

**EFEKTIVITAS LKPD BERBASIS REPRESENTASI KIMIA DENGAN  
MODEL *DISCOVERY LEARNING* DALAM MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PADA  
MATERI KESETIMBANGAN KIMIA**

**(Skripsi)**

**Oleh  
VIVEY ARIYANTI VIRA FEBRY AFIFAH  
NPM 1913023011**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDARLAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### EFEKTIVITAS LKPD BERBASIS REPRESENTASI KIMIA DENGAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

Oleh

Vivey Ariyanti Vira Febry Afifah

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi kesetimbangan kimia. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA SMAN 14 Bandarlampung Tahun Ajaran 2022/2023 dengan sampel penelitian kelas XI IPA 5 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 6 sebagai kelas eksperimen yang ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Desain pada penelitian ini menggunakan *the Matching-only pretest-posttest control group design*. Pengujian hipotesis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata dan uji perbedaan dua rata-rata yaitu uji-t n-gain kelas eksperimen dan n-gain kelas kontrol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata n-gain kelas eksperimen secara signifikan lebih tinggi daripada rata-rata n-gain kelas kontrol. Hasil uji perbedaan dua rata-rata menunjukkan adanya perbedaan rata-rata n-gain yang berbeda secara signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* pada materi kesetimbangan kimia secara signifikan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

**Kata kunci:** LKPD, representasi kimia, *discovery learning*, kesetimbangan kimia, keterampilan berpikir tingkat tinggi

**EFEKTIVITAS LKPD BERBASIS REPRESENTASI KIMIA DENGAN  
MODEL *DISCOVERY LEARNING* DALAM MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PADA  
MATERI KESETIMBANGAN KIMIA**

**Oleh**

**Vivey Ariyanti Vira Febry Afifah**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PENDIDIKAN**

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Kimia  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDARLAMPUNG  
2023**



Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS LKPD BERBASIS REPRESENTASI KIMIA DENGAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA**

Nama Mahasiswa : ***Oivey Ariyanti Vira Febry Afifah***

Nomor Pokok Mahasiswa : **1913023011**

Program Studi : **Pendidikan Kimia**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**MENYETUJUI**

1. **Komisi Pembimbing**

**Dra. Ila Rosilawati, M.Si.**  
NIP 19650717 199003 2 001

**Dra. Nina Kadaritna, M.Si.**  
NIP 19600407 198503 2 003

2. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

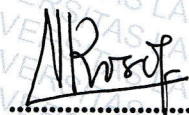
**Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**  
NIP 19600301 198503 1 003



**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Dra. Ila Rosilawati, M.Si**



Sekretaris : **Dra. Nina Kadaritna, M.Si.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. M. Setyarini, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**  
NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **24 Juli 2023**



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

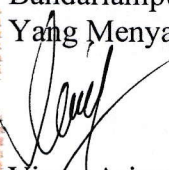
Nama : Vivey Ariyanti Vira Febry Afifah  
Nomor Pokok Mahasiswa : 1913023011  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Jurusan : Pendidikan MIPA

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa dalam skripsi saya yang berjudul efektivitas LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam Daftar Pustaka

Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya. Demikianlah surat pernyataan saya buat dengan sebenarnya.



Bandarlampung, 24 Juli 2023  
Yang Menyatakan,

  
Vivey Ariyanti Vira Febry Afifah  
NPM 1913023011

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pasir Sakti Lampung Timur, hari Jumat tanggal 16 Februari 2001 sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan bapak Agus Riyono dan Ibu Atik Nur Afifah. Pendidikan formal diawali di RA Miftahul Hidayah

Labuhan Ratu Kecamatan Pasir Sakti yang diselesaikan pada tahun 2007.

Pendidikan dilanjutkan ke MI Tarbiyatul Athfal Pasir Sakti lulus pada tahun 2013, SMP Negeri 1 Pasir Sakti lulus pada tahun 2016 dan SMAN 1 Pasir Sakti lulus pada tahun 2019.

Pada tahun 2019 terdaftar sebagai mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, aktif dalam beberapa organisasi internal anggota bidang dana dan usaha FOSMAKI 2019, anggota bidang dana dan usaha HIMASAKTA 2020 dan anggota bidang dana dan usaha FPPI 2020, sekretaris bidang dana dan usaha FPPI 2021, sekretaris departemen Bisnis dan Kemitraan BIROHMAH 2022 dan menjadi Dewan Musyawarah FOSMAKI tahun 2022.

Selain itu penulis juga pernah menjadi asisten praktikum termodinamika kimia

dan kinetika kimia. Pada Januari 2022, melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Putra Daerah di Desa Bojong Kecamatan Sekampung Udik Kabupaten Lampung Timur dan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di SDN 3 Bojong.



## **PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya, ku persembahkan karya ini sebagai tanda bakti dan cinta kasihku kepada :

Mbah Uti (Siti Romlah) dan Mbah Kakung (Hambali), Terimakasih atas segala ridho, dukungan, pengorbanan dan Doa yang senantiasa dipanjatkan dalam sujudmu untuk mengiringi langkah ku dalam menggapai kesuksesan. Terimakasih sudah mnejadi motivasi dan alasan terbesar aku untuk tetap melangkah dalam setiap keadaan.

Kedua orang tuaku, Bapak Agus Riyono, Ibu Atik Nur Afifah Terimakasih sudah menjadi perantara tuhan dalam menghadirkan aku. Om kinur dan Bulek Anik yang telah membesarkanku dan menemaniku bertumbuh. Terimakasih atas segala ridho dan doa yang selalu kalian sampaikan kepada ALLAH SWT

Adikku tercinta Bunga Zahra Sifa Nur Ilahi yang selalu mendukungku, memberiku semangat, yang menjadi motivasi besarku untuk terus berjalan disaat kamu mulai merangkak. Yang menjadi sumber tawa dan bahagiaku

Serta Almamaterku tercinta, Universitas Lampung.

## **MOTTO**

Apapun yang menjadi takdirmu,  
Pasti akan mencari jalannya untuk menemukanmu  
– Ali bin Abi Thalib

*The best way to get started is to quit talking and begin doing* – Walt Disney

Tidak mustahil bagi orang biasa  
untuk memutuskan menjadi luar biasa – Elon Musk

## SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga dapat diselesaikan skripsi yang berjudul “LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan.

Dukungan dari berbagai pihak sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Pada kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunyono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Lisa Tania, S.Pd., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia;
4. Ibu Dra. Ila Rosilawati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing I, atas kesabaran dan kesediaannya untuk memberikan motivasi, bimbingan, kritik, dan saran dalam proses penyelesaian kuliah dan penyusunan skripsi ini;
5. Ibu Dra. Nina Kadaritna, M. Si., selaku Pembimbing II atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam penyusunan skripsi ini;
6. Ibu Dr. M. Setyarini, M.Si., selaku pembahas atas kesediaannya untuk memberikan kritik, dan saran demi perbaikan skripsi ini sehingga menjadi karya yang lebih baik;
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan segenap Civitas Akademik Jurusan Pendidikan MIPA;
8. Ibu Sevensari, S.Pd., M.M., selaku kepala SMA Negeri 14 Bandar Lampung, Ibu Dra. Romiyati M.Pd selaku guru mitra dan peserta didik SMA Negeri 14



Bandarlampung khususnya kelas XI IPA 5 dan XI IPA 6, atas bantuannya selama melaksanakan penelitian;

9. Mbah uti, Mbah kakung, Bapak, Bunda, adikku tercinta, oom dan bulek atas kasih sayang dan dukungan, serta doa yang tiada henti-hentinya yang kalian berikan di tengah lelah dan kesibukan untuk kelancaran dan menyelesaikan studi di Pendidikan Kimia;
  10. Sigit Efendi yang selalu memberikan semangat dengan kebahagiaan sederhana, terimakasih sudah menemani sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh kebahagiaan;
  11. Teman-temanku Olga, Khumairoh, Dinda, Della dan rekan menyusun skripsi Marsella Dwi Riyanti untuk semangat dukungan dan bantuannya;
  12. Serta semua pihak yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini.
- Akhirnya, penulis berharap semoga kedepannya skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi semua pihak

Bandarlampung, 24 Juli 2023  
Penulis,

Vivey Ariyanti Vira Febry Afifah  
NPM 1913023011

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
E. Ruang Lingkup Penelitian .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Media Pembelajaran LKPD .....	7
B. Model <i>Discovery Learning</i> .....	9
C. Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi .....	12
D. Representasi Kimia .....	14
E. Penelitian Yang Relevan .....	15
F. Analisis Konsep Keseimbangan Kimia .....	16
G. Kerangka Pemikiran .....	21
H. Anggapan Dasar .....	23
I. Hipotesis Penelitian .....	23
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Populasi dan Sampel .....	24
B. Desain Penelitian .....	24
C. Variabel Penelitian .....	25
D. Data Penelitian .....	25
E. Perangkat Pembelajaran dan Instrumen Penelitian .....	26

F. Prosedur Penelitian .....	26
G. Analisis Data .....	28
<b>IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	35
B. Pembahasan .....	42
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. simpulan .....	63
B. Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>68</b>
Lampiran 1. Silabus .....	69
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	95
Lampiran 3. Lembar Kerja Peserta Didik .....	110
Lampiran 4. Kisi Kisi Pretes dan Postes .....	138
Lampiran 5. Soal Pretes dan Postes .....	140
Lampiran 6. Rubrik soal Pretest dan Postes .....	148
Lampiran 7. Lembar Aktivitas Peserta Didik .....	162
Lampiran 8. Perhitungan .....	168



