

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Konsep Teoritis

1. Pendekatan *Scaffolding*

Pengertian istilah *scaffolding* berasal dari istilah ilmu teknik sipil yaitu berupa bangunan kerangka sementara atau penyangga (biasanya terbuat dari bambu, kayu, atau batang besi) yang memudahkan pekerja membangun gedung. Metafora ini harus secara jelas dipahami agar kebermaknaan pembelajaran dapat tercapai. Sebagian pakar pendidikan mendefinisikan *scaffolding* berupa bimbingan yang diberikan oleh seorang pembelajar kepada peserta didik dalam proses pembelajaran dengan persoalan-persoalan terfokus dan interaksi yang bersifat positif. *Scaffolding* diartikan ke dalam bahasa Indonesia “perancah”, yaitu bambu (balok dsb) yang dipasang untuk tumpuan ketika hendak mendirikan rumah, membuat tembok, dan sebagainya.¹

Hartman mengemukakan bahwa “*the instructional scaffolding initially provides extensive instructional support, or scaffolding, to continually assist the student to building their understanding of new content and process. The temporary scaffolding provided by the instructor is removed to reveal the impressive permanent structure of student understanding.*” Hal ini sesuai dengan pendapat Linda yang mengemukakan bahwa “*scaffolding is process as providing*

¹ Poerwadarminta.1983. *Model Pembelajaran Scaffolding*.
(<http://martinis1960.wordpress.com/2010/07/29/model-pembelajaran-scaffolding/> diakses 16 Januari 2016)

Hak Cipta Diindungi 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.

support to student learning and then retreating that support so that the student becomes self reliant.”²

Menurut Wood *scaffolding* diartikan sebagai dukungan pembelajaran kepada peserta didik untuk membantunya menyelesaikan proses belajar yang tidak dapat diselesaikan sendiri.³

Ada dua konsep penting dalam teori Vygotsky dalam Adinegara yaitu *Zone of Proximal Development (ZPD)* dan *scaffolding*. Adinegara menjelaskan mengenai “gagasan Vigotsky tentang zona perkembangan proksimal ini mendasari perkembangan teori belajar dan pembelajaran untuk meningkatkan kualitas dan mengoptimalkan perkembangan kognitif anak”. Beberapa konsep kunci yang perlu dicatat adalah bahwa perkembangan dan belajar bersifat saling terkait, perkembangan kemampuan seseorang tidak dapat dipisahkan dari konteks sosial, dan sebagai bentuk fundamental dalam belajar adalah partisipasi dalam kegiatan sosial.

Adinegara mengemukakan, ide penting lain yang diturunkan dari Vygotsky adalah *scaffolding*. *Scaffolding* berarti memberikan sejumlah besar bantuan kepada seorang anak selama tahap-tahap awal pembelajaran kemudian anak tersebut mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar segera setelah ia dapat melakukannya. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, peringatan, dorongan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pembelajaran,

²Pramudyo Kusworo .2009. *Efektivitas Penerapan Pendekatan Pembelajaran Scaffolding Dalam Ketuntasan Belajar Ekonomi Siswa Kelas X Sma Labortorium Universitas Negeri Malang.*

³ Wood. 2011. *Penerapan Strategi Scaffolding*. FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. [On line]: <http://file.upi>, diakses 16 Januari 2016.

memberikan contoh ataupun yang lain sehingga memungkinkan siswa tumbuh mandiri.⁴

Scaffolding sebagai salah satu strategi pembelajaran yang memberikan bantuan (*scaffold*) kepada siswa dalam memecahkan masalah yang diberikan. Dengan pertolongan orang dewasa, anak dapat melakukan dan memahami lebih banyak hal dibandingkan dengan jika anak hanya belajar sendiri. Dalam pembelajaran *scaffolding*, siswa perlu belajar dan bekerja secara berkelompok sesuai dengan ZPD (*Zone of Proximal Development*) mereka, yaitu perkembangan sedikit di atas perkembangan seseorang saat ini, sehingga siswa dapat saling berinteraksi dan diperlukan bantuan guru, teman atau orang lain yang memiliki kemampuan lebih dalam kegiatan pembelajaran. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, peringatan, dorongan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pembelajaran, memberikan contoh ataupun yang lain sehingga memungkinkan siswa tumbuh mandiri.⁵

Metode *scaffolding* merupakan pemberian bantuan, bimbingan, dukungan, maupun motivasi dari orang yang lebih dewasa atau lebih kompeten khususnya guru kepada siswa. Metode ini melibatkan siswa secara aktif. Proses belajar mengajar dapat berlangsung secara efektif, jika siswa belajar secara kooperatif dengan siswa yang lain dalam suasana lingkungan yang mendukung (*supportive*), diberikan bimbingan atau motivasi dari seseorang yang lebih mampu atau lebih dewasa. Guru memiliki peran dalam mengatur tugas-tugas yang harus dikerjakan

⁴ Adinegara. *Vygotskian Perspective: Proses Scaffolding untuk mencapai Zone of Proximal Development (ZPD)*. Tersedia : <http://dlog.Unnes.ac.id/adinegara/2010/03/04/vygotskian-perspective-proses-scaffolding-untuk-mencapai-zone-of-proximal-development-zpd/>. (diakses 16 Januari 2016)

