

**EFEKTIVITAS MODEL *DISCOVERY LEARNING* DALAM  
MENINGKATKAN HOTs PADA MATERI  
LARUTAN PENYANGGA**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**SITI KHUMAIROH  
1913023013**



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

## ABSTRAK

### EFEKTIVITAS MODEL *DISCOVERY LEARNING* DALAM MENINGKATKAN HOTS PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Oleh

Siti Khumairoh

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas model *discovery learning* dalam meningkatkan HOTS pada materi larutan penyangga. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 7 Bandarlampung Tahun Pelajaran 2022/2023. Sampel dalam penelitian adalah kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 6 sebagai kelas eksperimen yang ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Desain dalam penelitian ini menggunakan *the matching-only pretest and posttest control group desain*. Analisis data dalam penelitian ini berupa nilai pretes dan postes HOTS peserta didik, rata-rata *n-gain*, pengujian hipotesis menggunakan uji prasyarat, uji kesamaan dua rata-rata dan uji perbedaan dua rata-rata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai pretes kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, rata-rata *n-gain* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol dengan kriteria *n-gain* berkategori sedang pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kriteria *n-gain* berkategori rendah. Hasil uji perbedaan dua rata-rata menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata *n-gain* yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *discovery learning* pada materi larutan penyangga efektif dalam meningkatkan HOTS.

**Kata kunci :** *discovery learning*, HOTS, larutan penyangga

**EFEKTIVITAS MODEL *DISCOVERY LEARNING* DALAM  
MENINGKATKAN HOTs PADA MATERI  
LARUTAN PENYANGGA**

Oleh

**Siti Khumairoh**

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 MODEL *DISCOVERY LEARNING* DALAM MENINGKATKAN HOTs PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA**

**Nama Mahasiswa : Siti Khumairoh**

**Nomor Pokok Mahasiswa : 1913023013**

**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**

**Prof. Dr. Chansyanah Diawati, M.Si.**  
**NIP 19660824 199111 2 002**

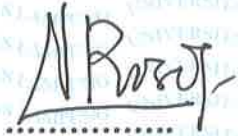
**2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

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

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

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



**Sekretaris : Prof. Dr. Chansyanah Diawati, M.Si.**



**Anggota : Dr. Noor Fadiawati, M.Si.**



**Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**  
NIP 1051230 199111 1 001

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 04 Desember 2023**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Khumairoh  
Nomor Pokok Mahasiswa : 1913023013  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Jurusan : Pendidikan MIPA


Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa dalam skripsi saya yang berjudul efektivitas model *discovery learning* dalam meningkatkan HOTS pada materi larutan penyangga, 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, 04 Desember 2023

Yang Menyatakan,



  
Siti Khumairoh  
NPM 1913023013

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Purbasakti, Lampung Utara pada tanggal 05 Oktober 2000 sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Ahmad Soderin dan Ibu Supini. Pendidikan formal diawali di TK Dharma Wanita Bandarsakti yang diselesaikan pada tahun 2007. Pendidikan dilanjutkan ke SD Negeri 1 Bandarsakti lulus pada tahun 2013, SMP Negeri 2 Tumijajar lulus pada tahun 2016, dan MA Negeri 1 Lampung Timur lulus pada tahun 2019.

Pada tahun 2019 terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi 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 bidang kerohanian Fosmaki 2019, anggota bidang pendidikan Himasakta 2019, anggota bidang dana dan usaha FPPI 2020, anggota departemen kemuslimahan Birohmah 2021, sekretaris bidang kerohanian Fosmaki 2021, dan Dewan Musyawarah Fosmaki 2022.

Pada Januari 2022 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Putra dan Putri Daerah di Desa Dwikora, Kecamatan Bukit Kemuning, Kabupaten Lampung Utara dan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di SD Negeri Dwikora.

## **PERSEMBAHAN**

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang dipersembahkan untuk :

Kedua orangtuaku tercinta Bapak Ahmad Sodirin dan Mamak Supini yang selalu memberikan dukungan, nasihat, semangat, dan selalu mendoakanku demi kesuksesanku dalam menuntut ilmu.

Adikku tersayang, Fadil Ali Ahmad Khoyrudin yang selalu mendukungku, memberikan semangat, senyum, canda dan tawa.

Mak Wo dan Mbah Rodiyah yang selalu mendoakan dan nasihatnya demi kelancaran dalam dunia perkuliahanku.

Rekan, sahabat, dan kerabat yang selalu ada disaat suka maupun duka. Terima kasih banyak atas doa, dukungan, dan semangatnya.

Almamaterku tercinta, Universitas Lampung



## **MOTTO**

“Berusahalah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil, tetapi berusahalah untuk menjadi manusia yang berguna.”

(Albert Einstein)

“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya.”

(Ali bin Abi Thalib)

“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan dan tidak ada kemudahan tanpa doa.”

(Ridwan Kamil)

## SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat diselesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Model *Discovery Learning* dalam Meningkatkan HOTS Pada Materi Larutan Penyangga” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan.

Dukungan dari beberapa pihak sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
2. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Ibu Dr. M. Setyarini, M.Si., selaku PLT Ketua Program Studi Pendidikan Kimia;
4. Ibu Dra. Ila Rosilawati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing I atas kesabaran dan kesediannya untuk memberikan motivasi, bimbingan, kritik, dan sarannya dalam proses penyelesaian kuliah dan penyusunan skripsi;
5. Ibu Prof. Dr. Chansyanah Diawati, M.Si., selaku Pembimbing II atas motivasi, saran, kesediaan, dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan, pengarahan, dan masukan selama proses penyusunan skripsi;
6. Ibu Dr. Noor Fadiawati, M.Si., selaku pembahas atas kesediannya untuk memberikan kritik, saran, dan masukan demi perbaikan skripsi sehingga menjadi karya yang lebih baik;
7. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan segenap Civitas Akademik Jurusan Pendidikan MIPA;

8. Bapak Hi. Umar Singgih, S.Pd., M.M., selaku Kepala SMA Negeri 7 Bandarlampung, Ibu Dra. Ambarwati selaku guru mitra, dan peserta didik khususnya kelas XI IPA 3 dan XI IPA 6 atas bantuan dan kesediannya selama melaksanakan penelitian;
9. Bapak, Mamak, Adik, Mak Wo, dan Mbah Rodiyah atas cinta, kasih sayang, dukungan, motivasi, semangat, serta doa yang tiada hentinya untuk kelancaran dalam menyelesaikan studi di Program Studi Pendidikan Kimia;
10. Karima Fauky Ramadhani, selaku sahabat terbaikku yang selalu memberikan semangat dan dukungannya, serta selalu mendengar keluh kesahku selama penyusunan skripsi;
11. Teman-temanku, Olga, Vivey, Della, Salma, dan rekan dalam menyusun skripsi, Fadila Okta Vio untuk kebersamaan, bantuan, semangat, dan dukungannya;
12. Rekan-rekan Pendidikan Kimia 2019 yang telah memberikan saran, dukungan, motivasi, dan doanya selama proses penyusunan skripsi;
13. Teman-teman Bryan House Kost atas semangat, motivasi, dukungan, bantuan dan canda tawanya selama ini;
14. Serta semua pihak yang tidak bisa sebutkan satu persatu yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga kedepannya skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandarlampung, 04 Desember 2023

Penulis,

Siti Khumairoh

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Ruang Lingkup Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
A. Model <i>Discovery Learning</i> .....	5
B. HOTs ( <i>Higher Order Thinking skills</i> ) .....	7
C. Penelitian Relevan .....	9
D. Analisis Konsep.....	12
E. Kerangka Pemikiran.....	16
F. Anggapan Dasar.....	17
G. Hipotesis.....	17
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
A. Populasi dan Sampel .....	18
B. Desain Penelitian .....	18
C. Variabel Penelitian.....	19
D. Data Penelitian.....	19
E. Perangkat Pembelajaran dan Instrumen Penelitian.....	20
F. Prosedur Penelitian .....	21
G. Analisis Data .....	23
<b>IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
A. Hasil Penelitian.....	30
B. Pembahasan.....	36
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>54</b>
A. Simpulan .....	54
B. Saran .....	54

