

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS REPRESENTASI  
VISUAL DINAMIS PADA MATERI BIOTEKNOLOGI YANG  
BEROTIENTASI MENINGKATAN KEMAMPUAN HOTS  
SISWA SMA**

**(Skripsi)**

**Oleh  
ANISA GUSMITA PRATIWI**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS REPRESENTASI  
VISUAL DINAMIS PADA MATERI BIOTEKNOLOGI YANG  
BEROTIENTASI MENINGKATAN KEMAMPUAN HOTS  
SISWA SMA**

**Oleh  
ANISA GUSMITA PRATIWI**

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

**Pada  
Program Studi Pendidikan Biologi  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

## ABSTRAK

### IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS REPRESENTASI VISUAL DINAMIS PADA MATERI BIOTEKNOLOGI YANG BEROTIENTASI MENINGKATAN KEMAMPUAN HOTS SISWA SMA

Oleh

ANISA GUSMITA PRATIWI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengimplementasian pembelajaran berbasis representasi visual dinamis pada topik materi Bioteknologi terhadap peningkatan kemampuan HOTS siswa kelas XII SMA N 1 Pagelaran. Jenis penelitian yang digunakan ialah *quasi eksperimen*. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Metode penelitian dilakukan dengan memberikan pembelajaran berbasis representasi visual dinamis di kelas eksperimen dan pembelajaran teks di kelas kontrol. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain *pretest-posttest non equivalent group design*. Data penelitian didapatkan dengan teknik instrumen dan angket. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan pembelajaran berbasis representasi visual dinamis berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan HOTS siswa, dengan hasil uji *independent t test Sig. (2-tailed)*  $0,00 < 0,05$ . Rata-rata *n-gain* kelas eksperimen sebesar 0,34 termasuk kategori sedang, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan rata-rata *n-gain* 0,22 termasuk kategori rendah. Uji pengaruh (*effect size*) yang dilakukan menunjukkan nilai 0,76 dengan interpretasi efektivitas sedang. Uji korelasi menunjukkan *Sig. (2-tailed)*  $0,00 < 0,05$  dengan nilai korelasi +0,91 dengan kriteria berkorelasi sangat kuat. Presentase hasil angket tanggapan siswa 87,24%.

**Kata Kunci:** Representasi Visual Dinamis, Kemampuan HOTS, Korelasi Bioteknologi.

Judul skripsi : **Implementasi Pembelajaran Berbasis Representasi Visual Dinamis Pada Materi Bioteknologi Yang Berorientasi Meningkatkan Kemampuan HOTS Siswa SMA.**

Nama mahasiswa : **Anisa Gusmita Pratiwi**

Nomor pokok mahasiswa : 1813024047

Program studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

**MENYETUJUI**

1. **Kornisi Pembimbing**

  
**Dr. Dewi Lengkana, M.Sc.**  
NIP. 19611027 198603 2 001

  
**Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd.**  
NIP. 19870109 201903 2 007

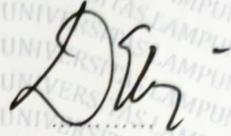
2. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

  
**Dr. Nurhanurawati, M.Pd.**  
NIP. 19670808 199103 2 001

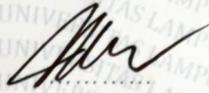
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Dewi Lengkana, M.Sc.**



Sekretaris : **Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd.**



Penguji  
Bukan  
Pembimbing : **Dr. Tri Jalmo, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **6 Desember 2024**

## PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Nama : Anisa Gusmita Pratiwi

Nomor Pokok Mahasiswa : 1813024047

Program Studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya, maka saya bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, September 2024

Yang menyatakan



Anisa Gusmita Pratiwi

NPM. 1813024047

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Lampung Tengah pada tanggal 06 Agustus 2000 merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, putri dari Bapak Suwardoyo dengan Ibu Lidia Haryanti.

Penulis beralamat di Gg Merpati RT 05 RW 02, Kelurahan Gumukmas, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung. Penulis mengawali pendidikan di TK Dharma Wanita Gumukmas (2004-

2006), SD Negeri 2 Gunung Madu (2006-2012), SMP Satya Dharma Sudjanah Gunung Madu pada tahun (2012-2015), SMA Negeri 1 Terbanggi Besar (2015-2018).

Pada tahun 2018, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Pada tahun 2021, penulis melaksanakan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di SD Negeri 1 Gunung Batin Baru yang bersamaan dengan dilaksanakannya program Kuliah Kerja Nyata (KKN Mandiri) di Desa Gunung Batin Baru, Kecamatan Terusan Nunyai, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung.

Tahun 2018-2019, penulis mengikuti UKMF FPPI sebagai anggota. Pada tahun 2019, penulis menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Biologi Dasar dan mata kuliah Struktur dan Perkembangan Tumbuhan. Pada tahun 2022, penulis menjadi asisten praktikum untuk mata kuliah Genetika

## MOTTO

**“Tidak ada sesuatu yang mustahil untuk dicapai. Tidak ada sesuatu yang mustahil untuk diselesaikan. Karena, Sesungguhnya Allah bebas melaksanakan khendak-Nya, Dia telah menjadikan setiap sesuatu menurut takarannya”**  
*(QS. At Thalaq: 3)*

**“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui”**  
*(QS Al Baqarah: 216)*

**“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya”**  
*(Ali bin Abi Thalib)*

**“Teruslah berbuat baik meski itu melelahkan karena lelahnya akan hilang sedangkan pahalanya Insya Allah akan terus ada”**  
*(Ustad Hanan Attaki)*