⁵ Trisia Agustina. *Op.Cit*

siswa, serta memberikan dukungan dinamis (*dynamic support*). Apabila semua peran guru mencakup definisi di atas maka akan mendorong siswa berkembang secara maksimal dalam *Zone of Proximal Development* (Zona Perkembangan Terdekat). Menurut Vygotsky, setiap anak memiliki zona perkembangan terdekat (*Zone of Proximal Development*) yaitu jarak atau selisih antara tingkat perkembangan siswa sesuai dengan tingkat kognitifnya. Dalam hal ini, perkembangan kognitif siswa ditandai dengan membandingkan kemampuan siswa mengerjakan soal-soal yang lebih rumit dengan cara siswa mendapat *scaffolding* yaitu bantuan, bimbingan, dorongan maupun motivasi.

Menurut pendapat para ahli diatas, *scaffolding* dapat diartikan memberikan sebuah bantuan untuk menyelesaikan proses belajar yang tidak dapat diselesaikan sendiri oleh peserta didik, peserta didik juga tergantung pada dukungan pembelajaran untuk mendapat pemahaman. Pendekatan *scaffolding* perlu digunakan sebagai upaya peningkatan proses belajar mengajar, sehingga siswa memiliki kemampuan dalam memahami konsep materi, sikap positif juga keterampilan. Dalam pelaksanaan pembelajaran *scaffolding*, siswa akan diberikan tugas kompleks, sulit dan pemberian bantuan kepada siswa hanya pada tahap - tahap awal pembelajaran. Kemudian mengurangi bantuan dan memberi kesempatan untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar setelah ia dapat melakukannya.

Hak Cipta Diindungi 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 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. Model Pengembangan 4-D

Model pengembangan 4-D (Four D) merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran. Model ini dikembangkan oleh S. Thagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel. Model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu : (1) Pendefinisian (*define*), (2) Perancangan (*design*), (3) Pengembangan (*develop*) dan (4) Penyebaran (*disseminate*), atau diadaptasi Model 4-P yaitu Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan dan Penyebaran.

a. Tahap Pendefinisian (*define*)

Tujuan tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Tahap ini meliputi 5 langkah pokok, yaitu : (a) Analisis ujung depan, (b) Analisis siswa, (c) Analisis tugas, (d) Analisis konsep, dan (e) Perumusan tujuan pembelajaran.

b. Tahap Perencanaan (*design*)

Tujuan tahap ini adalah menyiapkan prototype perangkat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari empat langkah yaitu, (a) Penyusunan tes acuan patokan, merupakan langkah awal yang menghubungkan antara tahap define dan tahap design. Tes disusun berdasarkan hasil perumusan Tujuan Pembelajaran Khusus Tes ini merupakan suatu alat mengukur terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa setelah kegiatan belajar mengajar, (b) Pemilihan media yang sesuai tujuan, untuk menyampaikan materi pelajaran, (c) Pemilihan format, (d) perancangan awal.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi 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. Tahap Pengembangan (*develop*)

Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari pakar. Tahap ini meliputi : (a) validasi perangkat oleh para pakar diikuti dengan revisi, (b) simulasi yaitu kegiatan mengoperasionalkan rencana pengajaran, dan (c) uji coba terbatas dengan siswa yang sesungguhnya. Hasil tahap (b) dan (c) digunakan sebagai dasar revisi. Langkah berikutnya adalah uji coba lebih lanjut dengan siswa yang sesuai dengan kelas sesungguhnya.

d. Tahap Penyebaran (*disseminate*)

Pada tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas misalnya dikelas lain, disekolah lain, oleh guru yang lain. Tujuan lain adalah untuk menguji efektivitas penggunaan perangkat didalam KBM.⁶

3. Lembar Kerja Siswa

Belajar mengajar sebagai suatu proses merupakan suatu sistem yang tidak terlepas dari komponen-komponen yang saling berinteraksi di dalamnya. Salah satu komponen dalam proses tersebut adalah bahan ajar. Bahan ajar merupakan daya yang bisa dimanfaatkan guru untuk kepentingan proses pembelajaran, baik secara langsung maupun tidak langsung. Banyak bahan ajar yang bisa digunakan dalam proses belajar mengajar, diantaranya *handout*, buku, modul, LKS, brosur,

⁶ Trianto, *Mendesain Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) di Kelas*, (Surabaya : Cerdas Pustaka Publisher, 2008), hlm. 102-105

leaflet, wallchart, dan foto/gambar. Bahan ajar tersebut perlu dikembangkan agar guru mampu menciptakan situasi yang tidak membosankan bagi siswa.

Salah satu bentuk bahan ajar yaitu Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Sebagaimana diungkap dalam *Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar*, LKS adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa.⁷ Menurut Hamdani, LKS merupakan perangkat pembelajaran sebagai pelengkap atau sarana pendukung pelaksanaan rencana pembelajaran.⁸ LKS adalah panduan siswa yang digunakan untuk kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah.⁹ Lembar kegiatan biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas.¹⁰ Suatu tugas yang diperintahkan dalam lembar kegiatan harus jelas kompetensi dasar yang akan dicapainya. Jadi, dapat disimpulkan bahwa LKS merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai.