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>59</b>
1. Silabus.....	59
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	75
3. Lembar Kerja Peserta Didik .....	90
4. Kisi-kisi Soal Pretes dan Postes .....	129
5. Soal Pretes dan Postes .....	130
6. Rubrik Soal Pretes dan Postes.....	133
7. Lembar Aktivitas Peserta Didik .....	138
8. Data Keterlaksanaan Model <i>Discovery Learning</i> .....	140
9. Data Skor Pretes dan Skor Postes Kelas Eksperimen .....	144
10. Data Skor Pretes dan Skor Postes Kelas Kontrol .....	146
11. Data <i>n-gain</i> HOTS Kelas Eksperimen .....	148
12. Data <i>n-gain</i> HOTS Kelas Kontrol.....	149
13. Hasil <i>Output</i> Uji Hipotesis.....	150

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tahap-tahap model <i>discovery learning</i> .....	6
2. Proses kognitif HOTS menurut Anderson dan Krathwohl .....	8
3. Penelitian relevan .....	9
4. Analisis konsep larutan penyangga.....	12
5. Desain <i>the matching-only pretest and posttest control group design</i> .....	18
6. Kriteria tingkat ketercapaian aktivitas peserta didik .....	29
7. Hasil uji normalitas terhadap nilai pretes HOTS peserta didik.....	31
8. Hasil uji homogenitas terhadap nilai pretes HOTS peserta didik .....	32
9. Hasil uji kesamaan dua rata-rata terhadap nilai pretes HOTS peserta didik ....	32
10. Hasil uji normalitas terhadap rata-rata <i>n-gain</i> HOTS peserta didik .....	34
11. Hasil uji homogenitas terhadap rata-rata <i>n-gain</i> HOTS peserta didik.....	34
12. Hasil uji perbedaan dua rata-rata terhadap <i>n-gain</i> HOTS peserta didik .....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir penelitian .....	22
2. Rata-rata nilai pretes dan postes HOTS peserta didik pada kelas penelitian ...	30
3. Rata-rata <i>n-gain</i> HOTS peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol ...	33
4. Persentase aktivitas peserta didik pada setiap pertemuan di kelas eksperimen.....	35
5. Persentase aspek aktivitas peserta didik di kelas eksperimen .....	36
6. Wacana pada LKPD 1 .....	38
7. Wacana pada LKPD 2 .....	39
8. Tabel hasil percobaan larutan penyangga pada LKPD 3.....	39
9. Wacana pada LKPD 4 .....	40
10. Hasil perumusan masalah kelompok 4 pada LKPD 1 .....	40
11. Hasil perumusan masalah kelompok 2 pada LKPD 2.....	41
12. Hasil perumusan masalah kelompok 5 pada LKPD 3.....	42
13. Hasil perumusan masalah kelompok 1 pada LKPD 4.....	42
14. Hasil rancangan percobaan larutan penyangga yang disusun kelompok 6 .....	43
15. Prosedur percobaan larutan penyangga yang dibuat guru .....	44
16. Hasil pengamatan kelompok 3 pada LKPD 1.....	45
17. Hasil pengamatan kelompok 2 pada LKPD 2.....	45
18. Hasil percobaan menggunakan pH meter sebagai alat ukur pH larutan penyangga kelompok 1 di LKPD 3.....	46
19. Jawaban kelompok 4 pada tahap pengolahan data di LKPD 1 .....	47
20. Jawaban kelompok 5 pada tahap pengolahan data di LKPD 2 .....	48
21. Jawaban kelompok 2 pada tahap pengolahan data di LKPD 3 .....	49
22. Jawaban kelompok 3 pada tahap pengolahan data di LKPD 4 .....	50

23. Kesimpulan komponen larutan penyangga kelompok 1 di LKPD 1 .....	51
24. Kesimpulan prinsip kerja larutan penyangga kelompok 6 di LKPD 2 .....	52
25. Kesimpulan perhitungan pH larutan penyangga kelompok 2 di LKPD 3.....	53
26. Kesimpulan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup kelompok 4 di LKPD 4.....	53



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking skills* (HOTs) adalah kemampuan berpikir dan bernalar untuk menjawab pertanyaan yang bersifat kompleks dan/atau memecahkan suatu kasus atau masalah (Chen, 2017). HOTs merupakan salah satu aspek penting yang menuntut adanya perubahan proses pembelajaran dari peserta didik untuk belajar mencari tahu. Perubahan tersebut akan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan baik, sehingga peserta didik memiliki kemampuan kognitif yang tinggi (Yerimadesi *et al.*, 2023; Wahyuni, *et al.*, 2021; Rudibyani & Ryzal, 2018).

Menurut Anderson dan Krathwohl (2001) dalam taksonomi Bloom yang telah direvisi, HOTs meliputi kemampuan peserta didik pada tingkatan menganalisis/*analyzing* (C4), mengevaluasi/*evaluating* (C5), dan mencipta/*creating* (C6). Keterampilan menganalisis merupakan kemampuan menguraikan suatu masalah atau objek ke dalam unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana unsur-unsur itu terkait, keterampilan mengevaluasi yaitu membuat penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang ada, sedangkan keterampilan mencipta yaitu kemampuan menggabungkan unsur-unsur menjadi suatu bentuk kesatuan.

Di Indonesia, HOTs belum dilatihkan oleh guru pada peserta didik ketika pembelajaran berlangsung yang dibuktikan dengan pembelajaran yang mengedepankan metode hafalan (Mulyaningsih & Haristanti, 2018). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Megawati *et al.* (2020) menyatakan bahwa sebagian besar peserta didik memiliki keterampilan kognitif tingkat rendah yang cukup, tetapi HOTs rendah, maka HOTs perlu dilatihkan. Selain itu, kemampuan guru dalam melatihkan HOTs pada peserta didik masih rendah (Retnawati *et al.*, 2018).

HOTs merupakan keterampilan yang perlu dilatihkan dalam setiap pembelajaran, sehingga peserta didik mampu ketika mendapatkan pelajaran dengan model pembelajaran berbasis HOTs (Eveline & Suparno, 2021; Rifana *et al.*, 2021).

Faktanya, berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan guru kimia di SMA Negeri 7 Bandarlampung diperoleh informasi bahwa model *discovery learning* belum diterapkan pada proses pembelajarannya. Pembelajaran kimia di sekolah dominan menggunakan metode ceramah yang mengakibatkan peserta didik cenderung mendengarkan penjelasan materi kimia dari guru. Selain itu, guru memberikan LKPD yang berisi rangkuman teori dan latihan soal, serta soal-soal evaluasi yang diberikan tidak melatih HOTs. Peserta didik juga melakukan praktikum di laboratorium kimia salah satunya pada materi larutan penyangga, namun dalam praktiknya tidak melatih HOTs.

Pembelajaran kimia di sekolah terdapat salah satu materi kelas XI semester genap yang dalam prosesnya dapat melatih HOTs adalah larutan penyangga dengan KD 3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan KD 4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan larutan penyangga (Permendikbud, 2016). Pada KD tersebut peserta didik diharapkan mampu untuk menganalisis dan merancang percobaan yang keduanya merupakan HOTs. HOTs dapat dicapai dengan menerapkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik untuk mengungkapkan gagasan dan idenya secara terbuka dan melatih HOTs pada peserta didik dapat menerapkan model *discovery learning* dalam proses pembelajarannya (Yuriza & Sigit, 2018; Hanoum, 2017; Sucipto, 2017). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Susriani (2021) menyatakan bahwa penerapan model *discovery learning* dapat meningkatkan HOTs pada materi kesetimbangan kimia.

Tahapan pembelajaran pada model *discovery learning* yaitu pemberian rangsangan (*stimulation*), identifikasi masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), verifikasi (*verification*), dan menarik kesimpulan (*generalization*) (Kemendikbud, 2016). Tahap yang pertama stimulasi, peserta didik diminta untuk mengamati suatu wacana terkait mengapa

pH darah tidak terjadi perubahan meskipun mengonsumsi berbagai macam makanan dan minuman yang memiliki pH tertentu dan peserta didik diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan terkait permasalahan tersebut. Tahap identifikasi masalah, peserta didik diminta untuk menuliskan rumusan masalah terkait permasalahan tersebut. Lalu pada tahap pengumpulan data, peserta didik diminta untuk merancang serta menentukan variabel, alat dan bahan percobaan mengenai pH larutan penyangga dan peserta didik menuliskan hasil percobaannya pada tabel hasil pengamatan. Setelah mengumpulkan data, peserta didik diminta untuk mengolah data. Pada tahap verifikasi peserta didik diminta untuk menjawab pertanyaan yang tersedia di LKPD. Terakhir yaitu peserta didik diminta untuk membuat kesimpulan. Jadi, model *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang cocok untuk meningkatkan HOTS (Hosnan, 2014).