**“Everyone in the world has something tough going for them but if you slow down and catch your breath, you can forever keep these passing moments in your heart”**  
*(Jeon Wonwoo)*

**“Jangan hidup untuk ekspektasi orang lain dan jangan pedulikan tatapan orang lain. Yakinlah dengan dirimu sendiri”**  
*(Hoshi)*

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha pengasih lagi Maha penyayang

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin, dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunianya Allah mengizinkan penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis persembahkan karya skripsi ini sebagai tanda cinta dan kasih sayang tulus untuk orang-orang yang sangat berharga bagi hidup penulis kepada:

### Orang Tua

Ayahku, Suwardoyo dan Ibuku Lidia Haryanti yang aku sayangi, terimakasih telah menjadi penguat, selalu memberikan doa, restu disetiap perjalanan hidupku, memberi cinta dan kasih sayang tiada terhingga, selalu menjadi penyemangat dan motivasi bagiku untuk menyelesaikan studi ini.

### Saudara-saudaraku

Untuk kakakku (Angga Yudha Prasetyo S.P) dan adikku (Afriza Rasyid Rizqi), terima kasih telah memberikan saran dan selalu mendukungku, menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah walau tidak selalu mendapatkan solusi.

### Para pendidik

Yang telah membimbing, memberikan ilmu yang bermanfaat serta nasehat sehingga memberikanku pembelajaran yang sangat berharga selama menempuh pendidikan.

**Almamater tercinta, Universitas Lampung**

## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan karunianya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi Pembelajaran Berbasis Representasi Visual Dinamis Pada Materi Bioteknologi Yang Berorientasi Meningkatkan Kemampuan HOTS Siswa SMA”. Penulis menyusun skripsi ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi pendidikan biologi.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Rini Rita T. Marpaung, S.Pd, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
4. Dewi Lengkana, M.Sc., selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan kemudahan dalam pembuatan skripsi.
5. Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
6. Dr. Tri Jalmo, M.Si., selaku dosen pembahas atas kritik dan saran perbaikan yang sangat berharga, sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik;
7. Seluruh Dosen Pendidikan Biologi atas ilmu yang telah diberikan;
8. Ibu Endang Wahyuningsih, S.Pd.. selaku guru pengampu mata pelajaran Biologi kelas XII, serta siswa-siswi kelas XII IPA 3 dan XII IPA 4 atas kerjasama dalam membantu penulis selama melakukan penelitian;
9. Kepada keluarga yang telah memberikan semangat dan motivasi;

10. Kepada diriku sendiri yang telah berjuang dan berusaha untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Lampung. Kamu kuat, kamu hebat!;
11. Kepada sahabat-sahabatku (Febri Preditia Wulandari, Sayu Kade Trisna Dewi, Merry Widya Kusuma, Brigita Dwi Indah Sari, Viny Chintya, Fransiska Regina Adristi, dan Maricha Marulina Nainggolan) yang selalu memberikan dukungan, semangat dan cerita yang berkesan sejak awal perkuliahan;
12. Kepada teman-teman pendidikan biologi 2018 (*Morula*) terkhusus kelas A yang memberikan cerita berkesan selama menjalani perkuliahan bersama;
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, namun telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga bantuan, bimbingan serta kontribusi yang telah diberikan kepada penulis dapat diberkati oleh Tuhan Yang Maha Esa. Besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat berguna dan memberikan manfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, September 2024  
Penulis

**Anisa Gusmita Pratiwi**  
NPM. 1813024047

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>Daftar Tabel .....</b>	<b>xv</b>
<b>Daftar Gambar.....</b>	<b>xvi</b>
<b>I. Pendahuluan .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	6
<b>II. Tinjauan Pustaka .....</b>	<b>7</b>
2.1 Representasi Dinamis .....	7
2.2 Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi ( <i>Higher Order Thinking Skill</i> atau HOTS).....	10
2.3 Materi Pokok.....	13
2.4 Kerangka Penelitian.....	13
2.5 Hipotesis.....	15
<b>III. Metodologi Penelitian.....</b>	<b>17</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
3.2 Populasi dan Sampel .....	17
3.3 Desain Penelitian .....	17
3.4 Prosedur Penelitian.....	18
3.5 Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	20
a. Jenis Data .....	20
b. Teknik Pengumpulan Data .....	20
3.6 Teknik Analisis Data.....	22
a. Uji <i>N-gain</i> .....	22
b. Uji Normalitas .....	22
c. Uji Homogenitas.....	23
d. Uji Hipotesis.....	23

e. Kemampuan Representasi Dinamis.....	23
f. Uji Pengaruh ( <i>Effect Size</i> ) .....	24
g. Uji Korelasi .....	24
h. Angket.....	25
<b>IV. Hasil dan Pembahasan.....</b>	<b>26</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	26
a. Kemampuan HOTS Siswa.....	26
b. Kemampuan Representasi Visual Dinamis.....	29
c. Hubungan Representasi Visual Dinamis dengan Peningkatan Kemampuan HOTS .....	29
d. Hasil Angket.....	30
4.2 Pembahasan.....	31
<b>V. Kesimpulan dan Saran.....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>38</b>
<b>Lampiran.....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Dimensi Pengetahuan dan Dimensi Proses Kognitif HOTS .....	10
2. Analisis KD 3.10 Kelas XII.....	13
3. Desain <i>Pretest-Posttest</i> Kelompok Non-ekuivalen .....	18
4. Klasifikasi <i>N-gain</i> .....	22
5. Kriteria Kemampuan Representasi .....	24
6. Kriteria Interpretasi nilai Cohen'd.....	24
7. Kriteria Nilai Korelasi .....	25
8. Kategori Penilaian Angket.....	25
9. Peningkatan Kemampuan HOTS.....	26
10. Kemampuan tiap Indikator HOTS.....	27
11. Uji <i>Independent t test</i> .....	28
12. <i>Effect Size</i> Kemampuan HOTS.....	28
13. Kemampuan Representasi.....	29
14. Uji Korelasi.....	29
15. Hasil Angket .....	30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pikir .....	15
2. Jawaban <i>posttest</i> siswa kelas eksperimen pada indikator C4 .....	33
3. Jawaban <i>posttest</i> siswa pada: (a) indikator C5 dan (b) indikator C6.....	33