LKS sebagai turunan dari konsep besar menjawab pertanyaan. Dengan menggunakan LKS berarti memfasilitasi siswa dapat menjawab soal-soal tentang mata pelajaran yang telah dipelajari. Dengan adanya LKS siswa dapat memahami materi pelajaran secara keseluruhan dengan lebih mudah.¹¹ Karena menjawab

⁷Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, (Yogyakarta: Diva Press, 2013), hlm. 203.

⁸Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar*. (Bandung, Pustaka Setia, 2011), hlm. 74.

⁹Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif, Konsep, Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, (Jakarta: Kencana, 2010), hlm. 222.

¹⁰Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2011), hlm. 176.

¹¹Azhar Arsyad. *Media Pembelajaran*. (Jakarta: Rajawali Pers, 2009). hlm. 78

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang 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. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

soal-soal dalam LKS sama halnya dengan mempelajari tentang suatu hal secara berulang-ulang. Tentunya siswa akan memahami secara mendalam. Menjadikan LKS sebagai instrumen kegiatan belajar mengajar merupakan strategi yang efektif untuk melatih ingatan siswa dalam menguasai materi pelajaran. Karena saat menggunakan LKS, siswa difokuskan untuk menjawab soal-soal yang telah tersedia.

Bahan ajar LKS lebih sederhana daripada modul, namun lebih kompleks daripada buku. LKS terdiri atas enam unsur utama yaitu meliputi: judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian. Sedangkan jika dilihat dari formatnya, LKS memuat paling tidak delapan unsur, yaitu: judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan.¹²

LKS memiliki setidaknya empat fungsi sebagai berikut:¹³

- a. Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru, namun lebih mengaktifkan siswa.
- b. Sebagai bahan ajar yang mempermudah siswa untuk memahami materi yang diberikan.
- c. Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih.
- d. Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada siswa.

¹²Diknas, *Pedoman Umum Pemilihan dan Pemanfaatan Bahan Ajar* (Jakarta: Ditjen Dikdasmenum, 2004), dikutip dari Andi Prastowo, *Op.cit.*, hlm. 208.

¹³*Ibid.*, hlm. 206.



Menurut Wandhiro yang dikutip oleh Prida Purwoko, manfaat penggunaan LKS dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut:¹⁴

- a. Mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran.
- b. Membantu siswa dalam mengembangkan konsep.
- c. Sebagai pedoman guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran.
- d. Membantu siswa memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar.
- e. Membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

Unsur-unsur LKS sebagai bahan ajar terdiri atas enam unsur utama, meliputi, judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian.¹⁵

Menurut Pandoyo, kelebihan dari penggunaan LKS adalah:¹⁶

- a. Meningkatkan aktivitas belajar.
- b. Mendorong siswa mampu bekerja sendiri.
- c. Membimbing siswa secara baik ke arah pengembangan konsep.

Adapun kekurangan LKS antara lain:

- 1) Bagi siswa yang malas akan terasa membosankan.
- 2) Bagi siswa yang malas akan mencontoh jawaban dari temannya.
- 3) Bagi siswa yang memiliki kemampuan yang rendah akan mengalami kesulitan dan tertinggal dari temannya.

¹⁴ Prida Purwoko, *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis LKS*, diakses pada tanggal 02 Juni 2015 dari situs <http://pridapurwoko.blogspot.com/2013/04/pengembangan-bahan-ajar-berbasis-LKS-30.html>

¹⁵ Andi Prastowo, *Op. Cit*, hlm. 205-206.

¹⁶ *Ibid*



LKS yang inovatif dan kreatif akan menciptakan proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan. Langkah-langkah penyusunan lembar kerja siswa menurut Diknas (2004) adalah sebagai berikut:¹⁷

a. Melakukan Analisis Kurikulum

Langkah ini dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKS. Pada umumnya, dalam menentukan materi, langkah analisisnya dilakukan dengan cara melihat materi pokok, pengalaman belajar, serta materi yang akan diajarkan. Selanjutnya, kita juga harus mencermati kompetensi yang mesti dimiliki oleh siswa.

b. Menyusun Peta Kebutuhan LKS

Peta kebutuhan LKS sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah LKS yang harus ditulis serta melihat urutan LKS nya. Urutan LKS sangat dibutuhkan dalam menentukan prioritas penulisan. Langkah ini biasanya diawali dengan analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

c. Menentukan Judul-Judul LKS

LKS ditentukan atas dasar kompetensi-kompetensi dasar, materi-materi pokok, atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Satu kompetensi dasar dapat dijadikan sebagai judul LKS apabila kompetensi tersebut tidak terlalu besar. Adapun besarnya kompetensi dasar dapat dideteksi, antara lain dengan cara apabila diuraikan ke dalam materi pokok (MP) mendapatkan maksimal 4 MP, maka kompetensi tersebut dapat dijadikan sebagai satu judul LKS.