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl .....	13
2. Penelitian yang relevan .....	15
3. Analisis konsep faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan kimia .....	17
4. Desain penelitian .....	24
5. Kriteria aktivitas peserta didik .....	34
6. Data normalitas terhadap nilai pretes kemampuan HOTS peserta didik .....	37
7. Data homogenitas terhadap nilai pretes kemampuan HOTS peserta didik ....	38
8. Data kesamaan dua rata-rata terhadap nilai pretes kemampuan HOTS peserta didik .....	38
9. Data normalitas terhadap n-gain kemampuan HOTS peserta didik .....	40
10. Data homogenitas terhadap n-gain HOTS peserta didik .....	40
11. Data kesamaan dua rata-rata terhadap nilai n-gain kemampuan HOTS peserta didik .....	41

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Diagram alir penelitian .....	28
2. Nilai rata-rata pretes HOTS peserta didik pada kelas penelitian .....	36
3. Rata-rata n-gain HOTS peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol ....	39
4. Persentase aktivitas peserta didik seluruh pertemuan dikelas Eksperimen ....	42
5. Persentase aspek aktivitas peserta didik kelas eksperimen .....	42
6. Wacana pada LKPD 1 .....	44
7. Wacana pada LKPD 2 .....	45
8. Wacana pada LKPD 3 .....	46
9. Hasil merumuskan masalah pada LKPD 1 .....	47
10. Hasil merumuskan masalah pada LKPD 2 .....	47
11. Hasil merumuskan masalah pada LKPD 3 .....	48
12. Hasil hipotesis pada LKPD 1 .....	49
13. Hasil hipotesis pada LKPD 2 .....	49
14. Hasil hipotesis pada LKPD 3 .....	50
15. Hasil rancangan percobaan pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran arah kesetimbangan kimia yang disusun oleh peserta didik .....	51
16. Prosedur percobaan yang dibuat oleh guru .....	52
17. Hasil pengamatan peserta didik pada LPKD 1 .....	53
18. Representasi kimia pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran arah kesetimbangan .....	54
19. Hasil identifikasi jumlah submikroskopik pada LKPD 1 .....	54
20. Representasi kimia pengaruh suhu terhadap pergeseran kesetimbangan pada LKPD 2 .....	54
21. Hasil pengamatan peserta didik pada LPKD 2 .....	55

22. Representasi kimia pengaruh tekanan terhadap pergeseran arah kesetimbangan pada LKPD 3 .....	55
23. Hasil pengamatan peserta didik pada LPKD 3 .....	56
24. Jawaban peserta didik pada tahap pengolahan data pada LKPD 1 .....	57
25. Jawaban peserta didik pada tahap pengolahan data pada LKPD 2 .....	58
26. Jawaban peserta didik pada tahap pengolahan data pada LKPD 3 .....	58
27. Kesimpulan konsep pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran arah kesetimbangan kimia pada LKPD 1 .....	60
28. Kesimpulan konsep pengaruh suhu terhadap pergeseran arah kesetimbangan kimia pada LKPD 2 .....	61
29. Kesimpulan konsep pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran arah kesetimbangan kimia pada LKPD 3 .....	61



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pada abad 21, kemajuan teknologi sangat pesat dan diikuti dengan semakin besarnya persaingan dalam mendapatkan pekerjaan. Sikap yang paling bijaksana dalam menghadapi persaingan abad 21 yaitu dengan mempersiapkan diri sebaik-baiknya sehingga dapat memanfaatkan peluang yang terbuka didalamnya. Dalam persiapan itulah sektor pendidikan sangat penting untuk mencetak produk sumber daya manusia yang dapat menghadapi arus perubahan zaman (Istiarsono, 2016). Mufit & Wrahatnolo (2020) juga berpendapat bahwa menciptakan pembelajaran yang berkualitas dapat membantu peserta didik dalam menghadapi persaingan pada abad 21.

Dalam pembelajaran abad 21 peserta didik harus dibekali dengan keterampilan 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking & Problem Solving, and Creativity & Innovation*) yang termasuk dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pada abad 21 peserta didik juga dituntut untuk lebih aktif, tidak hanya aktif dalam berkomunikasi namun juga mampu dalam berpikir kritis, mampu berkolaborasi atau bekerja sama, kreatif, inovatif serta mampu mengevaluasi, mampu berkreasi (Simatupang, 2019; Hastuti dan Syukur 2021). Kegiatan pembelajaran pada abad 21 tidak hanya mengandalkan pengetahuan tetapi keterampilan pun ikut berperan didalamnya (Mardhiyah dkk., 2021). Namun, keterampilan pada diri seseorang tidak dimiliki sejak lahir, melainkan keterampilan ini diperoleh dari proses latihan, belajar, atau pengalaman (Redhana, 2019). Berdasarkan hal tersebut maka keterampilan berpikir tingkat tinggi perlu dilatihkan dalam pembelajaran khususnya pembelajaran kimia.

Anderson & Krathwohl (2001) menjelaskan bahwa keterampilan berpikir terbagi menjadi 2 yaitu *Lower Order Thinking Skill (LOTS)* dan *Higher Order Thinking Skill (HOTS)* atau keterampilan berpikir tingkat tinggi. HOTS memiliki proses berpikir pada kemampuan kognitif yang lebih tinggi. HOTS meliputi kemampuan kognitif seperti menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mengkreasi (C6) (Anderson & Krathwohl, 2001). Peserta didik yang memiliki HOTS akan mampu menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang dimiliki dalam membuat keputusan untuk memecahkan suatu masalah pada situasi baru (Rofiah dkk., 2013).

Namun, ironisnya tingkat HOTS peserta didik di Indonesia khususnya di bidang matematika dan sains masih tergolong rendah. Menurut studi internasional mengenai kemampuan kognitif siswa, yaitu TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) yang diadakan oleh IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*), di tahun 2015 peserta asal Indonesia memperoleh nilai 397 dan menempatkan Indonesia pada peringkat 44 dari 47 negara peserta (Martin *et al.*, 2016). Laporan studi *Programme for international student assessment (PISA)* yang diselenggarakan oleh *Organization for economic cooperation and development (OECD)* menyatakan pada tahun 2018 Indonesia berada pada peringkat 71 dari 79 negara (OECD, 2019). Hasil TIMSS dan PISA di atas menunjukkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi dan daya serap peserta didik Indonesia dalam pembelajaran sains masih rendah, tak terkecuali pelajaran kimia yang tentunya tidak sejalan dengan tujuan pendidikan pada abad 21.

Pada pembelajaran kimia peserta didik mempelajari komposisi suatu materi, berupa susunan atau struktur, sifat, dan perubahan yang terjadi pada konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak. Pembelajaran kimia kelas 11 di SMA Negeri 14 Bandarlampung masih menggunakan kurikulum 2013 revisi 2018, salah satu KD yang harus dicapai yaitu KD 3.9 yang menuntut peserta didik untuk mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri dan KD 4.9 yang menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan

hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan (Depdiknas, 2018). Berdasarkan uraian diatas sehingga untuk mencapai KD tersebut dalam pembelajaran guru harus melatih kemampuan menganalisis dan mencipta atau merancang pada peserta didik yang tentunya akan melatih HOTS peserta didik.

Namun, faktanya pada pembelajaran materi kesetimbangan kimia (faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan) sangat sulit dipahami oleh peserta didik dikarenakan materi kesetimbangan kimia bersifat abstrak, (Haryani, 2014). Hal tersebut semakin dipersulit dikarenakan media yang digunakan kurang mumpuni, berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia kelas XI IPA di SMAN 14 Bandarlampung Tahun Ajaran 2022/2023 diperoleh informasi bahwa pembelajaran kimia di kelas XI menggunakan kurikulum 2013, proses belajar mengajar guru dominan menggunakan metode ceramah, pembelajaran konvensional, materi yang seharusnya dilaksanakan praktikum tidak dilaksanakan praktikum, sumber belajar menggunakan buku Kimia dan menggunakan LKPD namun LKPD yang digunakan adalah LKPD cetakan penerbit yang berisi rangkuman materi dan pertanyaan-pertanyaan yang berada di tingkat LOTS. Hal tersebut mengakibatkan peserta didik kurang dilatihkan untuk menggunakan pengetahuan dan kemampuan berpikirnya dalam membangun konsep, yang mengakibatkan HOTS peserta didik masih kurang terlatih.

Untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang bersifat abstrak dan untuk mengasah keterampilan menganalisis dan mencipta peserta didik maka digunakanlah media pembelajaran berupa LKPD berbasis representasi kimia. Representasi kimia dibagi menjadi tiga level, yaitu : (1) level makroskopis: fenomena riil dan dapat diamati; (2) level submikroskopis: didasarkan pada pengamatan riil tetapi masih memerlukan teori untuk menjelaskan apa yang terjadi pada level molekular dan penggunaan representasi dari model teori; (3) level simbolis: berupa rumus kimia, persamaan reaksi, stoikiometri dan perhitungan matematik (Chittlebourough *et al.*, 2004). Level makroskopis terletak pada tahapan stimulus, level submikroskopis terdapat pada tahapan pengumpulan data dan level simbolik terdapat pada tahap stimulus dan pengolahan data. Dalam hal ini penggunaan ke-

tiga level representasi tersebut dalam pembelajaran kimia akan mempermudah peserta didik dalam memahami konsep-konsep kimia yang sebagian besar bersifat abstrak. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Mulyani dkk., (2018), menunjukkan bahwa pembelajaran dengan LKS berbasis multiple representasi efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Dan hasil penelitian dari Prastika dkk., (2019) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan LKPD konsep mol berbasis inkuiri terstruktur dengan penekanan pada tiga level representasi efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Kemudian LKPD berbasis representasi kimia akan diintegrasikan dalam sebuah model pembelajaran yaitu model pembelajaran *discovery learning*. Model *discovery learning* merupakan model pembelajaran berbasis penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh peserta didik dan dengan sendirinya menghasilkan pembelajaran yang baik dan mengesankan bagi peserta didik (Mubarok & Sulistyono 2014). Tahapan pada model *discovery learning* yaitu *stimulation* (pemberian rangsangan), *problem statement* (identifikasi masalah), *data collection* (pengumpulan data), *data processing* (pengolahan data), *verification* (pembuktian) dan pengambilan kesimpulan atau *generalization*.