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Keterampilan yang dibutuhkan di Abad 21 merupakan keterampilan berpikir lebih tinggi atau *HigherOrder Thinking Skills* (HOTS) yang sangat diperlukan dalam mempersiapkan siswa dalam menghadapi tantangan global (Depdikbud, 2017: 2). HOTS merupakan proses berpikir siswa dalam level kognitif yang lebih tinggi dalam kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berpikir kreatif, berpikir kritis, kemampuan berargumen, dan kemampuan mengambil keputusan (Dinni, 2018: 171). Keterampilan HOTS perlu dimiliki oleh siswa agar mereka akan memiliki solusi dengan kriteria beragam dalam menyelesaikan masalah sehari-hari yang kompleks. Bagi siswa kemampuan HOTS sangat dibutuhkan pada abad 21 ini dikarenakan HOTS memiliki manfaat yaitu menjadikan siswa berpikir sistematis, siswa belajar menganalisis suatu masalah dari berbagai aspek, mendidik siswa untuk percaya diri, dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta kreatif siswa. HOTS terjadi ketika seseorang mengaitkan informasi baru dengan informasi yang sudah tersimpan didalam ingatannya dan menghubungkan atau menata kembali serta mengembangkan informasi tersebut untuk mencapai tujuan atau menemukan suatu penyelesaian dari suatu keadaan yang sulit dipecahkan. HOTS akan berkembang jika individu menghadapi masalah yang tidak dikenal, pertanyaan menantang, atau menghadapi ketidakpastian (Sani, 2019: 1-2). HOTS dipicu oleh empat kondisi yaitu ; a) Situasi belajar yang memerlukan strategi pembelajaran yang spesifik dan tidak dapat digunakan pada situasi belajar yang lain. b) Kecerdasan tidak dapat dipandang sebagai kemampuan yang dapat diubah, melainkan kesatuan pengetahuan yang dipengaruhi beberapa faktor. c) Pemahaman atau pandangan yang unidimensi,

linear, hirarki atau spiral menuju pada pemahaman multidimensi dan interaktif. d) Keterampilan berpikir tingkat tinggi yang lebih spesifik (Warti, 2019: 4-5).

Dunia pendidikan di Indonesia saat ini mengikuti perkembangan era revolusi industri 4.0 dimana teknologi informasi berkembang dengan pesat dan mewarnai setiap aspek kehidupan. Berkembangnya teknologi informasi yang pesat media pembelajaran seperti video, animasi, atau film dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis teknologi informasi mampu menarik perhatian dan minat siswa dikarenakan produk digital memiliki tampilan yang dapat menciptakan pembelajaran interaktif. Seiring dengan Permendikbud No 22 Tahun 2016 menyatakan bahwa proses pembelajaran diselenggarakan secara interaktif, menantang dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi secara aktif yang salah satunya dapat menggunakan pembelajaran berbasis representasi visual dinamis. Pembelajaran berbasis representasi visual dinamis dapat menggunakan media pembelajaran video, animasi, atau film yang diharapkan mampu meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran di kelas dan dapat meningkatkan kemampuan HOTS siswa.

Pembelajaran dengan menggunakan visual dinamis dapat membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik dan dapat memberikan keuntungan dalam menyampaikan informasi yang kompleks dengan cara yang mudah dipahami dan menarik (Rolfes, Juegen dan Wolfgang, 2020: 2-6). Sehingga dengan pembelajaran berbasis representasi visual dinamis akan membuat kemampuan HOTS siswa meningkat dikarenakan pembelajaran yang mudah dipahami dan menarik akan membuat siswa berpikir kritis, meningkatkan daya pikir kreatif dan meningkatkan penalaran siswa dibanding dengan pembelajaran yang menggunakan buku atau teks bacaan.

Kemampuan representasi visual berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dan kemampuan representasi visual memiliki hubungan yang kuat

