH sistem akan berkurang.
Penambahan sedikit basa (OH^-)	Akan dinetralisir oleh komponen asam HA menghasilkan A^- dan H_2O. penetralan yang terjadi menyebablan kosentrasi HA turun dan kosentrasi A^- naik dalam larutan penyangga. pH sistem akan bertambah.	Akan dinetralisir oleh komponen asam BH^+ menghasilkan B dan H_2O. penetralan yang terjadi menyebablan kosentrasi BH^+ turun dan kosentrasi B naik dalam larutan penyangga. pOH sistem akan berkurang atau pH sistem akan bertambah.
Pengenceran (Penambahan H_2O)	Pengenceran akan mempengaruhi mol H^+ dalam system. Akibatnya mol masing-masing akan berubah sehingga mempengaruhi pH system	Pengenceran akan mempengaruhi mol H^+ dalam system. Akibatnya mol masing-masing akan berubah sehingga mempengaruhi pH sistem

Pengaruh penambahan sedikit asam, basa serta pengenceran pada larutan penyangga HA/A^- yang digunakan dalam sistem yang pH-nya akan dipertahankan.[25]

[25]J.M.C Johari, M. Rachmawati, *Op.Cit*, hlm. 250-251

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

c. Membuat Larutan Penyangga

Larutan penyangga yang mengandung komponen asam dan basa berupa pasangan konjugasi, dapat disiapkan sebagai berikut.

1) Larutan Penyangga HA/A^- dapat dibuat dari:

   a) Asam lemah + Garamnya

      Contoh: Pembuatan larutan penyangga CH_3COOH/CH_3COO^- dari CH_3COOH dengan CH_3COONa.

   b) Asam lemah berlebih + Basa Kuat

      Contoh: Pembuatan larutan penyangga CH_3COOH/CH_3COO^- dari CH_3COOH berlebih dengan NaOH.

   c) Garam asam lemah berlebih + Asam Kuat

      Contoh: Pembuatan larutan penyangga CH_3COOH/CH_3COO^- dari CH_3COONa berlebih dengan HCl.

2) Larutan Penyangga B/BH^+ dapat dibuat dari:

   a) Basa lemah + Garamnya

      Contoh: Pembuatan larutan penyangga NH_3/NH_4^+ dari NH_3 dengan NH_4Cl.

   b) Basa lemah berlebih + Asam Kuat

      Contoh: Pembuatan larutan penyangga NH_3/NH_4^+ dari NH_3berlebih dengan HCl

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c) Garam basa lemah berlebih + Basa Kuat

Contoh: Pembuatan larutan penyangga NH_3/NH_4^+ dari NH_4Cl berlebih dan NaOH.[26]

Untuk membuat larutan penyangga kita mengacu pada sistem penyangga asam asetat-natrium asetat, kita dapat menuliskan konstanta kesetimbangannya sebagai berikut:

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

Persamaan ini berlaku ketika kita hanya memiliki asam asetat saja atau campuran asam asetat dan natrium asetat dalam larutan. Dengan menata ulang persamaan kita peroleh:

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

Jika kita hitung ligaritma negatif di kedua sisi, kita peroleh:

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

Jadi

$$pH = pK_a + \log\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

di mana

$$pK_a = -\log K_a$$

[26]J.M.C Johari, M. Rachmawati, *Op.Cit*, hlm. 256-258

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jika kosentrasi molar dari asam dan basa konjugatnya kira-kira sama, artinya, [asam] ≈ [basa konjugat], maka

$$\text{pH} \approx \text{p}K_a$$

Jadi, untuk membuat larutan penyangga, kita pilih asam lemah yang pK_a-nya dekat dengan pH yang diinginkan. Pilihan ini tidak saja memberikan nilai pH larutan penyangga yang benar, tetapi juga menjamin bahwa kita memiliki jumlah yang setara dari asam dan basa konjugatnya yang ada; keduanya adalah prasyarat bagi sistem larutan penyangga agar berfungsi secara efektif.[27]

d. Penentuan pH Larutan Penyangga

Asam lemah dan garamnya reaksi ionisasi dari asam lemah sebagaimana ditunjukan berikut.

$$HA_{(aq)} \leftrightarrow H^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$$

Persamaan dari konstanta penguraian asam lemah (K_a) adalah sebagai berikut.