Pada aktivitas stimulus, peserta didik dapat mengamati wacana atau gambar representasi yang berkaitan dengan materi faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan kimia kemudian peserta didik dapat mengemukakan pertanyaan atau masalah yang ditemukan lalu peserta didik dapat mengumpulkan data atau petunjuk yang dapat menjawab pertanyaan yang sudah mereka ajukan. Pada proses pengolahan data, peserta didik diajak untuk berpikir mengenai data yang telah mereka kumpulkan berupa analisis dan berusaha mengaitkan dengan pertanyaan sebelumnya yang akhirnya peserta didik akan menemukan sendiri pengetahuan mengenai faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan, untuk menambah keyakinan dengan pengetahuan yang diperoleh maka peserta didik melakukan tahap verifikasi atau pembuktian lalu mengambil kesimpulan terkait pembelajaran yang didapatkan. Hasil penelitian yang dilakukan Nurjanah dkk., (2020) yang menyatakan bahwa LKPD berbasis *discovery learning* efektif dalam

meningkatkan keterampilan kolaborasi dan penguasaan konsep peserta didik. Penelitian lain yang dilakukan oleh Salwan dan Rahmatan (2017) menyatakan bahwa LKPD berbasis *discovery learning* berpengaruh dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan penelitian yang dilakukan oleh Rubiyanto (2016) menyimpulkan bahwa penerapan model *discovery learning* terbukti dapat meningkatkan keterampilan HOTS peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukanlah penelitian dengan judul efektivitas LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi kesetimbangan kimia.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana efektivitas LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi Kesetimbangan Kimia?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan bagaimana efektivitas LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi Kesetimbangan Kimia.

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak yang bersangkutan yaitu:

#### **A. Bagi Peserta Didik**

LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* dapat mempermudah siswa dalam menemukan konsep-konsep kimia yang abstrak dan memberikan pengalaman yang baru.

#### B. Bagi Guru

Penggunaan LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* dapat menjadi salah satu media pembelajaran yang konstruktif, efektif dan efisien dalam pembelajaran untuk melatih peserta didik dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

#### C. Bagi Sekolah

LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* dapat dijadikan sebagai masukan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran sehingga dapat meningkatkan mutu pembelajaran kimia.

#### E. Ruang Lingkup

Untuk menghindari kesalahpahaman terhadap permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini, maka diberikan ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* dikatakan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi jika terdapat perbedaan rata-rata *n-gain* yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Hake, 1998).
2. Representasi kimia yang digunakan meliputi tiga level, submikroskopis, makroskopis, dan simbol (Chittleborough, 2004).
3. Model pembelajaran *discovery learning* menggunakan sintaks dari Hosnan (2014).
4. Keterampilan berpikir tingkat tinggi yang diteliti meliputi menganalisis, dan mencipta (Anderson dan Krathwol, 2001).
5. Materi dalam penelitian ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan kimia.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Media Pembelajaran LKPD

Media pembelajaran dikemukakan oleh Gerlach dan Ely (dalam Arsyad, 2002) menyatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat peserta didik mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap.

Levie dan Lentz (dalam Arsyad, 2002) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, yaitu:

1. Fungsi atensi, Fungsi atensi yaitu menarik dan mengarahkan perhatian peserta didik untuk berkonsentrasi pada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.
2. Fungsi afektif, Fungsi afektif media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan peserta didik ketika belajar atau membaca teks yang bergambar. Gambar atau lambang visual dapat menggugah emosi dan sikap peserta didik.
3. Fungsi kognitif, Fungsi kognitif media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang-lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
4. Fungsi kompensatoris, Fungsi kompensatoris media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu peserta didik yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali.

Arsyad (2002) Mengungkapkan media pembelajaran bisa dikelompokkan kedalam empat kelompok, yaitu:

1. Media hasil teknologi cetak, Teknologi cetak adalah cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi, seperti buku dan materi visual statis terutama melalui proses pencetakan mekanis atau fotografis.
2. Media hasil teknologi audiovisual, Teknologi audiovisual dipahami sebagai cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik guna menyajikan pesan-pesan audio serta visual.
3. Media hasil teknologi yang berdasarkan computer
4. Media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer.

Berdasarkan uraian diatas, media pembelajaran termasuk kelompok media cetak. Media cetak pada pembelajaran yang sering digunakan dalam proses pembelajaran dan dapat membantu peserta didik memahami suatu konsep materi adalah lembar kerja peserta didik (LKPD).

LKPD adalah panduan peserta didik yang dilakukan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah (Trianto dalam Hastuti, 2018). LKS menjadi dua jenis, yakni LKS eksperimen dan LKS non eksperimen, (Arsyad 2002). LKS eksperimen tersusun secara kronologis supaya dapat membantu siswa dalam memperoleh konsep pengetahuan yang dibangun melalui pengalaman belajar mereka sendiri yang berisi tujuan percobaan, alat percobaan, langkah kerja, pernyataan, hasil pengamatan, hingga kesimpulan akhir dari eksperimen yang dilakukan pada materi pokok yang bersangkutan. LKS eksperimen berisi petunjuk dan pertanyaan yang harus diselesaikan oleh siswa untuk menemukan suatu konsep melalui kegiatan eksperimen di laboratorium atau lapangan. Sedangkan pada LKS noneksperimen berisi petunjuk dan pertanyaan yang harus diselesaikan oleh siswa untuk menemukan suatu konsep yang disajikan dalam proses pembelajaran dikelas, LKS ini biasanya disusun supaya siswa dapat menghubungkan hasil eksperimen dengan konsep yang harus dipahami. Dengan demikian, siswa dapat menemukan konsep pembelajaran berdasarkan hasil percobaan dan soal-soal yang dituliskan dalam LKS noneksperimen tersebut.

Penggunaan LKS diharapkan dapat memberikan manfaat dalam proses pembelajaran antara lain yaitu:

1. Memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga proses belajar semakin lancar dan meningkatkan hasil belajar siswa

2. Meningkatkan motivasi siswa dengan mengarahkan perhatian siswa sehingga dapat memungkinkan siswa belajar sendiri sesuai kemampuan dan minatnya
3. Penggunaan media dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu
4. Siswa akan mendapatkan pengalaman yang sama mengenai suatu peristiwa dan memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan lingkungan sekitar (Arsyad, 2002).

## **B. Model Discovery Learning**

Model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang digunakan untuk membentuk kurikulum, merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas (Joyce & Weil, 1980). Arends (2008) berpendapat bahwa model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran serta pengelolaan kelas.

*Discovery learning* adalah model pembelajaran yang membuat siswa membangun pengetahuan mereka sendiri melalui suatu percobaan dan menemukan prinsip dari percobaan tersebut (Joolingen, 1998). Richard dalam Roestiyah (2008) mengemukakan bahwa model *discovery learning* melibatkan siswa dalam kegiatan bertukar pikiran, diskusi, membaca dan mencoba sendiri, supaya siswa dapat melakukan kegiatan belajar sendiri. Menurut Kurniasih (2014) Model *discovery learning* adalah teori belajar yang didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi bila materi pelajaran tidak disampaikan dalam bentuk akhir, namun siswa dituntut untuk melakukan berbagai kegiatan seperti mengumpulkan informasi, membandingkan, mengkategorikan, menganalisis, mengintegrasikan, mengorganisasikan serta membuat kesimpulan. Roestiyah (2008) menyatakan bahwa tujuan *discovery learning* yaitu (1) meningkatkan keterlibatan siswa dalam menemukan dan memproses bahan belajar, (2) mengurangi ketergantungan siswa pada guru untuk mendapatkan pengalaman belajar yang berbeda, (3) Melatih siswa untuk menggali dan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar yang tidak ada akhirnya, (4) Memberi pengalaman belajar seumur hidup. Pernyataan lebih lanjut bahwa *discovery learning* adalah model untuk mengembangkan cara belajar yang aktif

dengan menemukan, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan lama melekat dalam ingatan. Melalui belajar penemuan peserta didik juga bisa belajar analisa dan mencoba memecahkan sendiri masalah yang dihadapi. Model *discovery learning* terdiri dari 6 langkah yaitu pemberian rangsangan/stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian dan generalisasi (Hosnan, 2014).

Menurut Hosnan (2014) , agar pengaplikasian *discovery learning* di dalam kelas dapat berjalan lancar, prosedur atau langkah yang harus dilaksanakan dalam kegiatan pembelajaran secara umum adalah sebagai berikut :

1. Pemberian rangsangan (*Stimulation*)

Pada tahap ini peserta didik akan disajikan persoalan berupa wacana ataupun gambar, kemudian peserta didik diminta untuk membaca, dengan harapan tumbuh rasa ingin tahu terhadap persoalan yang diberikan. Tujuan pada tahapan ini untuk merangsang motivasi belajar peserta didik.

2. Identifikasi masalah (*Problem Statement*)

Peserta didik diberi waktu untuk mengidentifikasi masalah dari wacana, lalu mencari rumusan hipotesis (jawaban sementara dari pertanyaan yang diajukan)

3. Pengumpulan data (*data collection*)

Pada tahap ini peserta didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan data berupa informasi yang relevan sebagai modal untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar atau tidaknya hipotesis, dengan demikian peserta didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan berbagai informasi, Konsekuensi dari tahap ini adalah peserta didik belajar aktif untuk menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi, sehingga secara tidak sengaja peserta didik akan menghubungkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki.

4. Pengolahan data (*data Processing*)

Data atau informasi yang sudah peserta didik peroleh akan diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu.