dengan hasil belajar karena semakin tinggi kemampuan representasi visual maka semakin tinggi pula hasil belajarnya (Arum, Abdurrahman dan I Dewa, 2011: 91). Penelitian Arum, Abdurrahman dan I Dewa diperkuat lagi dengan hasil penelitian Widyastuti, Agus dan Ismu (2017: 82-83) penggunaan media visual dinamis memiliki dampak terhadap hasil belajar, dimana hasil belajar menggunakan media visual dinamis memiliki skor rata-rata *posttest* lebih besar dibandingkan media visual statis. Kelas yang menggunakan media dinamis memiliki kemampuan memahami materi lebih baik dibandingkan kelas yang tidak menggunakan media dinamis sehingga siswa secara umum lebih memilih media dinamis (Khoiroh dkk, 2017: 452-454). Berdasarkan dari hasil penelitian terdahulu dapat dikatakan bahwa media berbasis representasi dinamis memiliki pengaruh terhadap hasil belajar atau kemampuan memahami materi namun belum ada penelitian terkait kemampuan HOTS siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru studi biologi di SMA N 1 Pagelaran, dalam proses pembelajaran penerapan model pembelajaran saintifik telah dilakukan. Selama proses pembelajaran KD 3.10 guru belum mencoba pembelajaran berbasis representasi visual dinamis seperti video, animasi atau film. Guru masih menggunakan pembelajaran 2D seperti bahan bacaan (buku), bagan persilangan, pedigree, papan catur setra sumber lainnya. Guru belum menggunakan pembelajaran berbasis representasi visual dengan menggunakan video, animasi atau film. Saat melakukan observasi pembelajaran siswa kurang antusias mengikuti pelajaran dan saat guru bertanya siswa kurang berinisiatif untuk mengangkat tangan menjawab pertanyaan guru sehingga guru perlu menunjuk siswa sehingga siswa tidak percaya diri dalam menjawab pertanyaan yang diberikan. Kemampuan HOTS siswa kelas XII SMA N 1 Pagelaran tidak baik dapat dilihat dari siswa menjawab 3 pertanyaan yang diberikan melalui *google form* oleh peneliti. Siswa menjawab dengan mencari jawaban pada media internet pada soal persilangan. Selain itu di soal menganalisis siswa memberikan jawaban yang kurang sesuai dengan kunci yang dibuat oleh peneliti. Selain itu siswa

memberikan respon yang kurang terhadap *google form* yang diberikan dengan bukti hanya sedikit siswa yang mengisi yang menunjukkan bahwa kemampuan penalaran logis, berfikir kritis, serta pemahaman yang kuat siswa masih kurang. Sejalan dengan penelitian Ariansyah (2019: 5-7) mengatakan bahwa salah satu dari penyebab kurangnya pemahaman siswa karena banyak siswa hanya mampu mengetahui dan menghafal tanpa memahami materi yang disampaikan. Selain itu, siswa perlu diberikan soal-soal dalam level HOTS agar dapat melatih kemampuan HOTS-nya.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan diatas, peneliti merasa tertarik dan perlu melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Pembelajaran Berbasis Representasi Visual Dinamis Pada Materi Bioteknologi Yang Berorientasi Meningkatkan Kemampuan HOTS Siswa SMA”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana peningkatan kemampuan HOTS siswa dengan mengimplementasikan pembelajaran bioteknologi berbasis representasi visual dinamis?
2. Bagaimana hubungan antara kemampuan HOTS siswa dengan pembelajaran berbasis representasi dinamis?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh pengimplementasian pembelajaran berbasis representasi visual dinamis pada topik materi Bioteknologi terhadap peningkatak kemampuan HOTS siswa.
2. Untuk mengetahui hubungan/korelasi antara kemampuan HOTS dengan pembelajaran berbasis representasi visual dinamis

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti

Untuk mengetahui pengaruh dan korelasi penerapan pembelajaran berbasis representasi visual dinamis pada topik materi bioteknologi terhadap kemampuan HOTS siswa, sehingga dapat diperbaiki pada proses pembelajarannya.

2. Bagi siswa

Melalui pembelajaran bioteknologi berbasis representasi visual dinamis akan menjadi lebih menarik sehingga diharapkan akan meningkatkan kemampuan HOTS siswa.

3. Bagi pendidik

Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi wawasan dan pengetahuan bagi guru sehingga dapat menggunakan media pembelajaran yang tepat guna mengoptimalkan potensi siswa dan menambah kualitas pembelajaran serta dapat meningkatkan kemampuan HOTS siswa.

4. Bagi sekolah

Manfaat penelitian ini bagi sekolah adalah agar dapat menjadi referensi kebijakan sekolah dalam pembelajaran untuk menghadapi era revolusi 4.0 dan era society 5.0.

5. Bagi peneliti lain

Hasil dari penelitian ini berupa artikel dan skripsi akan bermanfaat bagi penelitian lain dalam membuat referensi dan studi pustaka untuk penelitian sejenis lainnya.

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 1. Representasi Visual Dinamis

Representasi visual dinamis adalah representasi visual yang berubah atau bergerak seiring waktu. Representasi visual dinamis dapat membantu dalam pembelajaran dan pemahaman konsep yang kompleks. Beberapa contoh visual dinamis adalah video, animasi dan simulasi (Rolfes, dkk, 2020: 2)

### 2. HOTS

HOTS merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi, mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berfikir secara kreatif dan kritis untuk menentukan keputusan serta memecahkan suatu masalah pada situasi baru (Baidlow, Sunarmi dan Sulissetijino, 2019: 57). Dimensi proses kognitif yang masuk kedalam kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) adalah menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*creat*) (Anderson dan David, 2010: 101-102)

### 3. Materi Pokok Materi pokok yang diajarkan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan KD 3.10 Menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia.