Model *discovery learning* dapat melatih peserta didik untuk berpikir dan menganalisis secara mandiri, sehingga mereka dapat menemukan sendiri pengetahuannya dan lebih memahaminya (Yuliani & Saragih, 2015). Pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* dapat meningkatkan HOTS karena peserta didik dilatihkan untuk mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan berkomunikasi melalui tahapan pembelajaran dalam model. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Risdianto *et al.* (2013) menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* memberikan cara bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Model *Discovery Learning* dalam Meningkatkan HOTS Pada Materi Larutan Penyangga.”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana efektivitas model *discovery learning* dalam meningkatkan HOTS pada materi larutan penyangga?

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah mendeskripsikan efektivitas model *discovery learning* dalam meningkatkan HOTS pada materi larutan penyangga.

### D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Peserta didik

Model *discovery learning* ini merupakan model yang dapat digunakan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami konsep-konsep kimia khususnya materi larutan penyangga.

2. Guru

Penggunaan model *discovery learning* ini dapat digunakan sebagai alternatif dan bahan referensi guru sebagai salah satu model pembelajaran dalam meningkatkan HOTS pada materi larutan penyangga.

3. Sekolah

Model *discovery learning* merupakan model yang dapat digunakan sebagai model pembelajaran dalam meningkatkan mutu pembelajaran kimia di sekolah.

### E. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model *discovery learning* dikatakan efektif dalam meningkatkan HOTS apabila *n-gain* berkategori sedang/tinggi dan terdapat perbedaan *n-gain* yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Model *discovery learning* menggunakan sintaks dari Kemendikbud (2016).
3. HOTS dalam penelitian ini terkhusus untuk indikator menganalisis dan mencipta yang mengacu pada *frame work* Anderson & Krathwohl (2001).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Model *Discovery Learning*

Model *discovery learning* atau pembelajaran penemuan diartikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi ketika peserta didik tidak disajikan informasi secara langsung, tetapi peserta didik dituntut untuk mengorganisasikan pemahaman mengenai informasi tersebut secara mandiri (Sepdyastutik, 2022). Nugrahaeni *et al.* (2017) menyatakan bahwa model *discovery learning* merupakan suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, dan analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya.

Karakteristik *discovery learning* menurut Hosnan (2014) yang sering kali dapat ditemukan dalam praktiknya adalah mengeksplorasi dan memecahkan masalah untuk menciptakan, menggabungkan dan menggeneralisasi pengetahuan, berpusat pada peserta didik, serta kegiatan untuk menggabungkan pengetahuan baru dan pengetahuan yang sudah ada.

Adapun tujuan model *discovery learning* menurut Bell (1978) antara lain adalah sebagai berikut :

1. Dalam penemuan peserta didik memiliki kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Kenyataan menunjukkan bahwa partisipasi banyak peserta didik dalam pembelajaran meningkat ketika penemuan digunakan.
2. Melalui pembelajaran dengan penemuan, peserta didik belajar menemukan pola dalam situasi konkrit maupun abstrak, peserta didik banyak meramalkan (*extrapolate*) informasi tambahan yang diberikan.
3. Peserta didik belajar merumuskan strategi tanya jawab yang tidak rancu dan menggunakan tanya jawab untuk memperoleh informasi yang bermanfaat dalam menemukan.

4. Pembelajaran dengan penemuan membantu peserta didik membentuk cara kerja bersama yang efektif, saling membagi informasi, serta mendengar dan menggunakan ide-ide orang lain.
5. Terdapat fakta-fakta yang menunjukkan bahwa keterampilan-keterampilan, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip melalui penemuan dari peserta didik akan lebih bermakna.
6. Keterampilan dalam situasi belajar penemuan dalam beberapa kasus, lebih mudah ditransfer untuk aktivitas baru dan diaplikasikan dalam situasi belajar yang baru.

Model *discovery learning* memiliki beberapa dalam proses pembelajarannya. Adapun tahap-tahap model *discovery learning* menurut Kemendikbud (2016) yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahap-tahap model *discovery learning*

No.	Tahapan	Perlakuan
1.	Pemberian rangsangan ( <i>stimulation</i> )	Guru memberikan masalah yang membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik untuk menyelidiki masalah.
2.	Identifikasi masalah ( <i>problem statement</i> )	Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan yang ditemukan pada kegiatan awal, kemudian merumuskannya dalam bentuk pertanyaan atau hipotesis.
4.	Pengolahan data ( <i>data processing</i> )	Peserta didik dapat mengklasifikasikan atau menggolongkan data hasil pengamatan.
5.	Verifikasi ( <i>verification</i> )	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah dengan menggunakan pemahaman dan pengetahuannya melalui contoh-contoh yang dijumpai.
6.	Menarik kesimpulan/generalisasi ( <i>generalization</i> )	Peserta didik membuat kesimpulan dengan bimbingan guru.

Model *discovery learning* memiliki beberapa kelebihan yang menyebabkan metode ini dianggap unggul (Westwood, 2008), antara lain yaitu :

1. Peserta didik terlibat dalam proses pembelajaran secara aktif dan topik pembelajaran biasanya meningkatkan motivasi intrinsik.
2. Aktivitas belajar dalam pembelajaran *discovery* biasanya lebih bermakna daripada latihan kelas dan mempelajari buku teks saja.
3. Peserta didik memperoleh keterampilan investigatif dan reflektif yang dapat digeneralisasikan dan diterapkan dalam konteks lain.
4. Peserta didik mempelajari keterampilan dan strategi baru.
5. Pendekatan dari metode ini dibangun di atas pengetahuan dan pengalaman awal peserta didik.
6. Metode ini mendorong kemandirian peserta didik dalam belajar.

7. Metode ini diyakini mampu membuat peserta didik lebih mungkin untuk mengingat konsep, data atau informasi jika mereka temukan sendiri.
8. Metode ini mendukung peningkatan kerja kelompok.

## **B. HOTS (*Higher Order Thinking skills*)**

HOTS merupakan suatu proses berpikir peserta didik dalam level kognitif yang lebih tinggi yang dikembangkan dari berbagai konsep dan metode kognitif dan taksonomi pembelajaran seperti *problem solving*, *taxonomy bloom*, taksonomi pembelajaran, dan penilaian (Saputra, 2016). HOTS ini di dalamnya terdapat kemampuan pemecahan masalah, berargumen berpikir kreatif, berpikir kritis, kemampuan berargumen, dan kemampuan mengambil keputusan.

Tujuan dari HOTS adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik pada level yang lebih tinggi, terutama yang berkaitan dengan kemampuan berpikir secara kritis dalam menerima berbagai jenis informasi, berpikir kreatif dalam memecahkan suatu masalah menggunakan pengetahuan yang dimiliki serta membuat keputusan dalam situasi-situasi yang kompleks (Saputra, 2016).

Krathwohl (2001) dalam *A Revision of Bloom's Taxonomy* menyatakan bahwa indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking skills* (HOTS) meliputi menganalisis (C4) yaitu kemampuan memisahkan konsep ke dalam beberapa secara utuh, kategori proses menganalisis ini meliputi proses-proses kognitif membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusikan; mengevaluasi (C5) yaitu kemampuan menetapkan derajat sesuatu berdasarkan norma, kriteria atau patokan tertentu, kategori mengevaluasi mencakup proses-proses kognitif memeriksa dan mengkritik; serta mencipta (C6) yaitu kemampuan memadukan unsur-unsur menjadi sesuatu bentuk baru yang utuh dan luas, atau membuat sesuatu yang orisinal. Aspek mencipta berisikan tiga proses kognitif yaitu merumuskan (peserta didik memikirkan berbagai solusi ketika berusaha memahami tugas), merencanakan (peserta didik merencanakan metode solusi dan mengubah jadi rencana aksi), dan memproduksi (melaksanakan rencana dengan mengkonstruksi solusi). Anderson dan Krathwohl (2001) menjelaskan tentang kategori dan proses kognitif yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Proses kognitif HOTS menurut Anderson dan Krathwohl

HOTS	Deskripsi	Indikator
Menganalisis ( <i>analyzing</i> )	Memecahkan suatu kesatuan menjadi bagian-bagian dan menentukan bagaimana bagian-bagian tersebut dihubungkan satu dengan yang lain atau bagian tersebut dengan keseluruhannya.	1. Membedakan ( <i>differentiating</i> ) 2. Mengatribusi ( <i>attributing</i> ) 3. Mengorganisasi ( <i>organizing</i> )
Mengevaluasi ( <i>evaluating</i> )	Melakukan <i>judgement</i> berdasarkan kriteria dan standar tertentu.	1. Memeriksa ( <i>checking</i> ) 2. Mengkritisi ( <i>critiquing</i> )
Mencipta ( <i>creating</i> )	Menggeneralisasikan ide, produk, atau cara pandang yang baru dari suatu kejadian.	1. Menghasilkan ( <i>generating</i> ) 2. Merencanakan ( <i>planning</i> ) 3. Memproduksi ( <i>producing</i> )

Berikut ini merupakan kategori dan proses kognitif dari menganalisis menurut Anderson & Karthwohl (2001).