### 5. Pembuktian (*Verivication*)

Pada tahap ini, peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang sudah ditetapkan sebelumnya. Berdasarkan hasil pengolahan dan informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan dicek apakah terjawab atau tidak, dan apakah terbukti benar atau tidak.

### 6. Menarik kesimpulan (*Generalization*)

Tahap ini merupakan tahap akhir dari model *discovery learning*, pada tahap ini peserta didik peserta didik di tuntut untuk menarik kesimpulan dan harus memperhatikan proses generalisasi yang menekankan pada pentingnya penguasaan pembelajaran atas makna dan kaidah atau prinsip yang luas yang mendasari pengalaman seseorang.

Menurut Hosnan (2014) dalam Sartono (2019) model *discovery learning* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, adapun kelebihan dari model *discovery learning* yaitu:

1. Membantu peserta didik untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif
2. Pengetahuan yang diperoleh melalui model ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer
3. Meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah
4. Membantu peserta didik memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lain
5. Mendorong keterlibatan keaktifan peserta didik
6. Mendorong peserta didik berpikir intuisi dan merumuskan hipotesis sendiri
7. Melatih peserta didik belajar mandiri
8. Peserta didik aktif dalam kegiatan belajar mengajar, karena peserta didik diajak untuk berpikir dan menggunakan kemampuan untuk menemukan hasil akhir

Adapun kekurangan model *discovery learning* yaitu :

1. Menyita banyak waktu karena guru dituntut mengubah kebiasaan mengajar yang umumnya sebagai pemberi informasi menjadi fasilitator, motivator, dan pembimbing
2. Kemampuan berpikir rasional peserta didik ada yang masih terbatas
3. Tidak semua peserta didik dapat mengikuti pelajaran dengan cara ini

Berdasarkan uraian diatas dapat dipahami bahwa model *discovery learning* dapat melatih peserta didik dalam memahami materi yang akan dipelajari dengan lebih aktif bertanya dan mengungkapkan pendapat. Pada model ini peserta didik dituntut untuk menemukan sendiri jawaban atas pertanyaan yang muncul dari dirinya sendiri setelah membaca atau mengamati fenomena sehari-hari yang berkaitan dengan materi tersebut. Dan kekurangan dari model *discovery learning* menyita banyak waktu karena mengubah cara belajar yang biasa digunakan, namun kekurangan tersebut dapat diminimalisir dengan merencanakan kegiatan pembelajaran secara terstruktur, memfasilitasi peserta didik dalam kegiatan penemuan, serta membangun konstruksi pengetahuan awal siswa agar pembelajaran dapat berjalan optimal.

### **C. Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi**

Pada proses pembelajaran saat ini, keterampilan berpikir tingkat tinggi bukanlah hal asing atau baru, berpikir tingkat tinggi sudah menjadi tujuan pembelajaran di setiap matapelajaran tak terkecuali kimia. Membahas tujuan pembelajaran pada dunia pendidikan mengacu kepada taksonomi tujuan pembelajaran. Proses tingkatan pembelajaran dalam ranah kognitif Anderson dan Krathwohl (2001) terbagi menjadi 2 bagian yaitu LOTS (*Lower Order Thinking Skill*) dan HOTS (*Higher Order Thinking Skill*).

Menurut Heong, dkk., (2011) kemampuan berpikir tingkat tinggi didefinisikan sebagai penggunaan pikiran secara luas untuk menemukan tantangan baru. Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini menghendaki seseorang untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuan sebelumnya dan memanipulasi informasi untuk menjangkau kemungkinan jawaban dalam situasi yang baru. Berpikir tingkat tinggi adalah berpikir pada tingkat lebih tinggi dari pada sekedar menghafal fakta atau mengatakan sesuatu kepada seseorang persis seperti sesuatu itu disampaikan kepada kita.

Taksonomi Bloom merupakan dasar untuk berpikir tingkat tinggi, pemikiran ini didasarkan bahwa beberapa jenis pembelajaran memerlukan proses kognisi yang lebih dari pada yang lain, tetapi memiliki manfaat-manfaat lebih umum. Dalam Taksonomi Bloom revisi kemampuan melibatkan analisis (C4), mengevaluasi



(C5) dan mencipta (C6) dianggap berpikir tingkat tinggi (Anderson & Krathworl, 2001). Menurut Anderson dan Krathowhl (dalam Fadiawati & Syamsuri, 2016) Taksonomi Bloom yang telah direvisi disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl Tahun 2001.

Tingkatan	Berpikir tingkat tinggi
Menganalisis ( <i>analyzing</i> )	Memberi atribut ( <i>attributing</i> ), mengorganisasikan ( <i>organizing</i> ), mengintegrasikan ( <i>integrating</i> ), mensahihkan ( <i>validating</i> )
Mengevaluasi ( <i>evaluating</i> )	Mengecek ( <i>checking</i> ), mengkritisi ( <i>critiquing</i> ), hipotesis ( <i>hypothesising</i> ), eksperimen ( <i>experimenting</i> )
Menciptakan ( <i>creating</i> )	Menggeneralisasikan ( <i>generating</i> ), merancang ( <i>designing</i> ), memproduksi ( <i>producing</i> ), merencanakan kembali ( <i>devising</i> )

Menganalisis merupakan salah satu ranah kognitif keterampilan berpikir tingkat tinggi. Keterampilan menganalisis adalah keterampilan berpikir untuk menjelaskan, menganalisis, dan memperinci data yang digunakan untuk mengetahui suatu pengetahuan dengan menggunakan akal dan daya pikir yang logis (Marini, 2014).

Indikator dan sub-keterampilan menganalisis menurut Anderson & Krathwol, (2001) meliputi :

1. Membedakan (*differentiating*)
  - a. Membedakan produk yang penting dan tidak penting, relevan dan tidak relevan, kemudian mengamati data yang penting
  - b. Mengidentifikasi masalah yang sesuai rumusan
  - c. Memfokuskan masalah yang akan di pecahkan
  - d. Memilih masalah yang akan dipecahkan
2. Menghubungkan (*attributing*)
  - a. Menemukan makna tersirat dalam sebuah informasi
  - b. Menghubungkan sinyal satu dengan sinyal yang lain untuk menarik kesimpulan

- c. Menghubungkan fenomena dalam kehidupan dengan materi yang sedang diajarkan untuk merumuskan hipotesis
3. Mengorganisasikan (*organizing*)
- a. Menemukan kesesuaian antara variabel dengan data hasil percobaan
  - b. Memadukan informasi yang didapat dengan data hasil percobaan atau data yang disajikan
  - c. Menata data yang disajikan
  - d. Menguraikan atau membuat garis besar terhadap pengaruh perlakuan yang diberikan
  - e. Mengidentifikasi ciri umum dan ciri khusus terhadap masalah yang dihadapi
  - f. Membuat pola data atau sebuah struktur yang koheren

Keterampilan mencipta adalah keterampilan berpikir untuk memasukkan komponen guna menyesuaikan satu rangkaian yang terstruktur atau mengerjakan penyusunan komponen menjadi wujud atau teladan baru melalui teknik menghasilkan, merencanakan, atau memproduksi (Anderson & Krathwohl, 2001).

#### **D. Representasi Kimia**

Kimia merupakan subjek yang didasarkan pada konsep yang abstrak sehingga sulit dipahami, terutama ketika siswa ditempatkan pada posisi untuk mempercayai sesuatu tanpa melihat. Dalam ilmu kimia terdapat konsep-konsep yang kompleks serta fenomena yang abstrak dan tidak teramati (Safitri dkk., 2019). Berdasarkan karakteristik tersebut, maka ilmu kimia akan mudah dipahami apabila mampu direpresentasikan (Adadan, 2013).

Johnstone (dalam Chittleborough, 2004) membagi fenomena representasi kimia kedalam tiga level, yaitu :

1. Level makroskopik yaitu diperoleh melalui fenomena nyata yang mungkin langsung atau tidak langsung menjadi bagian pengalaman siswa sehari-hari, yang dapat dilihat atau dipersepsi panca indra. Level sub-mikroskopik terdiri dari fenomena kimia yang nyata, yang menunjukkan tingkat partikular sehingga tidak bisa dilihat. Level

submikroskopis sama halnya dengan level makroskopis. Kedua level tersebut hanya dibedakan oleh skala ukuran. Pada kenyataannya level submikroskopis sangat sulit diamati karena ukurannya yang sangat kecil sehingga sulit diterima bahwa level ini merupakan suatu hal yang nyata.

2. Level simbolik terdiri dari macam gambar representasi, aljabar dan bentuk komputerisasi. Model representasi pada level ini diekspresikan secara simbolik, yaitu dengan kata-kata, gambar dua dimensi, dan gambar tiga dimensi baik diam maupun bergerak (animasi) atau simulasi.

Makroskopik merupakan level konkret yang kasat mata, dimana pada level ini siswa mengamati fenomena dan fakta yang terjadi, baik melalui percobaan yang dilakukan atau yang terjadi pada kehidupan sehari-hari. Fenomena yang diamati dapat berupa timbulnya bau, terjadinya perubahan warna, pembentukan gas dan terbentuknya endapan dalam reaksi kimia. Representasi submikroskopik merupakan level konkret yang tak kasat mata, digunakan untuk menjelaskan fenomena makroskopik. Representasi ini memberikan penjelasan pada level partikel, yang digambarkan sebagai susunan dari atom-atom, molekul-molekul dan ion-ion, sedangkan representasi kimia simbolik digunakan untuk merepresentasikan fenomena makroskopik dan submikroskopik dengan menggunakan persamaan kimia, persamaan matematika, grafik, mekanisme reaksi dan analogi-analogi (Johnstone, 1982). Interkoneksi ketiga level representasi tersebut akan berkontribusi pada konstruksi pengertian dan pemahaman peserta didik terhadap fenomena kimia (Chittleborough, 2004).