¹⁷ Andi Prastowo, *Op. Cit*, hlm. 212-215.

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.

d. Penulisan LKS

Langkah-langkah dalam menulis LKS, yaitu merumuskan kompetensi dasar, menentukan alat penilaian, menyusun materi, dan memperhatikan struktur LKS.

Menurut Hendro dan Kaligis, beberapa syarat yang harus dipenuhi oleh LKS, yaitu didaktik, konstruksi, dan teknis seperti dalam tabel berikut:¹⁸

TABEL II.1
SYARAT DAN KRITERIA LEMBAR KEGIATAN SISWA

No	Syarat	Kriteria
1	Didaktik	<ol style="list-style-type: none"> a. Memperlihatkan adanya perbedaan individu. b. Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep. c. Memiliki stimulasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa. d. Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral dan estetika siswa. e. Pengalaman belajar ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi siswa.
2	Konstruksi	<ol style="list-style-type: none"> a. Menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa. b. Menggunakan struktur kalimat yang jelas. c. Memiliki tata urutan pelajaran sesuai dengan tingkat kemampuan siswa. d. Menghindari pertanyaan yang terlalu terbuka. e. Tidak mengacu pada buku sumber diluar kemampuan siswa. f. Menyediakan ruangan yang cukup pada LKS sehingga siswa dapat menulis atau menggambarkan sesuatu pada LKS. g. Menggunakan kalimat sederhana dan pendek. h. Menggunakan lebih banyak ilustrasi daripada kata-kata.

¹⁸ Hendro Darmojo dan Jenny R.E.Kaligis, *Pendidikan IPA II*, (Jakarta: Depdikbud, 1992), hlm. 41-46.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

		<ol style="list-style-type: none"> i. Dapat digunakan oleh siswa dengan kecepatan belajar bervariasi. j. Memiliki tujuan belajar yang jelas dan bermanfaat. k. Memiliki identitas untuk memudahkan administrasinya.
3	Teknis	<ol style="list-style-type: none"> a. Menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi. b. Menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik bukan huruf biasa yang diberi garis bawah. c. Menggunakan tidak lebih dari 10 kata dalam satu baris. d. Menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban siswa. e. Menggunakan keserasian dalam perbandingan besarnya huruf dengan gambar. f. Keberadaan gambar dapat menyamakan pesan. g. Membuka kombinasi antara gambar dan tulisan bersifat menarik perhatian.

Dalam mengembangkan LKS, peneliti perlu memperhatikan desain pengembangan dan langkah-langkah pengembangannya. Faktor yang perlu diperhatikan pada saat mendesain LKS adalah tingkat kemampuan membaca siswa dan pengetahuan siswa.¹⁹

4. Keseimbangan Kimia

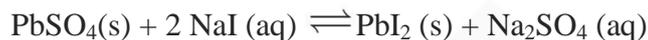
Keseimbangan dinamis yaitu proses bolak-balik dengan laju yang sama untuk kedua arah. Proses keseimbangan dinamis ini dapat juga terjadi dalam suatu reaksi kimia. Proses keseimbangan dalam reaksi kimia terjadi apabila reaksinya merupakan reaksi bolak-balik (dapat balik), dan berlangsung dalam sistem tertutup.

¹⁹ Andi Prastowo, *Op.Cit*, hlm. 216.



4.1 Reaksi Bolak-balik dan Kesetimbangan Kimia

Reaksi bolak-balik (dapat balik) adalah reaksi yang berlangsung secara bersamaan (serentak), ditandai ditulis dengan dua panah yang arahnya berlawanan, seperti contoh yaitu :



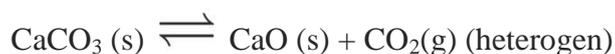
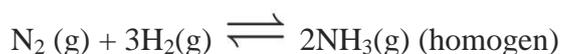
Selain reaksi dapat balik, reaksi kimia juga ada yang tidak dapat balik atau reaksi berkesudahan, yaitu reaksi kimia dimana zat-zat hasil reaksi tidak dapat saling bereaksi kembali menjadi zat pereaksi.

Reaksi kesetimbangan merupakan reaksi yang komponen zat-zat pereaksi dan zat hasil reaksi tetap ada dalam sistem. Meskipun hampir semua reaksi merupakan reaksi dapat balik, tetapi tidak semua reaksi dapat balik akan menjadi reaksi setimbang. Untuk dapat menjadi reaksi setimbang, diperlukan persyaratan antara lain, reaksinya ***bolak-balik, sistemnya tertutup, dan bersifat dinamis.***

a. Reaksi bolak-balik

Suatu reaksi dapat menjadi reaksi kesetimbangan jika reaksi baliknya dapat dengan mudah berlangsung secara bersamaan. Reaksi-reaksi homogen (wujud zat pereaksi dan hasil reaksi sama), misalnya reaksi-reaksi gas atau larutan, akan lebih mudah berlangsung bolak-balik dibandingkan reaksi heterogen. Umumnya, reaksi heterogen dapat berlangsung bolak-balik pada suhu tinggi.