1. Membedakan (*differentiating*)
  - a. membedakan informasi yang penting dan tidak penting, relevan dan tidak relevan, kemudian mengamati informasi yang relevan dan penting,
  - b. mengidentifikasi masalah yang sesuai dengan rumusan,
  - c. memfokuskan masalah yang akan dipecahkan, dan
  - 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, dan
  - 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, dan
- f. membuat pola data atau sebuah struktur yang koheren.

Kategori dan proses kognitif dari mencipta menurut Anderson & Karthwohl (2001) adalah sebagai berikut :

1. Merumuskan atau membuat hipotesis (*generating*)
  - a. menggambarkan masalah, dan
  - b. memuat pilihan atau hipotesis yang memenuhi kriteria-kriteria tertentu.
2. Merencanakan (*planning*)
  - a. merancang metode penyelesaian suatu masalah yang sesuai dengan kriteria masalahnya, dan
  - b. mengembangkan sebuah rencana untuk menyelesaikan suatu masalah.
3. Memproduksi (*producing*)
  - a. melaksanakan rencana untuk menyelesaikan suatu masalah sesuai dengan kriteria masalahnya, dan
  - b. membuat sesuatu yang bersesuaian dengan kriteria tertentu.

### C. Penelitian Relevan

Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh peneliti lain yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat dalam Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Penelitian relevan

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Yerimadesi <i>et al.</i> (2023)	<i>The Effectiveness of Guided Discovery Learning-Based Salt Hydrolysis e-Module in Improving Higher Order Thinking skills (HOTs) of Students</i>	Penggunaan e-modul hidrolisis garam berbasis <i>guided discovery learning</i> efektif dalam meningkatkan HOTs siswa dengan kriteria sedang.
2.	Taofik <i>et al.</i> (2022)	<i>Description of Mathematical Representation Ability Through HOTs Oriented Learning Model: A Systematic Literature Review</i>	Kemampuan representasi matematis melalui model pembelajaran berorientasi HOTs menunjukkan hasil yang baik dan meningkat.

Tabel 3 (lanjutan)

3.	Sumar <i>et al.</i> (2022)	Keefektifan Model <i>Discovery Learning</i> terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik melalui Pembelajaran Daring Kelas X Pada Materi Pokok Reaksi Redoks	Penggunaan model pembelajaran <i>discovery learning</i> efektif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.
4.	Khairani <i>et al.</i> (2022)	Penerapan Model <i>Discovery Learning</i> Berbantu LKS Terhadap Peningkatan HOTS Peserta Didik sebagai Solusi Tantangan di Era <i>Society 5.0</i>	Penerapan model <i>discovery learning</i> berbantu LKS berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan HOTS peserta didik.
5.	Wahyuni <i>et al.</i> (2021)	<i>Development of Discovery Learning-Based Student Worksheets to Improve Students Higher Order Thinking skills on Salt Hydrolysis Material</i>	LKS berbasis <i>discovery learning</i> pada materi hidrolisis garam yang dikembangkan memiliki kategori validitas yang sangat tinggi.
6.	Susriani (2021)	Upaya Peningkatan <i>Higher Order Thinking Skills</i> Peserta Didik melalui Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI MIA 3 di SMAN 2 Kerinci Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2019/2020	Penerapan model <i>discovery learning</i> dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau <i>Higher Order Thinking skills</i> (HOTS) pada materi kesetimbangan kimia.
7.	Suryamiati <i>et al.</i> (2019)	<i>Improving Higher Order Thinking skill Through POE (Predict, Observe, Explain) and Guided Discovery Learning Model's</i>	Penerapan model <i>guided discovery learning</i> efektif dalam meningkatkan HOTS.
8.	Kalsum <i>et al.</i> (2019)	Penerapan Model <i>Discovery Learning</i> Berbasis Multirepresentasi untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Ikatan Kimia	Penerapan model <i>discovery learning</i> berbasis multirepresentasi efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis.
9.	Balqist <i>et al.</i> (2019)	Penggunaan Model <i>Discovery Learning</i> untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi	Penggunaan model <i>discovery learning</i> dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik.
10.	Safitri <i>et al.</i> (2019)	Analisis Multipel Representasi Kimia Peserta Didik Pada Konsep Laju Reaksi	Peserta didik mampu mengkoneksikan ketiga level representasi kimia pada materi konsep laju reaksi.
11.	Rudibyani <i>et al.</i> (2018)	<i>Enhancing Higher Order Thinking skills Using Discovery Learning Model's on Acid-Base pH Material</i>	Model <i>discovery learning</i> efektif dapat meningkatkan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi pH asam-basa dengan kategori tinggi.
12.	Kusuma <i>et al.</i> (2017)	<i>The Development of Higher Order Thinking skills (HOTS)</i>	HOTS sebagai asesmen pembelajaran efektif untuk

Tabel 3. (lanjutan)

		<i>Instrument Assessment In Physics Study</i>	mengukur HOTS peserta didik dan efektif untuk mengukur kemampuan berpikir peserta didik berdasarkan tingkat HOTS masing-masing peserta didik.
--	--	---	---

#### D. Analisis Konsep

Analisis konsep sangat diperlukan untuk menentukan konsep yang akan dikembangkan selama proses pembelajaran. Hasil analisis konsep dapat digunakan untuk merencanakan urutan pembelajaran konsep, tingkat-tingkat pencapaian konsep yang diharapkan dan dikuasai oleh peserta didik, serta menentukan metode dan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik konsep.

Konsep merupakan suatu abstraksi yang di dalamnya melibatkan hubungan antar-konsep (*relational concepts*) dan dapat dibentuk oleh individu dengan mengelompokkan objek, merespon objek tersebut dan kemudian memberinya label (*concept by definition*). Oleh karena itu, suatu konsep memiliki karakteristik berupa hierarki konsep dan definisi konsep (Gagne, 1997).

Konsep-konsep dibedakan menjadi tujuh dimensi (Flavell *et. al.*, 1970) meliputi :

1. Atribut, yang dapat berupa fisik ataupun fungsional.
2. Struktur, yang menunjukkan keterkaitan atribut konsep. Keterkaitan ini dapat bersifat konjugatif, disjungtif, dan relasional.
3. Keabstrakan, yang membedakan antara konkrit dan abstrak.
4. Keinklusifan, yang menggambarkan luas atau sempitnya ruang lingkup suatu konsep.
5. Keumuman, yang menggambarkan banyak (superordinat) atau sedikitnya (subordinat) hubungan suatu konsep dengan konsep lain.
6. Kekuatan, yang menggambarkan pentingnya konsep berdasarkan pendapat umum.

Herron (1977) mengungkapkan bahwa analisis konsep merupakan suatu prosedur yang dikembangkan untuk menolong guru dalam merencanakan urutan-urutan pengajaran bagi pencapaian konsep. Analisis konsep dilakukan melalui tujuh langkah, yaitu menentukan nama atau label konsep, definisi konsep, jenis konsep, atribut kritis, atribut variabel, posisi konsep, contoh, dan non contoh. Berikut ini analisis konsep pada materi larutan penyangga pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis konsep larutan penyangga

No.	Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut Konsep		Kedudukan Konsep			Contoh	Non Contoh
				Atribut Kritis	Atribut Variabel	Sub Ordinat	Koordinasi	Super Koordinat		
1.	Larutan penyangga	Larutan yang dapat mempertahankan pH bila ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, maupun sedikit pengenceran, dan memiliki peran penting dalam kehidupan terutama di dalam tubuh makhluk hidup. Larutan penyangga terdiri dari dua macam, yaitu larutan penyangga asam dan penyangga basa. Larutan penyangga ini dapat dibuat dengan dua cara, yaitu secara langsung dan tidak langsung.	Prinsip	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Larutan penyangga asam</li> <li>b. Larutan penyangga asam</li> <li>c. Mempertahankan pH</li> <li>d. Peran larutan penyangga</li> <li>e. Fungsi penyangga dalam tubuh</li> <li>f. Cara pembuatan larutan penyangga</li> </ul>	pH	Kesetimbangan dalam larutan	Penyangga asam, penyangga basa, pH larutan penyangga, peran larutan penyangga dalam tubuh	Komponen larutan penyangga	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Air liur</li> <li>b. Darah</li> <li>c. <math>\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}</math></li> <li>d. <math>\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Air</li> <li>b. HCl</li> <li>c. NaOH</li> </ul>