## E. Penelitian Yang Relevan

Berikut ini beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu :

Tabel 2. Penelitian yang relevan

No	Penulis	Tahun	Judul Artikel	Hasil
1.	Suparwati	2022	analisis reduksi miskonsepsi kimia dengan pendekatan multi level representasi: <i>systematic literature review</i>	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan multilevel representasi dapat diintegrasikan dalam pembelajaran kimia sebagai upaya untuk mereduksi miskonsepsi kimia.

Tabel 2. Lanjutan

2.	Mulyani dkk.	2018	Efektifitas LKS berbasis multipel representasi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis	Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa LKS berbasis representasi efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
3.	Safitri dkk.	2019	Analisis multipel representasi kimia siswa pada konsep laju reaksi	Menunjukkan hasil bahwa siswa dapat mengkoneksikan ketiga level representasi kimia.
4.	Hidayati	2020	Penerapan <i>discovery learning</i> berorientasi HOTS sebagai upaya peningkatan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan <i>discovery learning</i> berorientasi HOTS dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
5.	Khairani dkk.	2022	Penerapan model <i>discovery learning</i> berbantu LKS terhadap peningkatan HOTS siswa sebagai solusi tantangan di era society 5.0.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model <i>discovery learning</i> berbantu LKS berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan HOTS siswa.
6.	Wibowo <i>at al.</i>	2022	<i>Increasing students higher order thinking skills in science learning through discovery learning assisted by e-worksheet based on google docs</i>	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, penerapan model pembelajaran <i>discovery learning</i> berbentuk elektronik LKS berbasis Google Docs dapat meningkatkan kemampuan HOTS siswa

#### F. Analisis Konsep Kesetimbangan Kimia

Menurut Dahar (1989), konsep adalah suatu abstraksi yang memiliki suatu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, hubungan-hubungan yang mempunyai atribut yang sama dan setiap konsep saling berhubungan satu sama lain. Herron *et al.*, dalam Fadiawati (2011) mengemukakan bahwa analisis konsep merupakan suatu prosedur yang dikembangkan untuk menolong guru dalam merencanakan urutan-urutan pengajaran bagi pencapaian konsep. Prosedur ini telah digunakan secara luas oleh Markle dan Tieman serta Klausemer dkk., Adapun analisis konsep kesetimbangan kimia dijelaskan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Analisis konsep faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan kimia

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut Konsep		Posisi Konsep			Contoh	Non-contoh
			Kritis	Variabel	Super Ordinat	Koor-dinat	Sub-ordinat		
Pergeseran kesetimbangan	Pergeseran arah kesetimbangan yang terjadi akibat sistem kesetimbangan yang diganggu/ diberikan aksi berupa konsentrasi, tekanan dan volume, suhu.	Konsep berdasarkan prinsip	- Aksi-reaksi - Pergeseran kesetimbangan	- Konsentrasi - Tekanan dan volume - Suhu	Kesetimbangan kimia	-	- Pengaruh konsentrasi - Pengaruh tekanan dan volume - Pengaruh suhu	$\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ $\Delta H = -92,6 \text{ kJ}$ Yang terjadi bila ke dalam sistem: <ol style="list-style-type: none"> <li>ditambahkan konsentrasi <math>\text{H}_2</math></li> <li>tekanan sistem dinaikkan</li> <li>suhu sistem diturunkan</li> </ol>	-

Tabel 3. (Lanjutan)

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut Konsep		Posisi Konsep			Contoh	Non-contoh
			Kritis	Variabel	Super Ordinat	Koordinat	Subordinat		
Pengaruh konsentrasi	Apabila konsentrasi salah satu komponen (reaktan/produk) diperbesar, maka reaksi sistem adalah mengurangi komponen tersebut. Sebaliknya, apabila konsentrasi salah satu komponen (reaktan/produk) diperkecil, maka reaksi sistem adalah menambah komponen itu.	Konsep abstrak dengan contoh Konkrit	- Konsentrasi reaktan -Konsentrasi produk	Besarnya konsentrasi suatu zat	Pergeseran kesetimbangan	Pengaruh suhu, pengaruh tekanan/ volume	Konsentrasi di tambah  Konsentrasi dikurang	$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}(\text{aq})$	$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}(\text{aq})$
							-	Apabila konsentrasi reaktan diperbesar atau ditambah, maka kesetimbangan bergeser ke arah produk. Sebaliknya apabila konsentrasi reaktan diperkecil/ dikurangi maka kesetimbangan akan bergeser ke arah reaktan.	Apabila konsentrasi reaktan diperbesar atau ditambah, maka kesetimbangan bergeser ke arah reaktan.



Tabel 3. (Lanjutan)

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut Konsep		Posisi Konsep			Contoh	Non-contoh
			Kritis	Variabel	Super Ordinat	Koordinat	Sub-ordinat		
Pengaruh tekanan/volume	Apabila dalam suatu sistem kesetimbangan tekanan diperbesar atau volume diperkecil, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi yang memiliki jumlah koefisiennya kecil. Sebaliknya, apabila dalam suatu sistem kesetimbangan tekanan diperkecil atau volume diperbesar, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi yang memiliki jumlah koefisiennya besar.	Konkrit	Tekanan diperbesar/volume diperkecil Tekanan diperkecil/volume diperbesar	Kesetimbangan bergeser ke jumlah koefisien yang kecil Kesetimbangan bergeser ke jumlah koefisien yang besar	Pergeseran kesetimbangan	Pengaruh suhu, pengaruh konsentrasi	Tekanan diperbesar Tekanan diperkecil	$\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ <p>Apabila tekanan diperbesar/volume diperkecil, kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi yang koefisiennya kecil. Sebaliknya apabila tekanan diperkecil/volume diperbesar, kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi yang koefisiennya besar.</p>	Apabila tekanan diperbesar dan volume diperkecil maka kesetimbangan bergeser ke arah reaksi yang koefisiennya kecil. Dan sebaliknya

Tabel 3. (Lanjutan)

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut Konsep		Posisi Konsep			Contoh	Non-contoh
			Kritis	Variabel	Super Ordinat	Koordinat	Sub-ordinat		
Pengaruh suhu	Apabila pada sistem kesetimbangan suhu dinaikkan maka sistem kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi yang menyerap kalor (endoterm). Sebaliknya, apabila pada sistem kesetimbangan suhu diturunkan maka sistem kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi yang melepaskan kalor (eksoterm).	Konkrit	Suhu dinaikkan Suhu diturunkan	Endoterm Eksoterm	Pergeseran kesetimbangan	Pengaruh konsentrasi, pengaruh tekanan/volume	Suhu dinaikkan Suhu diturunkan	$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ $\Delta H = 58 \text{ kJ.}$ Jika suhu dinaikkan, kesetimbangan akan bergeser ke reaksi endoterm. Sebaliknya apabila suhu diturunkan kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi eksoterm.	Jika suhu dinaikkan, kesetimbangan akan bergeser ke reaksi eksoterm. Jika suhu diturunkan kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi endoterm.

### G. Kerangka Pemikiran

Pada kurikulum 2013 salah satu KD yang harus dipahami oleh peserta didik kelas XI IPA adalah KD 3.9 menuntut peserta didik dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri dan KD 4.9 menuntut peserta didik dapat merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan. Keterampilan yang harus dicapai dari KD tersebut yaitu keterampilan menganalisis dan mencipta yang merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Namun dalam pembelajaran banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dikarenakan keabstrakan dalam pembelajaran kimia tak terkecuali materi kesetimbangan kimia. KD tersebut dapat terwujud dengan menggunakan bahan ajar berupa LKPD berbasis representasi kimia. Representasi kimia dibagi menjadi tiga level, yaitu : (1) level makroskopis; (2) level submikroskopis; (3) level simbolis: yang diintegrasikan dalam model *discovery learning*, dimana sintak *discovery learning* dapat menuntun peserta didik untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan representasi kimia dapat membantu peserta didik dalam memahami materi kimia yang abstrak.

Pada penelitian ini diuji apakah pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* di SMAN 14 Bandarlampung efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi kesetimbangan kimia. Pada kelas eksperimen akan diterapkan penggunaan LKPD representasi kimia dengan model *discovery learning*, sedangkan di kelas kontrol akan diterapkan pembelajaran menggunakan LKPD tidak berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning*.

Pada pembelajaran menggunakan LKPD 1 berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning*, tahap pertama pada proses pembelajaran yaitu tahap *stimulation* (stimulasi / pemberi rangsangan). Pada langkah ini peserta didik diberikan wacana atau perintah untuk mengamati gambar yang dapat membangkitkan rasa ingin tahu siswa. Dalam wacana terdapat gambar larutan yang mengandung ion besi (III) heksaisotiosianat  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons$

$[\text{Fe}(\text{SCN})]^{+2}$  (aq). yang ditambahkan larutan berbeda-beda ( $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{KSCN}$ , dan  $\text{NaOH}$ ).

Tahap kedua yaitu *problem statement* (pernyataan / identifikasi masalah), dalam tahap ini peserta didik menuliskan masalah dalam bentuk pertanyaan berdasarkan wacana yang telah dibaca. Sekaligus dilanjutkan dengan merumuskan hipotesis. Dalam tahap ini siswa menuliskan hipotesis mengenai masalah-masalah yang telah mereka utarakan pada tahap merumuskan masalah.