### 4. Subjek Penelitian Subjek dalam penelitian ini adalah siswa Kelas XII MIPA 3 (kontrol) dan Kelas XI MIPA 4 (eksperimen) di SMA Negeri 1 Pagelaran tahun ajaran 2023/2024.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Representasi Visual Dinamis

Representasi merupakan sesuatu yang mewakili, menggambarkan atau menyimbolkan obyek dan atau proses. Representasi visual adalah kemampuan mengkomunikasikan suatu konsep dengan menggunakan gambar, grafik, dan model untuk memudahkan siswa menemukan solusi dari suatu masalah dalam menggambarkan gaya yang bekerja pada sistem melalui gambar/diagram serta menggambarkan hubungan antara besaran-besaran yang terdapat dalam sistem melalui grafik (Arum, dkk 2011: 83). Representasi visual dinamis adalah gambar-gambar visual pada komputer seperti yang terdapat pada buku-buku, OHP atau sketsa pada papan tulis hanya saja ditambah dengan kemampuan dapat dimanipulasi seperti pada situasi yang sebenarnya (Sofiyan dan Amalia, 2018: 7). Representasi visual dinamis dapat berupa gambar, animasi atau film.

#### a. Animasi

Animasi pada dasarnya adalah rangkaian gambar yang membentuk sebuah gerakan memiliki keunggulan dibanding media lain seperti gambar statis atau teks. Animasi untuk menarik perhatian siswa dan memperkuat motivasi biasanya berupa tulisan atau gambar yang bergerak-gerak (Andriani, 2019:32).

Animasi dapat membantu siswa memvisualisasikan suatu proses yang tidak dengan mudah dibayangkan, khususnya untuk proses-proses yang sesungguhnya tidak visual. Animasi dapat mengilustrasikan tahap-tahap perpindahan dari suatu proses yang dapat membantu memahami proses kompleks dan dinamis, dapat menggantikan konsep abstrak menjadi konkrit sehingga memberikan suatu cara efektif untuk menghubungkan

istilah dengan komponen, struktur atau proses. Oleh karena itu, animasi dapat menghindarkan resiko pembelajar membuat pemahaman yang salah atau miskonsepsi (Manalu, 2013: 48).

Adapun kelebihan dan kekurangan dari animasi sebagai media pembelajaran, yaitu (Ahmadi dan Hamudulloh, 2018: 277-278) :

1. Kelebihan Animasi

- a) Mampu menyampaikan sesuatu konsep yang kompleks secara visual dan dinamik.
- b) Mampu menarik perhatian pelajar dengan mudah
- c) Mampu digunakan untuk membantu pembelajaran secara maya
- d) Mampu menawarkan media pembelajaran yang lebih menyenangkan
- e) Memudahkan dalam proses penerapan konsep ataupun demonstrasi

2. Kekurangan Animasi

- a) Membutuhkan peralatan yang khusus
- b) Materi dan bahan animasi sulit untuk dirubah jika sewaktu-waktu ada kekeliruan atau kesalahan informasi yang ada di dalamnya.

b. Video

Video merupakan alat untuk membantu proses pembelajaran yang berupa gambar yang bergerak seperti hidup (Sunami dan Aslam, 2021:1941). Video dapat menyajikan informasi, memaparkan proses, menjelaskan konsep-konsep yang rumit, mengajarkan keterampilan, menyingkat dan memperpanjang waktu, dan mempengaruhi sikap (Murniana, 2022: 6-7). Media video dapat menarik minat sehingga membuat siswa tertarik secara spontan untuk melihat dan mengamati video tersebut dan munculnya perubahan nilai yang meningkat dari sebelumnya. Model pembelajaran dengan menggunakan video lebih efektif daripada model pembelajaran tanpa menggunakan media video terhadap aktivitas belajar siswa (Sunami dan Aslam, 2021:1941).

Adapun kelebihan dan kekurangan penggunaan video sebagai media pembelajaran, yaitu (Murniana, 2022: 7-9) :

1. Kelebihan Video

- a) Dapat melengkapi pengalaman dasar siswa ketika mereka membaca, berdiskusi, berpraktek, dan lain-lain.
- b) Dapat menggambarkan suatu proses secara tepat yang dapat disaksikan secara berulang-ulang.
- c) Medorong dan meningkatkan motivasi serta menanamkan sikap dan segi-segi afektif lainnya.
- d) Dapat mengundang pemikiran dan pembahasan dalam kelompok siswa.
- e) Dapat ditunjukkan kepada kelompok besar atau kecil.
- f) Dapat mempersingkat waktu.

2. Kekurangan Video

- a) Memerlukan biaya yang mahal dan waktu yang lama.
- b) Tidak semua siswa mampu mengikuti informasi yang ingin disampaikan.
- c) Tidak selalu sesuai dengan kebutuhan dan tujuan belajar yang digunakan

Representasi visual dinamis dapat meningkatkan kemampuan HOTS dibandingkan dengan representasi lainnya. Hal ini dikarenakan representasi visual dapat merangsang daya berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal HOTS dimana siswa akan menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah dan menyajikan kembali data atau informasi dalam bentuk gambar yang akan dibuat bergerak menjadi video, animasi dan/atau film (Ramanisa, Khairudin dan Syukma, 2020: 34-38).

## 2.2 Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (*Higher Order Thinking Skill* atau HOTS)

HOTS merupakan proses berpikir siswa dalam level kognitif yang lebih tinggi dalam kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berpikir kreatif, berpikir kritis, kemampuan berargumen, dan kemampuan mengambil keputusan (Dinni, 2018: 171). HOTS didefinisikan sebagai penggunaan pikiran secara lebih luas untuk menemukan tantangan baru (Anggraini dan Siti, 2019: 113). Pembelajaran yang berorientasi pada keterampilan HOTS melibatkan 3 aspek yaitu: *transfer of knowledge*, *critical and creative thinking*, dan *problem solving* (Afandi dan Sajidan, 2017: 8).