Tabel 4 (lanjutan)

2.	Penyangga asam	Larutan penyangga asam adalah larutan yang mengandung suatu asam lemah dan basa konjugasinya	Prinsip	g. Asam lemah h. Basa konjugasi	Jenis asam dan basa	-	Kesetimbangan dalam larutan	Penyangga asam	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$	HCl
3.	Penyangga basa	Larutan penyangga basa adalah larutan yang mengandung basa suatu lemah dan asam konjugasinya	Prinsip	a. Basa lemah b. Asam konjugasi	Jenis asam dan basa	-	Kesetimbangan dalam larutan	Penyangga basa	a. $\text{NH}_3$ b. $\text{NH}_4\text{Cl}$	NaCl
4.	Cara pembuatan larutan penyangga	Larutan penyangga dapat dibuat dengan dua cara, yaitu cara langsung dan tak langsung	Konkrit	a. Cara langsung b. Cara tak langsung	Cara pembuatan larutan penyangga	-	Cara pembuatan larutan penyangga	-	-	-
5.	Cara langsung	Pembuatan larutan penyangga secara langsung dapat dilakukan dengan mencampurkan asam lemah dan garamnya serta basa lemah dan garamnya	Konkrit	a. Campuran antara asam lemah dan garamnya b. Campuran antara basa lemah dan garamnya	Cara pembuatan larutan penyangga	-	Cara langsung	-	a. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ b. $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$	-

Tabel 4 (lanjutan)

6.	Cara tak langsung	Pembuatan larutan penyangga secara tak langsung dapat dilakukan dengan cara mencampurkan asam lemah berlebih dengan basa kuat dan basa lemah berlebih dengan asam kuat	Konkrit	c. Campuran asam lemah berlebih dan basa kuat d. Campuran basa lemah dan asam kuat	Cara pembuatan larutan penyangga	-	Cara tak langsung	-	c. $\text{CH}_3\text{COOH}$ berlebih dengan $\text{NaOH}$ d. $\text{NH}_3$ berlebih dengan $\text{HCl}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\text{NaCl}</math></li> <li>• <math>\text{HCl}</math></li> <li>• Air</li> </ul>
7.	Fungsi larutan penyangga	Larutan penyangga sangat penting dalam kehidupan, seperti darah, air liur, menjaga pH pada plasma darah agar berada pada pH berkisar 7,35 - 7,45, menjaga pH cairan tubuh agar ekskresi ion $\text{H}^+$ pada ginjal tidak terganggu	Proses	a. Darah b. Air liur c. Menjaga pH pada plasma darah pada pH 7,35-7,45 d. Menjaga pH cairan pada tubuh agar ekskresi ion $\text{H}^+$ pada ginjal tidak terganggu	Jenis larutan penyangga	Kesetimbangan dalam larutan	Fungsi larutan penyangga dalam tubuh	-	a. Penyangga karbonat b. Penyangga hemoglobin c. Penyangga fosfat	-

Tabel 4 (lanjutan)

8.	Cara kerja larutan penyangga	Larutan penyangga mengandung komponen asam dan komponen basa, sehingga dapat mengikat baik ion $H^+$ atau ion $OH^-$ . Oleh karena itu, penambahan sedikit asam kuat dan sedikit basa kuat tidak mengubah pH-nya secara signifikan.	Proses	-	Larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa	Kesetimbangan dalam larutan	Cara kerja larutan penyangga	-	Larutan penyangga asam mengandung $CH_3COOH$ dan $CH_3COO^-$ dapat mempertahankan harga pH karena ketika ditambahkan asam kuat dan basa kuat nantinya komponennya akan mengikat ion $H^+$ atau ion $OH^-$	-
9.	Perhitungan pH larutan penyangga asam dan basa	pH larutan penyangga yang cenderung konstan memiliki perumusan pH yang berbeda dari rumus pH sebelumnya	Konsep	Rumus pH larutan penyangga	pH larutan penyangga	Kesetimbangan dalam larutan	Perhitungan pH larutan penyangga	-	Tentukan pH larutan penyangga yang dibuat dengan mencampurkan 50 mL larutan $CH_3COOH$ 0,1 M dengan 50 mL larutan $CH_3COONa$ 0,1 M! $K_a$ $CH_3COOH = 10^{-5}$ !	pH larutan $HCl$ 0,1 M = 1

### E. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan tahapan pada model *discovery learning*, tahap pertama yaitu pemberian rangsangan (*stimulation*). Pada tahap ini, peserta didik diberikan konten yang disajikan dalam bentuk wacana mengenai darah pada manusia dapat mempertahankan pH-nya saat mengonsumsi makanan, minuman, dan obat-obatan yang memiliki pH tertentu. Berdasarkan wacana tersebut, peserta didik akan menemukan hal-hal yang kurang dipahami, sehingga akan timbul suatu pertanyaan atau persoalan dalam diri peserta didik. Lalu, peserta didik diminta untuk menuliskan rumusan masalah dari permasalahan tersebut.

Tahap kedua yaitu identifikasi masalah (*problem statement*). Pada tahap ini, peserta didik diberikan kesempatan untuk mengidentifikasi berbagai persoalan yang ada dalam konten tersebut. Misalnya, mengapa pH darah relatif tetap meskipun mengonsumsi makanan, minuman, dan obat-obatan dengan pH tertentu. Tahap ini dapat melatih peserta didik untuk menganalisis permasalahan atau persoalan yang ada dalam wacana yang disajikan.

Tahap ketiga yaitu pengumpulan data (*data collection*). Pada tahap ini, peserta didik diminta untuk menggali lebih luas persoalan yang telah dibuat berdasarkan pemahaman dari konten tersebut, melalui pengumpulan berbagai informasi yang relevan dengan cara membaca literatur, baik secara *online* maupun *offline*, serta menentukan variabel, menentukan alat dan bahan, merancang dan melakukan percobaan mengenai pH larutan penyangga. Pada tahap ini peserta didik dilatihkan untuk mencipta. Kemudian, peserta didik diminta untuk menuliskan hasil percobaannya pada tabel hasil pengamatan yang telah disediakan di LKPD.

Tahap keempat yaitu pengolahan data (*data processing*). Pada tahap ini, peserta didik diminta untuk mengolah data yang telah diperoleh untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang tertera pada LKPD yang berhubungan dengan percobaan yang telah dilakukan, seperti bagaimana perubahan yang terjadi pada pH larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ , dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  sebelum dan setelah penambahan sedikit  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}$ , dan aquades, makna larutan penyangga, larutan penyangga



asam dan basa, serta komponennya. Tahap ini melatih menganalisis yang terwujud dalam mencermati dan menjelaskan tabel hasil percobaan.

Pada tahap kelima, yaitu verifikasi (*verification*). Pada tahap ini, peserta didik diminta untuk menjawab pertanyaan yang tertera di LKPD berdasarkan hasil pengolahan informasi yang telah ada. Setelah itu, peserta didik mempresentasikan di depan guru dan peserta didik yang lain untuk mendapat masukan. Pada tahap ini dapat melatih peserta didik dalam menganalisis.

Tahap yang terakhir adalah menarik kesimpulan/generalisasi (*generalization*). Pada tahap ini, peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan berdasarkan hasil verifikasi dan masukan dari guru dan peserta didik lainnya. Keterampilan menganalisis dapat dilatihkan di tahap ini.

Berdasarkan tahapan-tahapan yang di atas, dapat diketahui bahwa model *discovery learning* pada materi larutan penyangga merupakan alternatif yang efisien untuk menciptakan diskusi antarsiswa dalam memahami konsep kimia bagi guru untuk melatih keterampilan menganalisis peserta didik. Dengan demikian, penerapan model *discovery learning* pada pembelajaran kimia diharapkan mampu meningkatkan HOTS.

## **F. Anggapan Dasar**

Adapun anggapan dasar dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tingkat kedalaman dan keluasan materi yang dibelajarkan sama.
2. Perbedaan *n-gain* peserta didik pada materi larutan penyangga dikarenakan adanya perbedaan perlakuan dalam proses pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
3. Kemampuan awal dari kelas eksperimen dan kontrol relatif sama.