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

$$[H^+] = K_a \text{ x } \frac{[HA]}{[A^-]}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log\left(K_a \text{ x } \frac{[HA]}{[A^-]}\right)$$

[27] Raymond Chang, *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti Jilid 2 Edisi Ketiga*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2004, hlm. 134-135

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Basa Lemah dan Garamnya

Cara-cara yang sama digunakan untuk mengkalkulasi *pH* dari penyangga yang terbuat dari basa lemah dan asam konjugasinya.

$$BOH_{(aq)} \leftrightarrow B^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$$

Persamaan dari konstanta penguraian basa lemah (K_a) adalah sebagai berikut.

$$K_b = \frac{[B^+][OH^-]}{[BOH]}$$

$$[OH^-] = K_b \text{ x } \frac{[BOH]}{[BH^{\mp}]}$$

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log\left(K_b \text{ x } \frac{[BOH]}{[B^+]}\right)$$

e. Larutan Penyangga Dalam Kehidupan Sehari-hari

Larutan penyangga sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, baik di dalam tubuh makhluk hidup maupun dalam kegiatan sehari-hari termasuk di bidang industri. Berikut beberapa contoh larutan penyangga alami yang ada dalam darah seperti hemoglobin, larutan penyangga karbonat serta larutan penyangga fosfat yang fungsinya untuk mempertahankan pH darah sedangkan pada bidang industri terdapat larutan penyangga buatan untuk tanaman hidroponik yaitu larutan penyangga Bio-zyme yang berfungsi mempertahankan pH tanaman dan industri pengolahan limbah.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel II.2.Contoh Larutan Penyangga

Jenis Larutan Penyangga	Keterangan
Hemoglobin	Hemoglobin berfungsi mengontrol pH darah pada kisaran 7,35-7,45. Hemoglobin mengikat O_2 yang diperoleh dari pernapasan dan berada dalam kesetimbangan dengan oksihemoglobin. $HHb^+ + O_2 \leftrightarrow H^+ + HbO_2^-$ Upaya mengubah pH darah terjadi dari proses metabolism di mana produk buanganya yakni CO_2 akan membentuk H_2CO_3 yang terurai menjadi H^+ dan HCO_3^- kenaikan kosentrasi H^+ini akan dinetralisir oleh komponen oksihemoglobin.
Larutan penyangga fosfat $H_2PO_4^-/HPO4^{2-}$ dalam darah, urin, dan air ludah	-Larutan penyangga fosfat dominan dalam mengontrol pH darah di dalam sel. Hal ini dikarenakan nilai pK_a-nya 7,2 mendekati pH darah 7,4. -larutan penyangga fosfat di luar sel hanya sedikit jumlahnya tetapi penting sebagai penyangga urin yang memiliki kisaran pH yang lebar yakni 4,5-8,5. Apabila terjadi perubahan pH darah secara berlebihan, maka ginjal memainkan peranan penting untuk mengatasinya.
Larutan penyangga karbonat H_2CO_3/HCO_3^- dalam darah	Larutan penyangga karbonat berada dalam darah dengan perbandingan H_2CO_3/HCO_3^- sekitar 1 : 20 untuk dapat mempertahankan pH darah kisaran 7,4.
Larutan penyangga hidroponik	Setiap tanaman hidroponik memiliki suatu kisaran pH untuk dapat tumbuh dengan baik. Untuk menjaga kisaran pH tersebut, telah dijual di pasaran larutan penyangga seperti Bio-zyme.
Larutan penyangga di industry	Larutan penyangga digunakan seperti pada proses fotografi, penanganan limbah, dan elektroplating. - Beberapa larutan penyangga yang digunakan perusahaan fuji dalam proses fotografi dibuat dari berbagai campuran zat seperti ditunjukan di samping. - Pada penanganan limbah, pH proses harus disekitar antara 5-7,5 agar materi organik dapat dipisahkan. Limbah dikatakan layak dibuang ke air laut jika 90% padatan telah dipisahkan dan sudah ditambah Cl_2.

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengendalian pH penting dalam proses industri. Contohnya, dalam pelumatan *barley malt*, langkah pertama pembuatan bir, pH larutan harus dipertahankan pada 5,0 sampai 5,2 agar enzim protease dan peptidasse dapat menghidrolisis protein dari *barley*. Penemu skala pH, Søren Sørensen, adalah ilmuwan peneliti dalam pabrik bir.[28]

Dapat disimpulkan bahwa larutan penyangga merupakan suatu larutan yang mampu mempertahankan pH pada kisarannya apabila terjadi penambahan sedikit asam, sedikit basa, atau terjadinya pengenceran. Komponen larutan penyangga berupa pasangan asam basa konjugasi yang berada dalam kesetimbangan. Pembuatan larutan peenyangga bisa berupa asam atau basa lemah dengan garamnya, asam lemah berlebih dengan basa kuat, basa lemah berlebih dengan asam kuat, garam asam lemah berlebih dengan asam kuat, dan garam basa lemah berlebih dengan basa kuat. Larutan penyangga memegang peran penting dalam tubuh manusia dalam menjaga pH darah.