Contoh reaksi homogen dan heterogen yang berlangsung bolak-balik :





b. Sistem tertutup

Sistem tertutup adalah suatu sistem reaksi di mana zat-zat yang bereaksi dan zat-zat hasil reaksi tidak ada yang meninggalkan sistem. Sistem tertutup bukan berarti reaksi tersebut dilakukan pada ruang (wadah) yang tertutup (meskipun, kadang-kadang diperlukan ruangan tertutup untuk reaksi yang melibatkan gas).

c. Bersifat dinamis

Bersifat dinamis artinya secara mikroskopis reaksi berlangsung terus-menerus dalam dua arah dengan laju reaksi pembentukan sama dengan laju reaksi baliknya. Berlangsungnya suatu reaksi secara makroskopis dapat dilihat dari perubahan suhu, tekanan, konsentrasi, atau warnanya. Sementara itu, perubahan dalam skala mikroskopis (molekul) tidak mungkin teramati.

Secara makroskopis, reaksi dalam keadaan setimbang tidak menunjukkan adanya gejala-gejala tersebut. Justru gejala-gejala tersebut akan tampak pada saat reaksi belum setimbang, karena pada saat itu konsentrasi zat-zat pereaksi mula-mula akan berkurang dan konsentrasi hasil reaksi akan bertambah.²⁰

4.2 Hukum Keseimbangan Untuk Suatu Reaksi Kimia

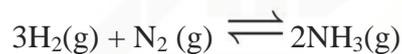
Pada keadaan reaksi dalam keseimbangan, konsentrasi zat-zat yang ada selalu tetap sebab pada saat yang sama, jumlah zat yang bereaksi sama dengan jumlah zat yang dihasilkan. Keadaan ini dapat digunakan sebagai indikator tercapainya kondisi setimbang dari suatu reaksi.

²⁰ Unggul Sudarmo. *Kimia untuk SMA/MA kelas XI*. (Jakarta : Erlangga, 2013). hlm. 133-140



Ketika akhirnya kesetimbangan tercapai, maka akan didapat campuran reaktan dan hasil reaksi dan masing-masing zat mempunyai satu macam konsentrasi yang tidak berubah-ubah lagi. Sebagian konsentrasi ditentukan oleh konsentrasi awal yang telah kita tentukan secara stoikiometri, tetapi seluruh konsentrasi kesetimbangan (*equilibrium concentration*) terkait dengan suatu ketetapan yang disebut *hukum kesetimbangan* atau *ketetapan kesetimbangan* suatu reaksi.

Sebagai contoh, marilah kita perhatikan reaksi antara H_2 dan N_2 membentuk NH_3 .



Reaksi ini adalah salah satu reaksi kesetimbangan yang sangat penting karena digunakan untuk mengambil nitrogen dari atmosfer untuk membuat pupuk dan beberapa senyawa kimia lainnya.

Manfaat dari hukum kesetimbangan ini adalah kita dapat memperkirakan konsentrasi yang terjadi pada suatu reaksi yang diketahui, hanya dengan menggunakan perhitungan stoikiometri dari persamaan reaksi.²¹

Koefisien reaksi setiap komponen merupakan pangkat dari konsentrasi komponen tersebut. Dengan demikian secara umum dapat dirumuskan bahwa konstanta kesetimbangan



adalah

²¹ James E. Brady. Kimia Universitas Asas & Struktur Jilid 1. (Tangerang : Binarupa Aksara). Hlm. 61-63



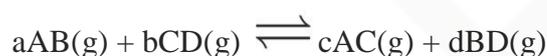
$$K_c = \frac{[AC]^c [BD]^d}{[AB]^a [CD]^b}$$

K_c disebut konstanta kesetimbangan konsentrasi, karena banyaknya zat dinyatakan dalam konsentrasi. Jadi, dalam kesetimbangan kimia terdapat hubungan antara konstanta kesetimbangan dengan persamaan reaksi, yang disebut *hukum kesetimbangan*. :

Konstanta kesetimbangan konsentrasi adalah hasil perkalian konsentrasi zat hasil reaksi dibagi dengan perkalian konsentrasi zat pereaksi, dan masing-masing dipangkatkan dengan koefisien reaksinya.

Kita mengetahui bahwa campuran beberapa gas dalam wadah yang sama mempunyai volume, tekanan, dan suhu yang sama, maka jumlah partikel masing-masing komponen setara dengan jumlah molnya. Karena tekanan parsial komponen gas setara dengan jumlah molnya, maka dalam kesetimbangan gas dikenal *konstanta kesetimbangan tekanan* (K_p).

Cara menentukan nilai K_p sama dengan K_c . Contohnya, kesetimbangan



$$K_p = \frac{P_{AC}^c P_{BD}^d}{P_{AB}^a P_{CD}^b}$$

Dengan demikian, konstanta kesetimbangan dapat dinyatakan dengan K_c atau K_p , bergantung pada keadaan atau kebutuhannya.