## **G. Hipotesis**

Hipotesis umum dalam penelitian ini adalah model *discovery learning* efektif dalam meningkatkan HOTS pada materi larutan penyangga.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 7 Bandarlampung Tahun Pelajaran 2022/2023 yang berjumlah 216 peserta didik dan tersebar dalam enam kelas. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang dilakukan berdasarkan pertimbangan (Fraenkel *et al.*, 2012). Berdasarkan pertimbangan kemampuan kognitif yang hampir sama, didapat kelas XI IPA 3 dan XI IPA 6 sebagai sampel penelitian. Kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol dengan perlakuan menggunakan pembelajaran konvensional dan pada kelas XI IPA 6 sebagai kelas eksperimen dengan perlakuan pembelajaran menggunakan model *discovery learning*.

#### B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *the matching-only pretest and posttest control group design*. *Matching* pada penelitian ini yaitu subjek penelitian tidak ditetapkan secara acak, tetapi dengan cara mencocokkan subjek yang berada dalam kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol pada variabel penelitian. Tujuan dilakukan pencocokan adalah untuk menyakinkan bahwa kedua kelompok ekuivalen dan homogen dalam variabel tersebut. *The matching-only pretest and posttest control group design* pada penelitian ini dapat dijabarkan menurut Fraenkel *et al.* (2012) dalam Tabel 5.

Tabel 5. Desain *the matching-only pretest and posttest control group design*

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

Keterangan :

M = *Matching*, perlakuan berupa pencocokan pada kelas penelitian

O = Pengukuran kemampuan (pretes-postes) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

X = Perlakuan kelas eksperimen, berupa pembelajaran menggunakan model *discovery learning*

C = Pembelajaran kelas kontrol, berupa pembelajaran menggunakan pembelajaran konvensional

Setelah memperoleh hasil pretes peserta didik, selanjutnya menganalisis statistik *matching* dan kemudian kedua kelas tersebut diberikan perlakuan. Kelas kontrol (C) diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran konvensional, sedangkan pada kelas eksperimen (X) menggunakan model *discovery learning*.

### **C. Variabel Penelitian**

Variabel-variabel dalam penelitian ini yaitu variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu pembelajaran yang dengan menggunakan model *discovery learning* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Variabel kontrol dari penelitian ini yaitu materi larutan penyangga dan guru. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah HOTS.

### **D. Data Penelitian**

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data utama dan data pendukung. Data utama pada penelitian ini yaitu HOTS. Data pendukung yaitu data aktivitas peserta didik selama mengikuti proses pembelajaran. Kedua jenis data tersebut bersumber dari seluruh peserta didik yang berasal dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## E. Perangkat Pembelajaran dan Instrumen Penelitian

### 1. Perangkat Pembelajaran

Adapun perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. analisis konsep,
- b. silabus,
- c. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan
- d. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan model *discovery learning* dan LKPD konvensional dengan pembelajaran konvensional yang terdiri dari empat jenis antara lain, yaitu :
  - 1) definisi dan komponen penyusun larutan penyangga,
  - 2) prinsip kerja larutan penyangga,
  - 3) perhitungan pH larutan penyangga, serta
  - 4) peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup yang dimodifikasi dari Saputra (2022).

### 2. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Soal pretes dan postes yang terdiri dari soal uraian untuk mengukur HOTS pada materi larutan penyangga disertai dengan rubrik skor setiap soal dan kriteria jawaban. Soal-soal tersebut sebelumnya telah dilakukan uji validitas isi oleh dosen pembimbing. Adapun uji validitas isi ini ditelaah kisi-kisi soalnya, terutama pada kesesuaian indikator, tujuan pembelajaran, dan butir-butir soalnya.
- b. Lembar observasi aktivitas peserta didik untuk pembelajaran di kelas eksperimen yang terdiri dari aspek yang diamati, yaitu bertanya, bekerja sama, dan menanggapi presentasi kelompok lain.

## F. Prosedur Penelitian

### 1. Tahap prapenelitian

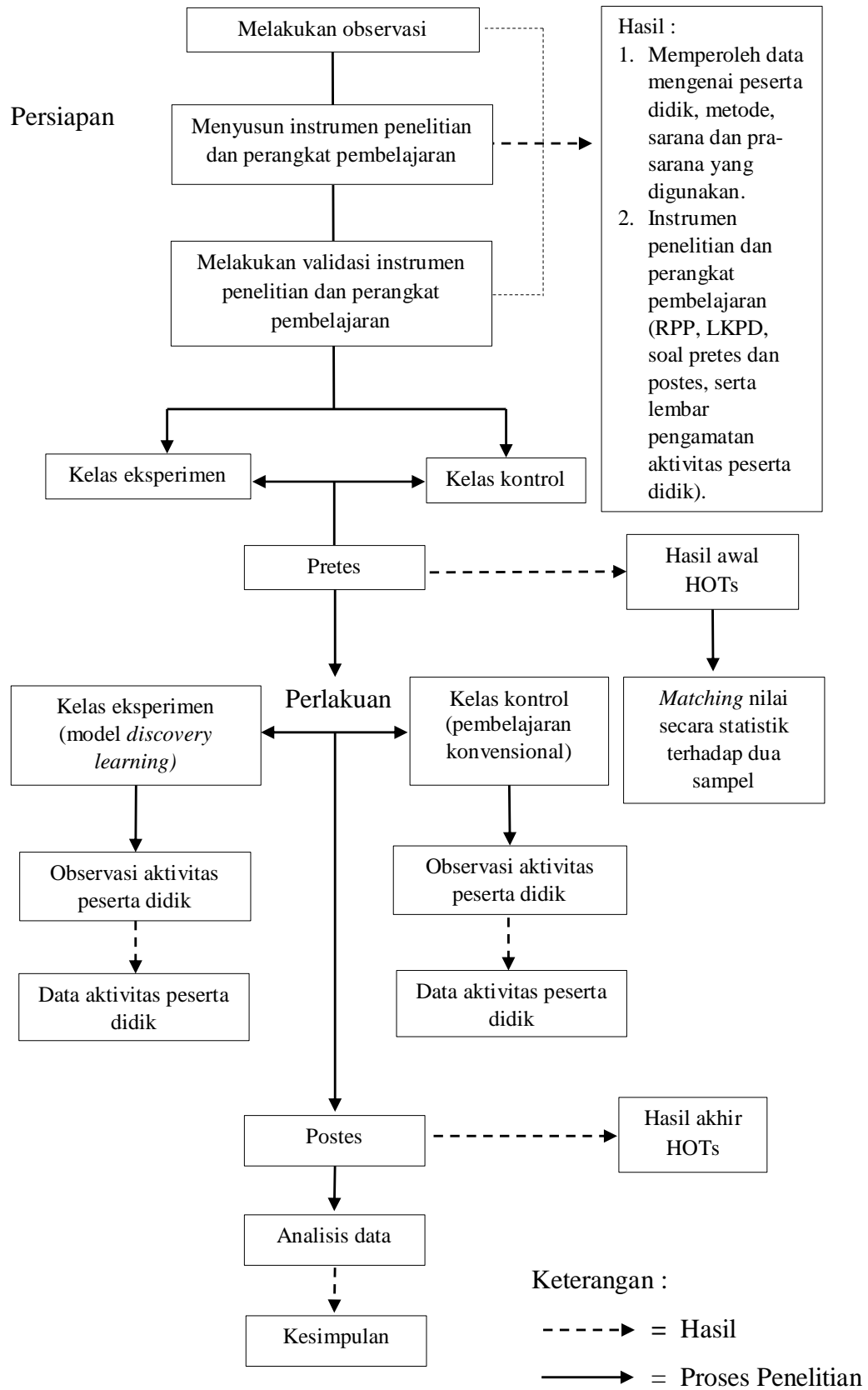
Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam prapenelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Meminta izin kepada kepala SMA Negeri 7 Bandarlampung untuk melakukan prapenelitian.
- b. Melakukan observasi yang bertujuan untuk memperoleh informasi berupa kurikulum yang digunakan, metode pembelajaran, data peserta didik, karakteristik peserta didik, jadwal, hasil ujian harian peserta didik pada materi sebelumnya, dan sarana-prasarana sekolah yang digunakan sebagai sarana pendukung pelaksanaan penelitian.
- c. Menentukan populasi dan sampel penelitian.
- d. Mempersiapkan perangkat dan instrumen pembelajaran, membuat analisis konsep, silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), soal pretes dan postes, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan lembar observasi aktivitas peserta didik.
- e. Melakukan uji validasi instrumen.