HOTS merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi, mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berfikir secara kreatif dan kritis untuk menentukan keputusan serta memecahkan suatu masalah pada situasi baru (Baidlow, 2019: 57). Menurut Brookhart (2010: 29) kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) meliputi kemampuan logika dan penalaran (*logic and reasoning*), analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluation*), dan kreasi (*creation*), pemecahan masalah (*problem solving*), dan pengambilan keputusan (*judgement*).

Dimensi proses kognitif yang termasuk kedalam kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*) dan mencipta (*create*) (Anderson dan David, 2010: 101-102). Berikut tabel penjelasan indikator dari dimensi proses kognitif dan dimensi pengetahuan kemampuan berpikir tingkat tinggi berdasarkan Taksonomi Bloom.

Tabel 1. Dimensi Pengetahuan dan Dimensi Proses Kognitif HOTS

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Proses Kognitif HOTS
<b>A. Pengetahuan Faktual</b>	<b>A. C4 (Menganalisis)</b>
1. Pengetahuan tentang terminologi	1. Membedakan
2. Pengetahuan tentang bagian detail dan unsur-unsur	2. Mengorganisir
	<b>3. Menemukan</b>

<b>B. Pengetahuan Konseptual</b> 1. Pengetahuan tentang klasifikasi 2. Kategori 3. Pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi 4. Pengetahuan tentang teori, model, dan struktur	4. Menguraikan  <b>B. C5 (Mengevaluasi)</b> 1. Memeriksa 2. Mengkritik  <b>C. C6 (Mencipta)</b> 1. Merumuskan 2. Merencanakan 3. Memproduksi
<hr/> <b>C. Pengetahuan Prosedural</b> 1. Pengetahuan tentang keterampilan khusus yang berhubungan dengan suatu bidang tertentu dan pengetahuan algoritma 2. Pengetahuan tentang teknik dan metode 3. Pengetahuan tentang kriteria	
<hr/> <b>D. Pengetahuan Metakognitif</b> 1. Pengetahuan strategik 2. Pengetahuan tentang operasi kognitif 3. Pengetahuan tentang diri sendiri	

(Anderson dan David, 2010: 41-45)

Perbedaan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) dengan *Lower Order Thinking Skill* (LOTS) terletak pada proses kognitifnya. Proses LOTS meliputi : C1 (mengingat) yang berarti mengambil pengetahuan dan memori jangka panjang; C2 (memahami) siswa dapat mengkonstruksi makna dari pembelajaran; dan C3 (mengaplikasi) siswa menerapkan atau menggunakan suatu prosedur. Sedangkan proses HOTS meliputi C4-Menganalisis, C5-Mengevaluasi dan C6-Mencipta. Menganalisis berarti memecah materi menjadi bagian-bagian penyusun dan menentukan hubungan antar bagian-bagian tersebut dengan keseluruhan struktur atau tujuan. Mengevaluasi berarti mengambil keputusan berdasarkan kriteria. Sedangkan mencipta berarti memadukan bagian-bagian untuk membentuk sesuatu yang baru dan koheren atau membuat suatu produk yang orisinal (Anderson, 2010: 44-45).

Tujuan utama HOTS adalah meningkatkan kemampuan siswa pada level yang lebih tinggi terutama berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis dalam menerima berbagai jenis informasi, berpikir kreatif dalam memecahkan masalah serta dapat membuat keputusan dalam situasi yang kompleks

(Saputra, 2016:91-92). Untuk meningkatkan kemampuan HOTS siswa yang rendah diperlukan strategi, metode, bahan ajar dan media pembelajaran yang tepat agar siswa aktif belajar sehingga dapat meningkatkan kemampuan berfikir siswa (Prayoga, Neni dan Sunaryo, 2020: 13).

Pengukuran kemampuan HOTS dilakukan dengan menggunakan instrumen penilaian berupa soal-soal berkarakteristik HOTS dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan HOTS siswa (Mustahdi, 2019: 3). Soal-soal HOTS memiliki beberapa karakteristik, diantaranya adalah:

1. Mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi

Kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dimaksud adalah pemecahan masalah (*problem solving*), berfikir kritis (*critical thinking*), berfikir kreatif (*creative thinking*), berargumentasi (*reasoning*), dan mengambil keputusan (*decision making*).

2. Berbasis permasalahan kontekstual

Permasalahan yang dimaksud merupakan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pengertian ini termasuk bagaimana kemampuan siswa dalam menghubungkan (*relate*), menginterpretasikan (*interpret*), menerapkan (*apply*), serta mengintegrasikan (*intergrate*) ilmu pengetahuan yang dipelajari untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Ahmad, 2019: 145-146).

Faktor yang mempengaruhi HOTS antara lain, lingkungan kelas, karakteristik keluarga, karakteristik kecerdasan dan psikologi. Untuk mencapai tujuan dalam pembentukan HOTS siswa, maka diperlukan pembelajaran yang mengakomodir perkembangan HOTS. Pembelajaran yang aktif, berpusat pada siswa, pembentukan rasa ingin tahu, dan penilaian berdasarkan HOTS merupakan suatu cara untuk meningkatkan HOTS siswa (Rapih dan Sutaryadi, 2018: 77-78).

### 2.3 Materi Pokok

Materi pokok yang digunakan untuk penelitian ini terdapat pada KD 3.10 yaitu menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia, materi ini terdapat dikelas XII semester 2. Analisis kompetensi dasar 3.10 dikelas XII sebagai berikut.