Tahap ketiga yaitu *data collection* (mengumpulkan data). Sebelum memasuki tahap mengumpulkan data siswa diminta merancang percobaan mengenai pengaruh konsentrasi terhadap arah pergeseran kesetimbangan kimia, dalam merancang percobaan ini siswa juga diminta membuat tabel hasil pengamatan. Hal tersebut dapat melatih keterampilan mencipta siswa yaitu membuat rancangan percobaan. Kemudian siswa melakukan percobaan tentang pengaruh konsentrasi terhadap arah pergeseran kesetimbangan kimia, selanjutnya siswa mengumpulkan data berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan dengan menuliskannya dalam tabel hasil pengamatan yang dirancang peserta didik. Dalam hal ini keterampilan yang dilatihkan yaitu merancang atau menciptakan. Kemudian peserta didik diminta untuk menganalisis representasi kimia yang terdapat dalam LKPD lalu peserta didik diminta untuk menuliskan informasi yang sudah diperoleh. Dalam hal ini keterampilan menganalisis peserta didik dapat dilatihkan yaitu menuliskan dan menganalisis data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan tabel dan menganalisis representasi kimianya.

Tahap keempat yaitu *data processing* (pengolahan data). Pada tahap ini peserta didik diminta menjawab pertanyaan-pertanyaan yang mengkonstruksi dalam LKPD secara berkelompok. Pada tahap ini keterampilan menganalisis peserta didik dapat dilatihkan membedakan yang terwujud dari membaca grafik, gambar atau representasi, tabel atau diagram dan menjelaskan hasil percobaan dan Menuntun peserta didik untuk membangun konsep secara mandiri.

Tahap kelima yaitu *verification* pembuktian. Peserta didik diminta untuk melakukan pembuktian benar atau tidaknya pernyataan atau informasi yang telah dite-

tapkan pada tahap membuat hipotesis yang dihubungkan dengan hasil pengolahan data. Pada tahap ini, peserta didik menghubungkan hasil pemrosesan data dengan konsep sehingga dapat menarik sebuah kesimpulan. Keterampilan menganalisis peserta didik dalam mengorganisasi dan mengkomunikasikan dapat dilatih.

Pada Tahap keenam yaitu *generalization* (menarik kesimpulan). Pada tahap ini peserta didik menyimpulkan konsep yang telah dibangun dari tahap *stimulation* sampai tahap *verification* yang dibimbing oleh guru. Dalam hal ini keterampilan HOTS (menganalisis) peserta didik yang dapat dilatihkan yaitu *generating skill*

## H. Anggapan Dasar

Adapun anggapan dasar dalam penelitian ini adalah :

1. Tingkat keluasan dan kedalaman materi yang diberikan sama dan materi yang diberikan oleh guru sama.
2. Perbedaan *n-gain* keterampilan berpikir tingkat tinggi semata-mata karena perbedaan penggunaan LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* pada kelas eksperimen dan pembelajaran menggunakan LKPD tidak berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* pada kelas kontrol.
3. Faktor -faktor lain diluar perilaku pada kedua kelas diabaikan.

## I. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pertanyaan dalam rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka hipotesis dari penelitian ini adalah LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi kesetimbangan kimia.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 14 Bandarlampung Tahun Ajaran 2022/2023 yang terdiri dari enam kelas, yaitu XI IPA 1 sampai dengan XI IPA 6. Sampel diambil menggunakan *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan Teknik pengambilan sampel yang dilakukan berdasarkan pertimbangan (Fraenkel, dkk., 2012). Pengambilan sampel berdasarkan informasi dari guru mata pelajaran kimia. Berdasarkan pertimbangan kemampuan kognitif yang hampir sama, didapat kelas XI IPA 5 dan XI IPA 6 sebagai sampel penelitian. Kelas XI IPA 5 sebagai kelas Kontrol yang menggunakan LKPD tidak berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* dan kelas XI IPA 6 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* pada pembelajaran kesetimbangan kimia.

#### B. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *The matching-only pretest-posttest control group design* (Fraenkel, dkk., 2012) yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Desain penelitian

Kelas Penelitian	Perlakuan		
Kelas Eksperimen	M	X	O
Kelas Kontrol	M	C	O

Keterangan :

- M : *Matching*, perlakuan berupa pencocokan pada kelas penelitian  
 O : Pengukuran kemampuan (postes) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol  
 X : Perlakuan kelas eksperimen, berupa pembelajaran menggunakan LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning*  
 C : Pembelajaran kelas kontrol, berupa pembelajaran menggunakan LKPD tidak berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning*

Dua kelas yang sudah dipilih sebagai sampel diberi soal pretest, untuk mengetahui kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, hasil pretes dilakukan *matching* secara statistik. Selanjutnya setelah diketahui hasil dari pretes, maka pada kelas eksperimen diberi perlakuan (X) yaitu dengan diterapkan LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* sedangkan pada kelas kontrol diberikan perlakuan (C) yaitu pembelajaran dengan LKPD tidak berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning*. Setelah diberikan perlakuan pada kedua kelas dilanjutkan dengan pemberian postes pada kedua kelas.

### C. Variabel Penelitian

Adapun variabel pada penelitian ini yakni :

1. Variabel bebas meliputi LKPD yang digunakan, yaitu LKPD berbasis representasi kimia pada kelas eksperimen dan LKPD tidak berbasis representasi kimia pada kelas kontrol.
2. Variabel terikat adalah keterampilan HOTS peserta didik
3. Variabel kontrol meliputi model *discovery learning* dan materi kesetimbangan kimia yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan

### D. Data Penelitian

Jenis data yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu data utama dan data pendukung. Data utama pada penelitian ini yaitu keterampilan menganalisis dan mencipta. Data pendukung yaitu data aktivitas peserta didik. Sumber data yaitu peserta didik yang berasal dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## E. Perangkat Pembelajaran dan Instrumen Penelitian

### 1. Perangkat pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis konsep, silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), LKPD yang menggunakan representasi kimia dengan model *discovery learning* dan LKPD tidak berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* yang terdiri dari 3 LKPD, yakni (1) Pengaruh konsentrasi, (2) Pengaruh tekanan dan volume, (3) Pengaruh Suhu.

### 2. Instrumen pengambilan data

Adapun instrument penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Soal pretes dan postes yang terdiri dari 4 soal essay untuk mengukur keterampilan menganalisis dan mencipta siswa pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan kimia,
- b. Lembar observasi aktivitas siswa pada pembelajaran.

## F. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1:

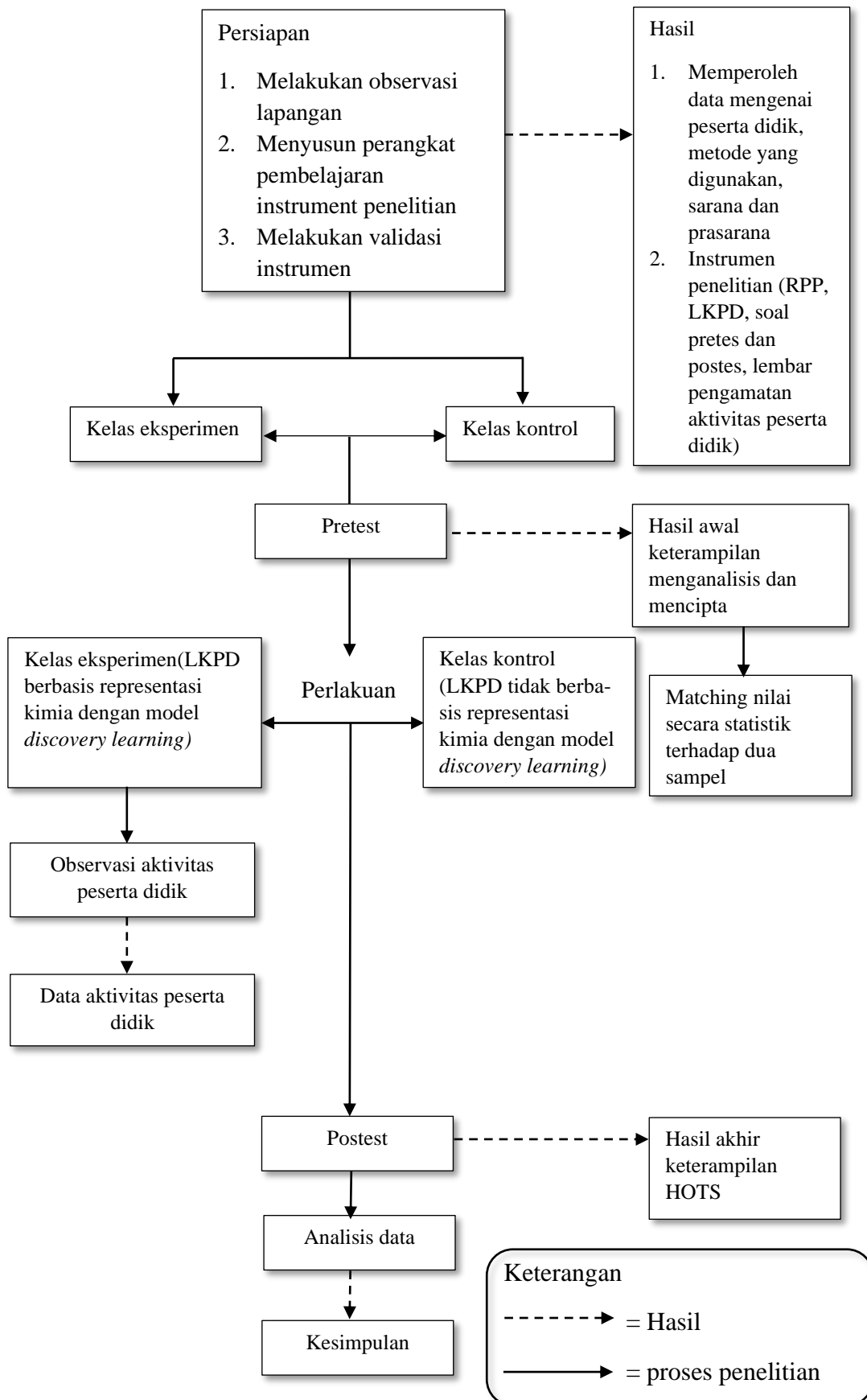
### 1. Observasi

Peneliti meminta izin kepada kepala sekolah SMAN 14 Bandarlampung.