### 2. Tahap penelitian

Pada pelaksanaan penelitian dilakukan pengambilan data. Adapun prosedur pengambilan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Memberikan pretes dengan soal-soal yang sama pada kelas eksperimen dan kontrol dilakukan *matching* secara statistik agar dapat dibuktikan bahwa kedua kelas tersebut memiliki karakteristik yang hampir sama.
- b. Melaksanakan kegiatan pembelajaran pada materi larutan penyangga sesuai yang telah ditetapkan di masing-masing kelas. Pembelajaran di kelas eksperimen diberikan LKPD dengan model *discovery learning* dan LKPD dengan pembelajaran konvensional. Selama proses pembelajaran dilakukan observasi terhadap aktivitas peserta didik di kedua kelas sampel. Proses pembelajaran dilaksanakan 4 kali pertemuan dengan menggunakan 4 LKPD. Setelah pembelajaran berakhir, diberikan soal postes. Data yang telah diperoleh dianalisis untuk mendapatkan suatu kesimpulan.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

## G. Analisis Data

Data yang telah selesai dikumpulkan melalui proses pengumpulan data, selanjutnya data tersebut harus diolah. Pengolahan data bertujuan agar data menjadi lebih sederhana, sehingga seluruh data yang terkumpul dapat disusun dengan baik dan dapat dianalisis.

### 1. Analisis data HOTs

Analisis data HOTS bertujuan untuk memberikan makna yang digunakan untuk menarik suatu kesimpulan yang berkaitan dengan rumusan masalah, tujuan, dan hipotesis mengenai HOTS.

#### a. perhitungan nilai peserta didik

Nilai pretes dan postes penilaian HOTS peserta didik dirumuskan :

$$\text{Nilai peserta didik} = \frac{\text{Jumlah skor jawaban yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

#### b. perhitungan *n-gain* setiap peserta didik

Cara untuk menentukan efektivitas model *discovery learning* dalam meningkatkan HOTS dilakukan dengan analisis *n-gain* peserta didik dari kedua kelas. Perhitungan *n-gain* menggunakan rumus Hake (1998) sebagai berikut :

$$n\text{-gain} = \frac{\text{Skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{Skor maksimum} - \text{skor pretes}}$$

#### c. menghitung rata-rata *n-gain* setiap kelas

Setelah didapatkan *n-gain* dari setiap peserta didik, kemudian dihitung rata-rata *n-gain* tiap kelas sampel yang dirumuskan (Hake, 1998) sebagai berikut :

$$\text{rata-rata } n\text{-gain} = \frac{\text{Jumlah } n\text{-gain} \text{ seluruh peserta didik}}{\text{Jumlah peserta didik}}$$

dengan kriteria *n-gain* (Hake, 1998) sebagai berikut :

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

## 2. Uji hipotesis

Uji hipotesis dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah kesimpulan yang didapatkan dari sampel berlaku untuk populasi atau tidak. Ada dua jenis uji hipotesis, yaitu uji kesamaan dua rata-rata dan uji perbedaan dua rata-rata. Oleh sebab itu, untuk melakukan kedua jenis uji tersebut maka terdapat uji prasyarat sebagai berikut.

### a. pengujian prasyarat

Uji pra-syarat analisis berupa uji normalitas dan uji homogenitas yang diperoleh dari data skor pretes dan skor postes.

#### 1) uji normalitas data pretes dan *n-gain* HOTs

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, maka dapat dilakukan uji normalitas yang menggunakan SPSS 25.0. Untuk uji normalitas dapat dilakukan secara manual dengan menggunakan uji chi-kuadrat (Sudjana, 2005).

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

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 berdistribusi tidak normal

Data berdistribusi normal jika  $x^2 < x^2_{(1-\alpha)(k-3)}$  atau  $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$  dengan taraf signifikan 5%, dalam hal lainnya  $H_0$  ditolak (Sudjana, 2005).

Kriterian uji menggunakan SPSS 25.0 : terima  $H_0$  (berdistribusi normal) jika nilai sig. > 0,05 dan tolak  $H_0$  jika nilai sig. < 0,05.



2) uji homogenitas pretes dan *n-gain* HOTs

Uji homogenitas bertujuan untuk memperoleh informasi bahwa apakah sampel penelitian berasal dari populasi yang homogen atau tidak, yang selanjutnya untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Menurut Sudjana (2005) untuk menguji homogenitas varians dapat menggunakan uji F.

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

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

Keterangan :

$S^2$  = simpangan baku

$x$  = *n-gain* peserta didik

$\bar{x}$  = rata-rata *n-gain* peserta didik

$n$  = 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

Dengan kriteria uji adalah terima  $H_0$  jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  pada taraf signifikan 5%, maka dalam hal lainnya  $H_0$  ditolak. Sementara itu, kriteria uji menggunakan SPSS 25.0: terima  $H_0$  jika nilai sig. > 0,05 dan tolak  $H_0$  jika nilai sig. < 0,05.

b. 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 larutan penyangga

$H_1 : \mu_1^2 \neq \mu_2^2$  : rata-rata nilai pretes HOTS peserta didik di kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata nilai pretes peserta didik HOTS di kelas kontrol pada materi larutan penyangga

Keterangan :

$\mu_1$  = rata-rata nilai pretes HOTS peserta didik pada materi larutan penyangga pada kelas eksperimen

$\mu_2$  = rata-rata nilai pretes HOTS peserta didik pada materi larutan penyangga pada kelas kontrol

x = HOTS peserta didik

Berdasarkan uji prasyarat, sampel 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 (Sudjana, 2005) sebagai berikut:

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

Keterangan :

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

$\bar{x}_1$  = rata-rata nilai pretes HOTS peserta didik pada materi larutan penyangga pada kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = rata-rata nilai pretes HOTS peserta didik pada materi larutan penyangga pada kelas kontrol

$S_g$  = simpangan baku gabungan

$n_1$  = jumlah peserta didik pada kelas eksperimen

$n_2$  = jumlah peserta didik pada kelas kontrol

$S_1$  = simpangan baku di kelas eksperimen

$S_2$  = simpangan baku di kelas kontrol

Kriteria terima  $H_0$  jika  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$  dengan derajat kebebasan ( $k$ ) =  $n_1 - n_2 - 2$  dan tolak  $H_0$  untuk harga  $t$  lainnya, dengan menentukan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  (Sudjana, 2005). Sementara itu, kriteria uji menggunakan SPSS 25.0 : terima  $H_0$  jika nilai sig. > 0,05 dan tolak  $H_0$  jika nilai sig. < 0,05.

c. 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 pada materi larutan penyangga.

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah :

$H_0 : \mu_{1x} \leq \mu_{2x}$  : rata-rata *n-gain* HOTS peserta didik di kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan atau sama dengan rata-rata nilai pretes HOTS peserta didik di kelas kontrol.

$H_1 : \mu_{1x} > \mu_{2x}$  : rata-rata *n-gain* HOTS peserta didik di kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan rata-rata nilai pretes HOTS peserta didik di kelas kontrol.

Keterangan :

$\mu_1$  = rata-rata *n-gain* HOTS peserta didik di kelas eksperimen

$\mu_2$  = rata-rata *n-gain* HOTS peserta didik di kelas kontrol

x = HOTS peserta didik

Berdasarkan uji prasyarat, *n-gain* yang diperoleh berdistribusi normal dan memiliki varians yang 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 uji parameterik yaitu uji-t (Sudjana, 2005).

Rumus uji perbedaan dua rata-rata adalah :

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

Keterangan :

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

$\bar{x}_1$  = rata-rata *n-gain* peserta didik pada kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = rata-rata *n-gain* peserta didik pada kelas kontrol

S = varians kedua kelas

- $S_1$  = varians di kelas eksperimen  
 $S_2$  = varians di kelas kontrol  
 $n_1$  = jumlah peserta didik di kelas eksperimen  
 $n_2$  = jumlah peserta didik di kelas kontrol

Kriteria terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  dengan derajat kebebasan ( $k$ ) =  $n_1 - n_2 - 2$  dan tolak  $H_0$  untuk harga  $t$  lainnya, dengan menentukan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  (Sudjana, 2005).