Tabel 2. Analisis KD 3.10 Kelas XII

<b>Kompetensi Dasar</b>	
3.10 Menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia.	
Keluasan	Kedalaman
Prinsip Bioteknologidan Penerapannya Sebagai Upaya Peningkatan Kesejahteraan Manusia	Prinsip Bioteknologi a. Prinsip Bioteknologi Konvensional b. Prinsip Bioteknologi Modern
	Penerapan Bioteknologi a. Bioteknologi Bidang Pangan b. Bioteknologi Bidang Kesehatan c. Bioteknologi Bidang Pertanian d. Bioteknologi Bidang Peternakan e. Bioteknologi Bidang Pertambangan f. Bioteknologi Pengolahan Limbah g. Bioteknologi Bahan Bakar
<b>Kompetensi Dasar</b>	
4.10 Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan <i>scientific method</i> .	
Keluasan	Kedalaman
Membuat laporan hasil percobaan penerapan prinsip bioteknologi konvensional/tradisional dengan menggunakan metode <i>scientific method</i> .	

### 2.4 Kerangka Penelitian

Pendidikan Indonesia saat ini dihadapkan pada era revolusi 4.0 yang ditandai dengan perkembangan teknologi dan era *society 5.0* yang mengembangkan kemampuan abad 21 juga mempengaruhi aspek pendidikan. Siswa dan guru dituntut untuk mengikuti perkembangan teknologi serta siswa harus memiliki kemampuan yang dibutuhkan untuk menghadapi abad 21.

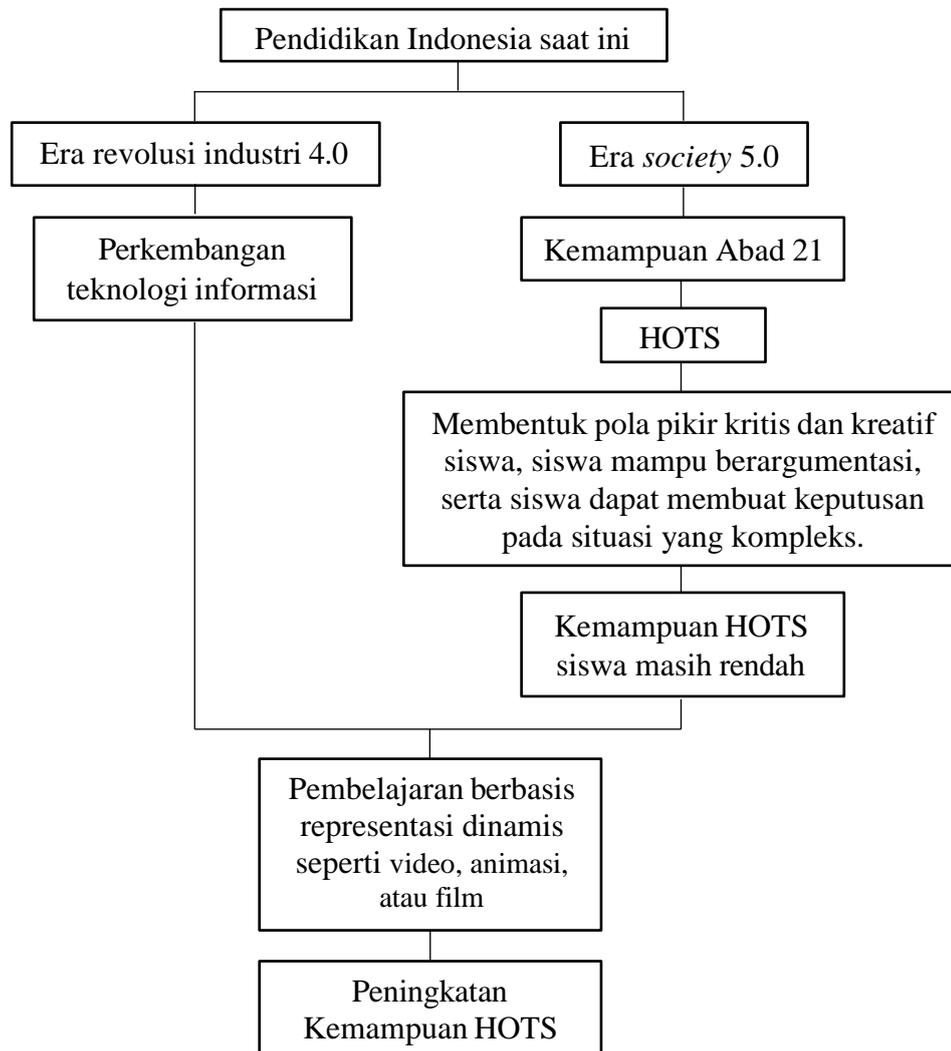
Untuk mengikuti perkembangan teknologi guru dapat menggunakan pembelajaran yang praktis salah satunya adalah pembelajaran berbasis

representasi visual dinamis seperti video, animasi, atau film. Pembelajaran ini dapat membuat siswa tertarik belajar karena tampilannya yang menarik dapat membuat siswa menjadi semangat dalam memahami materi. Keunggulan lain dari pembelajaran berbasis representasi visual dinamis adalah dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Selain perkembangan teknologi yang mempengaruhi pembelajaran terdapat pula kemampuan abad 21 yang dibutuhkan dan perlu ditingkatkan oleh siswa. Salah satunya adalah kemampuan HOTS. Kemampuan HOTS sangatlah penting bagi siswa dikarenakan melalui HOTS diharapkan siswa mampu untuk berpikir kritis dalam menerima informasi, berpikir kreatif dalam memecahkan suatu permasalahan menggunakan pengetahuan yang dimiliki, berargumentasi dengan baik dan mampu mengkonstruksi penjelasan, serta membuat keputusan pada situasi-situasi kompleks.