Kemudian menemui guru mata pelajaran kimia untuk melakukan penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk mendapatkan informasi pendukung penelitian.

Berupa kurikulum yang digunakan, karakteristik peserta didik, metode pembelajaran, jadwal, hasil ujian harian peserta didik pada materi sebelumnya serta sarana prasarana yang ada di sekolah dan yang dapat digunakan sebagai sarana pendukung pelaksanaan penelitian. Berdasarkan pada data yang diperoleh, kemudian menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen.





Gambar 1. Diagram alir penelitian

## 2. Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap yaitu:

### a. Tahap persiapan

Pada tahap ini menyusun perangkat pembelajaran dan instrument penelitian yaitu RPP, LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* dan LKPD tidak berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning*, soal keterampilan menganalisis dan mencipta, lembar pengamatan aktivitas peserta didik.

### b. Tahap pelaksanaan penelitian dan pelaporan

Pada tahap awal diberikan soal pretes, kemudian hasil pretes kedua kelas dilakukan matching secara statistik agar dapat dibuktikan bahwa kedua kelas tersebut memiliki karakteristik yang hampir sama. Setelah itu diberikan perlakuan terhadap kedua kelas penelitian, dengan kelas eksperimen diberikan LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* sedangkan kelas kontrol diberikan LKPD tidak berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan. Selama proses pembelajaran dilakukan observasi terhadap aktivitas peserta didik di kedua kelas sampel. Proses pembelajaran dilaksanakan 3 kali pertemuan dengan menggunakan 3 LKPD. Setelah pembelajaran berakhir, diberikan soal postes. Data yang telah diperoleh dianalisis untuk mendapatkan suatu kesimpulan. Adapun langkah-langkah penelitian tersebut ditunjukkan pada Gambar 1.

## G. Analisa Data

Analisis data bertujuan untuk memberikan makna atau arti yang digunakan untuk menarik kesimpulan yang berkaitan dengan masalah, tujuan dan hipotesis mengenai keterampilan menganalisis dan mencipta peserta didik.

### 1. Analisis data HOTS peserta didik

#### a. Perhitungan nilai HOTS peserta didik

Nilai pretes dan postes HOTS dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Nilai HOTS} = \frac{\text{Jumlah skor jawaban yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

b. Perhitungan n-gain setiap peserta didik

Perhitungan n-gain menggunakan rumus dari Hake (1998) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle}{100 - \% \langle S_i \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$  = n-gain

$\langle S_i \rangle$  = skor pretes

$\langle S_f \rangle$  = skor postes

c. Menghitung rata-rata n-gain setiap kelas

Setelah diperoleh n-gain dari setiap peserta didik, kemudian dihitung rata-rata n-gain tiap kelas sampel dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata n - gain kelas} = \frac{\text{Jumlah n - gain}}{\text{jumlah peserta didik}}$$

Dengan kriteria n-gain sebagai berikut:

- 1) n-gain kategori tinggi, jika  $\langle g \rangle \geq 0,7$
- 2) n-gain kategori sedang, jika  $0,3 \geq \langle g \rangle < 0,7$
- 3) n-gain kategori rendah, jika  $\langle g \rangle < 0,3$

## 2. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis merupakan salah satu cara dalam statistika untuk menguji populasi berdasarkan statistic sampelnya untuk dapat diterima atau ditolak pada tingkat signifikan tertentu atau untuk membuat kesimpulan sementara guna melakukan penyanggahan dan atau pembenaran dari permasalahan yang akan ditelaah. Pada pengujian ini akan dilakukan uji kesamaan dua rata-rata dan uji perbedaan dua rata-rata. Namun, sebelum itu akan dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan uji homogenitas untuk data pretes dan n-gain.

a. Uji normalitas data pretes dan n-gain HOTS

Tujuan dari uji normalitas yaitu untuk mengetahui data dari kelas sampel berasal

dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, maka dapat dilakukan uji normalitas yang menggunakan SPSS 25.0. Uji normalitas ini jika dilakukan secara perhitungan manual menggunakan uji Chi-Kuadrat (Sudjana, 2005). Dengan rumus uji normalitas sebagai berikut:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

$x^2$  = uji chi-kuadrat

$O_i$  = frekuensi pengamatan

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

Hipotesis untuk uji normalitas:

$H_0$  : kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : kedua sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria uji menggunakan SPSS 25.0:

Terima  $H_0$  (berdistribusi normal) jika nilai sig > 0,05 dan tolak  $H_0$  jika nilai sig. < 0,05

#### b. Uji homogenitas pretes dan n-gain HOTS

Tujuan dari uji homogenitas yaitu untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi yang homogen atau tidak, yang kemudian untuk menentukan statistic yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan SPSS 25.0. Menurut Sudjana (2005) homogenitas varians jika dilakukan manual dapat diuji menggunakan uji F. dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad \text{atau} \quad F = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

$$S = \frac{\sum(X - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Keterangan:

S = simpangan baku

X = n-gain peserta didik

$\bar{x}$  = rata-rata n-gain

N = jumlah peserta didik

Hipotesis untuk uji homogenitas:

$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  : kedua sampel penelitian memiliki populasi yang homogen

$H_1 = \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  : kedua sampel penelitian memiliki populasi yang tidak homogen

Kriteria uji menggunakan SPSS 25.0: terima H jika nilai sig. > 0,05 dan tolak  $H_0$  jika nilai sig. < 0,05.

c. Uji kesamaan dua rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan awal HOTS peserta didik di kelas eksperimen sama secara signifikan dengan kemampuan awal peserta didik di kelas kontrol.

Rumusan hipotesis untuk uji kesamaan dua rata-rata adalah:

$H_0 : \mu_1^2 = \mu_2^2$  : Rata-rata nilai pretes HOTS peserta didik di kelas eksperimen sama dengan rata-rata nilai pretes HOTS peserta didik di kelas kontrol pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi arah kesetimbangan.

$H_1 : \mu_1^2 \neq \mu_2^2$  : Rata-rata nilai pretes HOTS peserta didik di kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata nilai pretes HOTS peserta didik di kelas kontrol pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi arah kesetimbangan.

Keterangan:

$\mu_1$  = rata-rata nilai pretes HOTS peserta didik pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi arah kesetimbangan pada kelas eksperimen

$\mu_2$  = rata-rata nilai pretes HOTS peserta didik pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi arah kesetimbangan pada kelas kontrol

x = kemampuan HOTS peserta didik

Berdasarkan uji prasyarat, nilai pretes berdistribusi normal dan homogen, maka uji kesamaan dua rata-rata dihitung dengan Independent Samples t-Test menggunakan SPSS 25.0. atau jika dilakukan perhitungan secara manual dapat menggunakan rumus uji parametrik yaitu uji-t menurut Sudjana (2005) sebagai

berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_g \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } S_g^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

- $t_{hitung}$  = Kesamaan dua rata-rata  
 $\bar{x}_1$  = Rata-rata nilai postest HOTS peserta didik pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan pada kelas yang diterapkan pembelajaran dengan LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning*  
 $\bar{x}_2$  = Rata-rata nilai postes HOTS peserta didik pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi arah kesetimbangan pada kelas yang diterapkan LKPD berbasis representasi kimia  
 $S_g$  = Simpangan baku gabungan.  
 $n_1$  = Jumlah peserta didik pada kelas yang diterapkan LKPD berbasis representasi kimia  
 $n_2$  = Jumlah peserta didik pada kelas yang menggunakan pembelajaran LKPD tidak berbasis representasi kimia  
 $S_1$  = Simpangan baku peserta didik yang diterapkan virtual laboratorium dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing.  
 $S_2$  = Simpangan baku peserta didik yang diterapkan pembelajaran konvensional.

Kriteria uji menggunakan SPSS 25.0: terima  $H_0$  jika nilai sig. > 0,05 dan tolak  $H_0$  jika nilai sig. < 0,05.

#### d. Uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui efektivitas LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* dalam meningkatkan HOTS peserta didik pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi arah kesetimbangan. Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah:

$H_0: \mu_{1x} \leq \mu_{2x}$  : Rata-rata n-gain HOTS peserta didik di kelas eksperimen lebih rendah atau sama dengan rata-rata n-gain HOTS peserta didik di kelas kontrol.

$H_1: \mu_{1x} > \mu_{2x}$  : Rata-rata n-gain HOTS peserta didik di kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata n-gain HOTS peserta didik di kelas kontrol.

Keterangan:

$\mu_1$  = Rata-rata n-gain HOTS peserta didik pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi arah kesetimbangan pada kelas eksperimen

$\mu_2$  = Rata-rata n-gain HOTS peserta didik pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi arah kesetimbangan pada kelas kontrol

x = HOTS peserta didik

Berdasarkan uji prasyarat, data n-gain yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen, maka uji perbedaan dua rata-rata dihitung dengan Independent Samples t-Test yang dilakukan menggunakan SPSS 25.0. atau jika dilakukan perhitungan secara manual dapat menggunakan rumus uji parametrik yaitu uji-t sebagai berikut:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_g \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } S_g^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \text{ (Sudjana, 2005)}$$

Keterangan: .

$t_{\text{hitung}}$  = Perbedaan dua rata-rata

$\bar{x}_1$  = Rata-rata nilai pretes kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = Rata-rata nilai postes kelas kontrol

$S^2$  = Varian dua kelas

$S_1^2$  = Varian kelas eksperimen

$S_2^2$  = Varian kelas kontrol

$n_1$  = Jumlah peserta didik pada kelas eksperimen

$n_2$  = Jumlah peserta didik pada kelas kontrol

Kriteria uji menggunakan SPSS 25.0: terima  $H_0$  jika nilai sig. > 0,05 dan terima  $H_1$  jika nilai sig. < 0,05.