B. Penelitian yang Relevan

1. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Luh Mentari penelitiannya meenggunakan instrumen *test diagnostic* berupa uraian dan wawancara dan dapat disimpulkan bahwa 52.44% siswa miskonsepsi pada konsep larutan penyangga, 24.50% miskonsepsi pada konsep penyangga asam, 18.62% miskonsepsi pada penyangga basa, 23.10% miskonsepsi pada

[28]Petruci, Harwood, Herring, *Op.Cit*, hlm. 344

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

konsep pH larutan penyangga. Faktor penyebab miskonsepsi pada siswa bersumber dari internal siswa, guru, serta sumber belajar (LKS).[29]

2. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rosi Nurhujaimah, Irma Ratna Kartika, dan Muktiningsih Nurjaydi pada penelitiannya menggunakan *test diagnostic three-tier* yang disimpulkan bahwa miskonsepsi pada materi larutan penyangga tersebar di semua konsep. Secara berurutan persentase miskonsepsi siswa dari yang terbesar ke terkecil adalah 51% pada prinsip kerja larutan penyangga, 49% pada komposisi larutan penyangga, 47% pada pH dan pOH larutan penyangga, 38% peran larutan penyangga, 31% sifat larutan penyangga. Berdasarkan analisanya siswa mengalami miskonsepsi pada saat menganalisis suatu komponen dari campuran larutan penyangga, serta kurang paham dalam perhitungan pH dan pOH apabila diberikan penambahan asam atau basa. Hal ini dikarenakan siswa memiliki persepsi atau pemahaman dimana setiap larutan penyangga yang ditambah asam atau basa akan memiliki harga pH dan pOH yang persis sama.[30]
3. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Doni Setiawan pada penelitiannya menyimpulkan bahwa instrumen *test diagnostic three-tier* yang dikembangkan valid dengan tingkat kesukaran sedang, daya beda rendah dan reliabel. Miskonsepsi yang teridentifikasi sebesar 54.48% dengan rincian kestabilan unsur sebesar 7.03%, lambang Lewis 10%, ikatan ion

[29]Luh Mentari, Nyoman Suardana, Wayan Subagia, *Analisis Miskonsepsi Siswa SMA pada Pembelajaran Kimia Untuk Materi Larutan Penyangga*, Jurnal Kimia Visitalis Universitas Pendidikan Ganesha, 2(1), 2014, hlm. 86

[30] Rosi Nurhujaimah, *Op.Cit.*, hlm. 26

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

11.59%, ikatan kovalen 14.32% bentuk molekul 4.76%, dan sifat senyawa 6.78%. Penyebab miskonsepsi berupa kesalahan metode pembelajaran dan konsepsi awal siswa.[31]

Kesamaan yang dilakukan dari peneliti dengan beberapa penelitian relevan diatas adalah pada jenis penelitian sama-sama menggunakan jenis penelitian deskriptif, Instrumen *three-tier* dengan materi yang sama. Perbedaan peneliti dengan penelitian diatas adalah peneliti menggunakan instrumen *diagnostic three-tier* dengan indikator yang berbeda dari penelitian relevan diatas.

C. Konsep Operasional

Konsep operasional merupakan konsep yang dijabarkan mengenai batasan terhadap konsep teoritis atau variabel yang bersangkutan. Variabel dalam penelitian ini adalah miskonsepsi siswa menggunakan *test diagnostic three tier*. Miskonsepsi siswa merupakan kesalahan dalam memahami suatu konsep yang disampaikan dengan menunjukan kesalahan dalam menjelaskan dengan bahasanya sendiri. Miskonsepsi ini dapat diidentifikasi dengan menggunkan *test diagnostic three-tier*. *Test* tersebut terdiri dari 3 tahapan yaitu:

1. Tahap pertama berupa soal pilihan ganda yang terdiri dari 5 pilihan jawaban dimana sampel harus memilih satu jawaban yang benar dan tepat.
2. Tahap kedua lanjutan dari tahap pertama yang berupa alasan terbuka untuk pilihan yang dijawab pada tahap pertama.

[31]Doni Setiawan, Edy Cahyono, Cepi Kurniawan, *Op.Cit*, hlm. 202

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

3. Tahap ketiga berupa tingkat keyakinan sampel dalam menjawab *test* dalam bentuk yakin atau tidak yakin.

Melalui *test* tersebut siswa akan dikategorikan yang mana siswa paham, tidak paham, dan miskonsepsi.

D. Kerangka Berfikir

Pada proses pembelajaran kimia di sekolah bertujuan agar siswa memiliki kemampuan pemahaman konsep, prinsip, teori dan hukum kimia dengan baik. Namun pada proses pembelajaran saat ini menggunakan kurikulum 2013 yang mana menuntut siswa untuk mampu memahami konsep dengan sendiri karena pembelajaran yang berpusat kepada siswa (*student centered*) hal ini dapat membuat siswa sulit untuk memahami konsep kimia yang bersifat abstrak dan beruntun sehingga dapat menimbulkan miskonsepsi siswa. Jika miskonsepsi ini dibiarkan terjadi dapat menyebabkan kesalahan konsep yang berkepanjangan dan sulit untuk diubah.

Dari masalah tersebut, maka perlu dilakukan suatu identifikasi miskonsepsi pada larutan penyangga yang mana identifikasi ini dilakukan dengan menggunakan instrumen *test diagnostic three-tier*. Untuk memperjelas kerangka berpikir pada penelitian ini, maka dapat dilihat pada Gambar II.1.

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar II.1. Kerangka Berfikir

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.