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

Data aktivitas peserta didik diperoleh dari hasil observasi yang di dalamnya memuat indikator-indikator untuk setiap aspek yang diteliti. Aktivitas peserta didik dalam pembelajaran diukur dengan menggunakan lembar aktivitas peserta didik yang terdiri dari beberapa kategori aspek pengamatan yang dilakukan *observer*. Aspek aktivitas peserta didik yang diamati dalam proses pembelajaran adalah bertanya, bekerja sama atau berdiskusi dengan kelompok, dan menanggapi presentasi kelompok lain. Analisis terhadap aktivitas peserta didik dilakukan dengan cara menghitung presentase masing-masing aktivitas untuk setiap pertemuan dengan rumus :

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

Keterangan :

$i$  : aktivitas peserta didik yang diamati dalam proses pembelajaran (bertanya, bekerja sama atau berdiskusi dengan kelompok, dan menanggapi presentasi kelompok lain)

Selanjutnya, menafsirkan data dengan tafsiran harga persentase aktivitas peserta didik (Riduwan, 2015) sesuai Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria tingkat ketercapaian aktivitas peserta didik

Presentase	Kriteria
80,1% - 100,0%	Sangat tinggi
60,1% - 80,0%	Baik
40,1% - 60,1%	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 :

1. Rata-rata *n-gain* HOTS peserta didik yang menggunakan model *discovery learning* lebih tinggi daripada rata-rata *n-gain* HOTS peserta didik yang diterapkan pembelajaran konvensional pada materi larutan penyangga.
2. Model *discovery learning* efektif dalam meningkatkan HOTS peserta didik pada materi larutan penyangga.

### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada materi larutan penyangga, maka disarankan untuk :

1. Penerapan model *discovery learning* sebaiknya lebih memperhatikan dan membimbing peserta didik pada tahap pengumpulan data dikarenakan salah satu kegiatannya yaitu praktikum jarang dilakukan dalam pembelajarannya.
2. Model *discovery learning* dapat digunakan sebagai alternatif bagi guru dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi larutan penyangga.
3. Sebaiknya memberikan LKPD pada masing-masing peserta didik untuk memaksimalkan pengerjaan LKPD dengan baik dan mempermudah peneliti untuk mengamati aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran,

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives*. New York: Addison Wesley Lonman Inc
- Balqist, A., Jalmo, T., & Yolida, B. 2019. Penggunaan Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Bioterdidik*, 1(1):103-111
- Bell, F. H. 1978. *Teaching and Learning Mathematics (in Secondary Schools)*. Win C. USA: Brown Compony Publisher
- Chen, L. 2017. Understanding Critical Thinking in Chinese Sociocultural Contexts: A Study in a Chinese College. *Thinking Skills and Creativity*, 2(4): 140-151
- Eveline, E., & Suparno. 2021. Analisis Higher-Order Thinking skills (HOTs) Siswa Sekolah Menengah Atas di Kota Pontianak. *Jurnal Pembelajaran IPA dan Aplikasinya (QUANTUM)*, 1(1): 13-18
- Flavell, J. H., Friedrichs, A. G., & Hoyt, J. D. 1970. Developmental Changes in Memorization Processes. *Cognitive Psychology*, 1(4): 324-340
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: Mc-GrawHill
- Gagne, R. M. 1977. *The Conditions of Learning*. New York: Holt Rinehart and Winston Inc
- 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
- Hanoum, R. N. 2017. Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa Melalui Media Sosial. *Edutech*, 13(3): 400-407
- Herron, J. D. 1977. Problems Associated with Concept Analysis. *Science Education*, 61(2): 185-199

- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21 Kunci Keberhasilan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Kalsum, U., Saefuddin, & Muhammad, A. M. 2019. Penerapan Model *Discovery Learning* Berbasis Multirepresentasi untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Ikatan Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Halu Oleo*, 4(2): 177-182
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Sekolah Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Khairani, F., Nelly, A., Loliyana, Desi, R., & Annisa, Y. 2022. Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantu LKS terhadap Peningkatan HOTS Peserta didik sebagai Solusi Tantangan di Era *Society 5.0*. *Jurnal Riset Pedagogik*, 6(3): 636-644
- Kusuma, M. D., Undang, R., Abdurrahman, & Agus, S. 2017. The Development of Higher Order Thinking skills (HOTS) Instruments Assessment in Physics Study. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 7(1): 1-7
- Megawati, Hartatiana, & Wardani, A. K. 2020. Analysis of Student's Thinking Ability to Solve Higher Order Thinking skills (HOTS) Math Problems. *Journal of Physics: Conferences Series*, 1480(1): 1742-6596
- Mulyaningsih, I., & Itaristanti. 2018. Pembelajaran Bermuatan HOTS (*Higher Order Thinking skills*) di Jurusan Tadris Bahasa Indonesia. *Indonesian Language Education and Literature*, 4(1): 114-128
- Nugrahaeni, A., I W. R., & I M. A. K. 2017. Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 1(1): 23-29
- Permendikbud. 2016. *Standar Kompetensi Lulusan (SKL), Kompetensi Inti (KI), dan Kompetensi Dasar (KD)*. Jakarta: Kemedikbud
- Retnawati, H., Djidu, H., Kartinom, A., & Anazifa, R. D. 2018. Teacher's Knowledge About Higher-Order Thinking skills and It's Learning Strategy. *Problems of Education in The 21<sup>st</sup> Century*, 76(2): 215-220
- Rifana, R., Dudung, B., & Elvrin, S. 2021. Analisis Soal *Higher Order Thinking skills* (HOTS) Bahasa Indonesia dalam Ujian Sekolah SMP Negeri 4 Dumai, 14(2): 121-129



- Risdianto, H., Ida, K., & Hasratuddin, S. 2013. The Diffrence of Enhachment Mathematical Problem Solving Ability and Self-Efficiency SMA with MA Students IPS Program Through Guided Inquiry Learning Model Assisted Autograph Software in Langsa. *Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA*, 6(1): 89-108
- Rudibyani, R. B., & Ryzal, P. 2018. Enhacing Higher Order Thinking skills Using Dicoverly Learning Model's o Acid-ase pH Material. *Interatioal Conference on Science and Applied Science (ICSAS)*, 1(1): 1-10
- Saputra, D. 2022. Efektivitas *Blended Learning* dengan Model *Discovery Learning* pada Materi Larutan Penyangga untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Skripsi*. Universitas Lampung
- Saputra, H. 2016. Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global: Penguatan Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (*Higher Order Thinking skills*). *SMILE'S Publishing*, 1(1): 170-176
- Sepdyastutik, E. 2022. Penerapan Model *Discovery Learning* untuk Peningkatan Kemampuan Melakukan Penetapan Kadar Air Kristal pada Kompetensi Keahlian Analisis Gravimetri Peserta didik Kelas XI Analisis Kimia B SMKN 1 Bontang. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(7): 1797-1820
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sumar, A. R., Muharram, & Jusniar. 2022. Keefektifan Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Melalui Pembelajaran Daring Kelas X Pada Materi Pokok Reaksi Redoks. *Jurnal Sainsmat*, 9(2): 193-201
- Riduwan. 2015. *Belajar Mudah Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Suryamiati, W., Adi, P. K., & Anandita, E. S. 2019. Improving Higher Order Thinking skill Through POE (Predict, Observe, Explain) and Guided Discovery Learning Model's. *JPBI*, 5(2): 245-252
- Susriani, E. 2021. Upaya Peningkatan *Higher Order Thinking skills* Peserta didik Melalui Model Pembelajaran *Discovery Learning* Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI MIA 3 di SMAN 2 Kerinci Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2019/2020. *Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(2): 204-221
- Taofik, A. I., & Dadang, J. 2022. Description of Mathematical Representation Ability Through HOTS-Oriented Learning Model: A Systematic Literature Review. *Jurnal Analisa*, 8(1): 46-56

- Wahyuni, S., Desy, K., Andromeda, & Hardeli. 2021. Development of Discovery Learning-Based Student Worksheets to Improve Students Higher Order Thinking skills on Salt Hydrolysis Material. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(1): 954-958
- Westwood, P. 2008. *What Teacher Need to Now about Teaching Methods*. Australia: Ligare
- Yerimadesi, Desi, L. R., & Andromeda. 2023. The Effectiveness of Guided Discovery Learning-Based Salt Hydrolysis e-Module in Improving Higher Order Thinking skills (HOTS) of Students. *The 2<sup>nd</sup> International Conference on Chemistry and Science Education*, 1(1): 1-8
- Yuliani, K., & Saragih, S. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Islam Medan. *Jurnal Pendidikan dan Praktek*, 6(24): 116-128
- Yuriza, P. E., & Sigit, D. V., 2018. Hubungan antara Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Tingkat Kecerdasan dengan Kemampuan Literasi Sains pada Siswa SMP. *Biosperjpb*, 11(1): 13-20