4.3 Hubungan antara Kp dan Kc

Nilai Kc dan Kp suatu kesetimbangan tidak selalu sama, tetapi saling berhubungan. Jika satu diketahui maka yang lain dapat dihitung. Kita ambil contoh kesetimbangan gas



Sehingga :

$$K_p = \frac{P_{AC}^c P_{BD}^d}{P_A^a P_{CD}^b} \quad K_c = \frac{[AC]^c [BD]^d}{[AB]^a [CD]^b}$$

Menurut persamaan gas ideal $PV = nRT$, maka konsentrasi

$$\frac{n}{V} = \frac{P}{RT}$$

Dalam sistem terdapat gas AB, CD, AC, dan BD, dengan konsentrasi masing-masing.

$$[AB] = \frac{n_{AB}}{V} = \frac{P_{AB}}{RT} \longrightarrow P_{AB} = [AB]RT$$

$$[CD] = \frac{n_{CD}}{V} = \frac{P_{CD}}{RT} \longrightarrow P_{CD} = [CD]RT$$

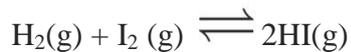
$$[AC] = \frac{n_{AC}}{V} = \frac{P_{AC}}{RT} \longrightarrow P_{AC} = [AC]RT$$

$$[BD] = \frac{n_{BD}}{V} = \frac{P_{BD}}{RT} \longrightarrow P_{BD} = [BD]RT$$

$$K_p = \frac{P_{AC}^c P_{BD}^d}{P_A^a P_{CD}^b} = \frac{[AC]^c [RT]^c [BD]^d [RT]^d}{[AB]^a [RT]^a [CD]^b [RT]^b} = \frac{[AC]^c [BD]^d}{[AB]^a [CD]^b} RT^{(c+d)-(a+b)}$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta ng}$$

Dengan Δng adalah perbedaan jumlah koefisien hasil reaksi dan pereaksi. Jika $\Delta ng = 0$ maka $K_p = K_c$. Contohnya kesetimbangan



4.4 Pergeseran Kesetimbangan

Kesetimbangan kimia bersifat mantap, karena konsentrasi semua zat dapat dikatakan konstan. Kemantapan itu ditandai oleh konstanta kesetimbangan. Namun demikian, suatu kesetimbangan dapat berubah bila mendapat gangguan dari luar. Perubahan itu menuju ke arah tercapainya kesetimbangan baru yang disebut pergeseran kesetimbangan. Hal itu sesuai dengan *asas le Chatelier* yang menyatakan:

Apabila satu sistem kesetimbangan dinamis mendapat gangguan dari luar, sistem akan bergeser sedemikian rupa sehingga pengaruh gangguan itu sekecil mungkin, dan jika mungkin sistem setimbang kembali.

Beberapa faktor yang dapat menggeser kesetimbangan adalah perubahan konsentrasi, suhu, volume (tekanan) dan katalis.

a) Perubahan Konsentrasi

Suatu kesetimbangan mempunyai nilai K_p dan K_c tertentu pada suhu dan tekanan tertentu. Nilai itu juga bergantung pada jumlah atau konsentrasi satu atau beberapa komponen diubah, terjadilah pergeseran sistem untuk mencapai kesetimbangan baru.

Arah pergeseran itu bergantung pada jenis perubahannya, sebagai berikut :

- Jika salah satu konsentrasi zat ditambah, kesetimbangan bergeser dari arah yang ditambah.
- Jika salah satu konsentrasi zat dikurangi, kesetimbangan bergeser ke arah yang dikurangi itu.



Penambahan atau pengurangan komponen kesetimbangan mengakibatkan perubahan konsentrasi pada komponen lain. Besarnya penambahan itu dapat dihitung karena kesetimbangan baru mempunyai komposisi yang berbeda.

b) Perubahan Suhu

Perubahan konsentrasi suatu kesetimbangan dapat mengubah jumlah pereaksi dan hasil reaksi, tetapi konstanta kesetimbangannya tetap, sedangkan perubahan suhu mengubah jumlah zat dan juga konstanta kesetimbangan. Suatu kesetimbangan terdiri dari dua reaksi bolak-balik. Jika reaksi yang satu eksotermik, maka yang lain akan endotermik.

Pada saat tertentu, pergeseran itu berhenti setelah tercapai kesetimbangan baru, dengan nilai K_c atau K_p yang lebih kecil. Sebaliknya, penurunan suhu akan mengakibatkan reaksi eksotermik lebih cepat sehingga K_c atau K_p yang baru lebih besar daripada sebelumnya. Berdasarkan asas Le Chatelier dan fakta di atas, lahirlah *hukum van't Hoff* yang berbunyi :

Jika sistem berada dalam kesetimbangan, kenaikan suhu menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah reaksi endoterm dan penurunan suhu menimbulkan pergeseran ke arah reaksi eksoterm.

Jelas bahwa arah pergeseran oleh perubahan suhu bergantung pada nilai perubahan entalpi (ΔH) reaksi.

c) Perubahan tekanan atau volume

Sistem kesetimbangan gas mempunyai tekanan dan volume total tertentu. Bila tekanan sistem diubah, diperbesar, atau diperkecil, ada kesetimbangan yang

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.

tidak terganggu dan ada yang terganggu, bergantung pada jumlah koefisien pereaksi dan hasil reaksinya.