### 3. Analisis data aktivitas peserta didik

Aktivitas peserta didik yang diamati dalam proses pembelajaran yaitu menjawab pertanyaan, bertanya pada guru, berpendapat bekerjasama atau berdiskusi dengan kelompok. Analisis terhadap aktivitas peserta didik dilakukan dengan menghitung persentase masing-masing aktivitas untuk setiap pertemuan dengan rumus:

$$\% \text{ peserta didik pada aktivitas } i = \frac{\sum \text{peserta didik yang melakukan aktivitas } i}{\sum \text{peserta didik}} \times 100\%$$

Keterangan:

i = aktivitas peserta didik yang diamati dalam pembelajaran (menjawab pertanyaan, bertanya pada guru, bekerjasama atau berdiskusi dengan kelompok, dan menanggapi presentasi kelompok lain).

Selanjutnya menafsirkan data dengan tafsiran harga persentase aktivitas peserta didik (Sunyono, 2012) sebagai berikut:

Tabel 5. Kriteria aktivitas peserta didik

<b>Persentase</b>	<b>Kriteria</b>
80,1%-100,0%	Sangat tinggi
60,1%-80,0%	Tinggi
40,1%-60,0%	Sedang
20,1%-40,0%	Rendah
0,0%-20,0%	Sangat rendah



## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data, pengujian hipotesis dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

Secara signifikan Rata-rata n-gain HOTS peserta didik yang diterapkan LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* lebih tinggi daripada n-gain HOTS peserta didik yang diterapkan LKPD di kelas kontrol tidak berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan kimia. LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* secara signifikan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi kesetimbangan kimia (faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan)

### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan kimia, maka disarankan untuk:

1. Pada penerapan LKPD berbasis representasi kimia dengan model *discovery learning* sebaiknya memperhatikan alokasi waktu, karena dalam pelaksanaan pembelajarannya membutuhkan waktu yang lama terutama pada materi faktor konsentrasi terhadap pergeseran arah kesetimbangan.
2. Dalam pembuatan animasi ataupun gambar representasi kimia lebih diperhatikan lagi supaya dapat meminimalisir kesalahan konsep.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adadan, E. (2013). Using multiple representations to promote grade 11 students' scientific understanding of the particle theory of matter. *Research in Science Education*, 43, 1079-1105.
- Anderson, L. W. & Krathwol, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing; A Revisian of Bloom's Taxonomy of Education Objectives*. New York: Addison Wesley Lonman Inc.
- Antika, R., Zaini, M., & Arsyad, M. (2020). Development of High School Biology Students Worksheets Based on Critical Thinking Skills on the Concept of the Digestive System . *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 2(1), 36-40.
- Arsyad, A. (2002). *media pembelajaran* . Jakarta: raja grafindo persada.
- Chittleborough, G. (2004). *The role of teaching models and chemical representations in developing students' mental models of chemical phenomena* . (Doctoral dissertation, Curtin University).
- Dahar, R.W. (1996). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. (2018). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 37 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Fadiawati, N. (2011). Perkembangan Konsepsi Pembelajaran Tentang Struktur Atom Dari SMA Hingga Perguruan Tinggi. *Disertasi*. Bandung: UPI Bandung.
- Fadiawati, N. dan Syamsuri, M. M. F. (2016). *Merancang Pembelajaran Kimia di Sekolah (Berbasis Hasil Riset Pengembangan)*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to desIgn and evaluate research In educatIon (8th ed.)*. New York: Mc Graw Hill.
- Hake, R. R. . (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American journal of Physics* , 66(1), 64-74.
- Haryani, S., & Prasetya, A. T. ((2014, June)). Identifikasi Materi Kimia SMA Sulit Menurut Pandangan Guru dan Calon Guru Kimia. . *In Seminar Nasional*

*Kimia dan Pendidikan Kimia VI, "Pemantapan Riset Kimia dan Asesmen dalam pembelajaran berbasis Pendekatan Saintifik" Surakarta, 43.*

- Hastuti, D., & Syukur, M. (2021). Penerapan Pembelajaran Abad 21 Berbasis Hots Dengan Menggunakan Pendekatan Tpack Di Sma Negeri 11 Enrekang. *Pinisi Journal of Sociology Education Review*, 1(3), 144-152.
- Heong, Y. M., Othman, W. B., Yunos, J. B. M., Kiong, T. T., Hassan, R. B., & Mohamad, M. M. B. (2011). The level of marzano higher order thinking skills among technical education students. *International Journal of Social Science and Humanity* , 1(2), 121.
- Hidayati, N. E. (2020). Penerapan Discovery Learning Berorientasi HOTS sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Berfikir Kritis pada Peserta Didik Kelas 7C SMPN 1 Batulayar Tahun Pelajaran 2019/2020. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 7(1), 100-109.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalilea Indonesia.
- Istiarsono, Z. (2016). Tantangan Pendidikan dalam Era Globalisasi: Kajian Teoretik. *Intelegensia. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(2), 19-24.
- Johnstone, A. H.(1982). Macro and microchemistry. . *Chemistry in Britain*, 18(6), 409-410.
- Joolingen, W. V. (1998). Cognitive tools for discovery learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 10(3), 385-397.
- Joyce, Bruce and Weil, Marsha. (1980). *Models of Teaching (Second Edition)*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Khairani, F., Astuti, N., Loliyana, L., Rohmawati, D., & Yulistia, A. . (2022). Penerapan Model Discovery Learning Berbantu LKS terhadap Peningkatan HOTS Siswa sebagai Solusi Tantangan di Era Society 5.0. . *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik* , 6(3), 636-644.
- Kurniasih, I. dan Sani, B. (2014). *Sukses Mengimplementasikan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kata Pena.
- Kusuma, F. F., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Penggunaan Discovery Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 7(2), 93-102.
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya keterampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan dalam pengembangan sumber daya manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29-40.
- Marini. (2014). Analisis Kemampuan Berpikir Analitis Siswa dengan Gaya Belajar Tipe Invetigasi dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Skripsi*.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Foy, P., & Hooper, M. (2016). TIMSS 2015 International Results in Science. *Retrieved from Boston College, USA*,

*TIMSS & PIRLS International Study Center*. Diakses pada 19 Januari 2023 dari <http://timssandpirls.bc.edu/timss\2015/international-results/timss-2015/science/student-achievement/>.

- Mubarok, C., & Sulistyono, E. (2014). Penerapan model pembelajaran discovery learning terhadap hasil belajar siswa kelas x tava pada standar kompetensi melakukan instalasi sound system di smk negeri 2 surabaya . *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(2), 2015-221.
- Mufit, M., & Wrahatnolo, T. (2020). Faktor Yang Mempengaruhi Dan Cara Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMK Kompetensi Keahlian TITL. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 9(2). 403-411.
- Mulyani, S. D., Rudibyani, R. B., & Efkar, T. (2018). Efektivitas LKS Berbasis Multipel Representasi dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 7(2), 1-12.
- Nurjanah, S., Rudibyani, R. B., & Sofya, E. (2020). Efektivitas LKPD berbasis discovery learning untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi dan penguasaan konsep peserta didik . *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia* , 9(1), 27-41.
- OECD. 2019. PISA 2018 Results (Volume I): *What Students Know and Can Do*, PISA, OECD Publishing, Paris. Diakses pada 19 Januari 2023, dari <https://www.OECD.org/pisa/publications/pisa-2018-results-volume-i5f07c754-en.htm>.
- Prastika, Y. (2019). Efektivitas Penggunaan LKPD Konsep Mol Berbasis Inkuiri Terstruktur Dengan Penekanan Pada Tiga Level Representasi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Journal of RESIDU*, 3(19), 234-241.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia . *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* , 13(1). 2239-2253.
- Roestiyah. (2008). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rofiah, E., Aminah, N. S., & Ekawati, E. Y. (2013). Penyusunan Instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika pada siswa SMP. *Jurnal pendidikan fisika*, 1(2). 17-22.
- Rubiyanto, B. A. J. (2016). Penerapan Model Discovery Learning pada Materi Ekosistem untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X Ipa Sma. *Jurnal BIOPEDAGOGI*, 5(1), 5-14.
- Safitri, N. C., Nursaadah, E., & Wijayanti, I. E. (2019). Analisis multipel representasi kimia siswa pada konsep laju reaksi. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 4(1), 1-12.
- Salwan, S., & Rahmatan, H. (2017). Pengaruh LKPD berbasis discovery learning terhadap peningkatan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* , 5(2), 25-31.

- Sartono, B. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Lembar Kerja Siswa Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika Materi Fluida Pada Siswa Kelas Xi Mipa 3 Sma Negeri 1 Ngemplak Boyolali Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2018/2019. *In Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya)*, (pp. Vol. 3, pp. 52-64).
- Simatupang, H. (2019). *Strategi Belajar Mengajar Abad Ke-21*. Surabaya: Pustaka Media Guru.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistik Edisi Keenam*. Bandung: PT. Trasito.
- Sunyono. (2012). Analisis Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi dalam Membangun Model Mental Stoikiometri Peserta Didik. *Laporan Hasil Penelitian Hibah Disertasi Doktor*, Lembaga Penelitian Universitas Lampung.
- Suparwati, N. M. A. (2022). Analisis Reduksi Miskonsepsi Kimia dengan Pendekatan Multi Level Representasi: Systematic Literature Review. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 12(2), 341-348.
- Wibowo, W. S., Wasana, M. A. Muhammad, F. N. (2022). increasing students higher order thinking skills in science learning through discovery learning assisted by e-worksheet based on Google docs. *Jurnal Inovasi pendidikan*, 8(1), 89-98.
- Yohanes, R.S. . (2010). Teori Vygotsky dan Implikasinya terhadap Pembelajaran Matematika. *Teori Vygotsky dan Implikasinya terhadap Pembelajaran*, 127-135.