Perubahan tekanan dapat menggeser kesetimbangan karena dapat mengubah konsentrasi komponen kesetimbangan. Sesuai dengan hukum Boyle, bila tekanan gas diperbesar berarti volumenya diperkecil. Sebaliknya, bila tekanan diperkecil berarti volumenya diperbesar. Akibatnya, konsentrasi masing-masing gas bertambah.

Berdasarkan hal itu dapat disimpulkan sebagai berikut.

Bila tekanan kesetimbangan gas diperbesar, kesetimbangan bergeser ke arah molekul yang terkecil, dan sebaliknya, bila tekanan diperkecil, kesetimbangan bergeser ke arah molekul terbesar.

Dengan demikian, bila jumlah molekul sebelah kiri dan kanan sama, maka perubahan tekanan tidak menggeser kesetimbangan.

d) Pengaruh Katalis

Katalis adalah zat kimia yang mempercepat reaksi, tetapi tidak bereaksi secara permanen. Suatu katalis hanya bisa mempercepat satu macam reaksi, dan tidak dapat untuk yang lain. Jika ada katalis suatu reaksi bolak-balik, maka yang dipercepat hanya salah satu arah reaksi saja.²²

B. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Eren Fachrucah R dan Bambang Sugiarto, menunjukkan bahwa LKS dengan pendekatan *scaffolding* yang

²² Syukri S. *Kimia Dasar 2*. (Bandung : ITB, 1999). hlm. 317-334

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang 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. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dikembangkan pada pokok bahasan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dinyatakan layak digunakan sebagai sumber pembelajaran dengan persentase secara keseluruhan dari hasil analisis data respon siswa dan data hasil validasi dapat diketahui bahwa LKS yang dikembangkan memperoleh respon positif dengan persentase sebesar 93,05% (sangat kuat).²³

2. Penelitian yang dilakukan oleh A. Rosita, Sudarmin dan P. Marwoto, menunjukkan bahwa LKS yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran kimia, hal ini dikarenakan perangkat pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa materi hidrolisis garam dengan N-gain sebesar 0,63 (sedang), peningkatan soft skill konservasi siswa yang berkriteria tinggi sebanyak 35,48% sedangkan yang berkriteria sedang 64,52%.²⁴
3. Penelitian yang dilakukan oleh Robi Yanto, Eny Enawaty dan Erlina, menunjukkan bahwa LKS ikatan kimia dengan pendekatan makroskopis-mikroskopis-simbolik layak digunakan dalam pembelajaran dengan rata-rata perolehan skor validasi ahli sebesar 86,9% (sangat tinggi), rata-rata perolehan skor angket uji coba lapangan awal sebesar 80,4% (tinggi) dan rata-rata perolehan skor angket respon uji coba lapangan utama sebesar 82,2% (sangat tinggi).²⁵

²³ Eren Fahrucah R Dan Bambang Sugiarto. *Op.cit.* hlm. 92-96

²⁴ A. Rosita, Sudarmin, P. Marwoto. *Op.cit.* hlm 134-139

²⁵ Robi Yanto, Eny Enawaty Dan Erlina. *Op. cit.* hlm. 1-9



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. Penelitian yang dilakukan oleh Dian Wijayanti, Sulisty Saputro dan Nanik Dwi Nurhayati, menunjukkan bahwa (1) Media pembelajaran berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis hierarki konsep untuk pembelajaran kimia kelas X materi Stoikiometri pokok bahasan Pereaksi Pembatas telah dikembangkan melalui metode penelitian dan pengembangan. (2) Media pembelajaran Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis hierarki konsep untuk pembelajaran kimia kelas X materi Stoikiometri pokok bahasan Pereaksi Pembatas secara umum memiliki kualitas yang baik berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, guru mata pelajaran kimia dan peserta didik di SMA Negeri 1 Boyolali dan SMA Negeri 1 Teras.²⁶
5. Penelitian yang dilakukan oleh Dwi Indah Suryani, Tatang Suhery dan A. Rachman Ibrahim menunjukkan bahwa bahan ajar berbentuk modul yang telah dihasilkan sudah valid, praktis, dan efektif. Valid, artinya bahan ajar yang berbentuk modul tersebut telah divalidasi oleh para ahli yang kemudian dinilai pada lembar validasi. Praktis, artinya berdasarkan angket yang diberikan pada siswa pada tahap *one to one* dan *small group* didapat lebih dari 70% banyaknya siswa yang tergolong kategori praktis. Efektif, artinya modul yang dihasilkan mempunyai *efek potensial* terhadap hasil belajar siswa dibuktikan dengan 94,8% siswa mendapat nilai ≥ 70 .²⁷

²⁶ Dian Wijayanti, Sulisty Saputro dan Nanik Dwi Nurhayati. *Op.Cit.* hlm 15-22

²⁷ Dwi Indah Suryani, Tatang Suhery dan A. Rachman Ibrahim. *Op.Cit.* hlm. 18-28

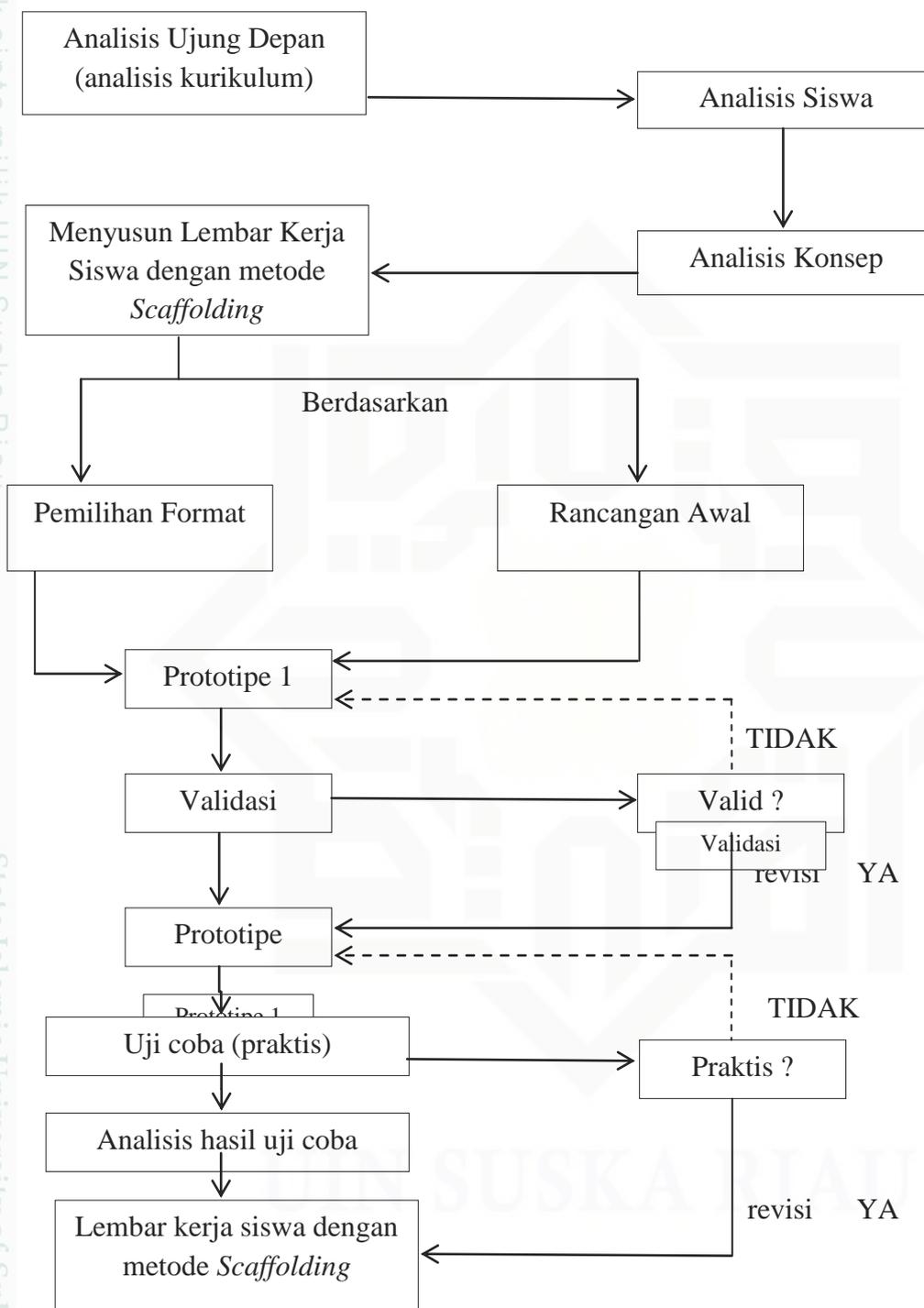
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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.

6. Penelitian yang dilakukan oleh Syamsurizal, Epinur dan Devi Marzelina menunjukkan bahwa hasil dari pengembangan ini berupa sebuah lembar kerja peserta didik (LKPD) non eksperimen yang dilengkapi dengan video demonstrasi pada materi kesetimbangan kimia. Berdasarkan hasil validasi ahli materi dan media, maka secara keseluruhan LKPD ini layak untuk diujicobakan dan dikembangkan. Dari hasil uji coba produk terhadap guru kimia dan 10 orang peserta didik kelas XII IPA-1 SMA N 8 Muaro Jambi, LKPD non eksperimen ini dinilai menarik dan mudah dipahami. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa LKPD non eksperimen untuk materi kesetimbangan kimia ini layak dan praktis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran kimia.²⁸

²⁸ Syamsurizal, Epinur dan Devi Marzelina. *Op.Cit.* hlm. 35-42

C. Konsep Operasional



Gambar II.1 Bagan R&D model 4-D (Sumber : Dimodifikasi dari Trianto)²⁹

²⁹ Trianto, *Mendesain Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) di Kelas*, (Surabaya : Cerdas Pustaka Publisher, 2008), hlm. 103