Kemampuan HOTS di Indonesia masih rendah, hal tersebut dapat dilihat dari hasil skor PISA Indonesia menempati urutan ke 74 dimana kemampuan membaca, kemampuan matematika dan kemampuan sains siswa masih rendah yang menyebabkan kemampuan HOTS siswa masih rendah. Rendahnya kemampuan HOTS siswa dapat terlihat dari kurang mampunya siswa menjawab soal-soal berbasis HOTS yang diberikan. Rendahnya HOTS siswa juga terjadi di SMA N 1 Pagelaran dimana siswa belum mampu menjawab soal-soal berbasis HOTS yang diberikan.

Dengan adanya perkembangan teknologi dan pentingnya meningkatkan kemampuan abad 21 dalam menghadapi masa sekarang, maka diperlukan sebuah inovasi pembelajaran salah satunya adalah pembelajaran berbasis representasi visual dinamis. Dengan adanya pembelajaran berbasis representasi visual dinamis diharapkan dapat melatih siswa dalam mengembangkan dan meningkatkan kemampuan HOTS siswa, sehingga mampu menghadapi tantangan era evolusi industri 4.0 dan era *society* 5.0.



Gambar 1. Kerangka Pikir

## 2.5 Hipotesis

1.  $H_0$  : Implementasi pembelajaran Bioteknologi berbasis representasi visual dinamis tidak berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan HOTS siswa.

$H_1$  : Implementasi pembelajaran Bioteknologi berbasis representasi visual dinamis berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan kemampuan HOTS siswa.

2.  $H_0$  : Tidak terdapat korelasi antara implementasi pembelajaran Bioteknologi berbasis representasi visual dinamis dengan peningkatan kemampuan HOTS siswa.

$H_1$  : Terdapat korelasi antara implementasi pembelajaran Bioteknologi berbasis representasi visual dinamis dengan peningkatan kemampuan HOTS siswa.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2023/2024 di SMA Negeri 1 Pagelaran, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu.

#### **3.2 Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 1 Pagelaran Kelas XII IPA yang berjumlah 150 orang. Adapun sampel yang digunakan di dalam penelitian ini berjumlah 59 orang yang terbagi menjadi Kelas XII IPA 3 (30 orang) dan Kelas XII IPA 4 (29 orang) dengan teknik pengambilan sampel yaitu *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan metode pengambilan sampel non random dengan ketentuan atau pertimbangan tertentu sehingga informasi atau data yang diperoleh sejalan dengan topik penelitian (Lenaini, 2021: 34).

#### **3.3 Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan eksperimental semu (*quasi experiment*) dimana pelaksanaan penelitiannya tidak memungkinkan untuk melakukan seleksi subjek secara acak, karena subjek secara alami telah terbentuk dalam satu kelompok utuh atau subyek yang telah dikelompokkan sebelum penelitian atau kelompok subyek yang telah ada. Peneliti menggunakan secara utuh kelompok subyek yang telah ditentukan yang akan diberikan perlakuan kepada kelompok eksperimen dan memberikan perlakuan biasa kepada kelompok kontrol (Siyoto dan Muhammad, 2015: 107).

Penelitian ini termasuk ke dalam desain *pretest-posttest* kelompok non-ekuivalen (*non equivalent group design*). Pada desain ini, langkah pertama yaitu peneliti akan memilih dua kelompok subyek yang tidak memiliki perbedaan kondisi berarti. Langkah kedua, peneliti memberikan *pretest* kepada dua kelompok subyek. Langkah ketiga, peneliti memberikan perlakuan hanya kepada kelompok eksperimen. Langkah keempat, kedua kelompok subyek diberikan *posttest* dengan soal yang sama dengan *pretest*. Langkah terakhir, peneliti membandingkan perubahan yang terjadi dengan membandingkan skor *pretest* dan *posttest* antara kedua kelompok subyek (Wicaksono, 2022: 186).

Tabel 3. Desain *Pretest-Posttest* Kelompok Non-ekuivalen

Kelas	Pretest	Variabel Bebas	Posttest
Eksperimen	O1	X	O2
Kontrol	O3	-	O4

Sumber : Sugiyono, 2015: 116

Keterangan :

O1: *pretest* yang diberikan pada kelas eksperimen

O3: *pretest* yang diberikan pada kelas kontrol

X : Kelas yang diterapkan pembelajaran berbasis representasi visual dinamis

- : kelas tanpa penerapan pembelajaran berbasis representasi visual dinamis

O2: *posttest* yang diberikan pada kelas eksperimen

O4: *posttest* yang diberikan pada kelas kontrol

### 3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu pra-penelitian, pelaksanaan penelitian dan tahap akhir. Adapun langkah-langkahnya yaitu sebagai berikut:

#### a. Tahap awal

Kegiatan yang dilakukan pada pra penelitian sebagai berikut :

1. Mengurus surat izin observasi ke Dekanat FKIP Universitas Lampung.
2. Memasukan surat izin observasi ke SMA Negeri 1 Pagelaran
3. Membuat lembar angket observasi guru.
4. Membagikan lembar angket observasi guru dan melakukan wawancara.

5. Membagikan alamat *google form* (berisi soal) kepada siswa yang telah menerima materi KD 3.10.
6. Menetapkan sampel penelitian.
7. Membuat perangkat pembelajaran yang terdiri atas silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKPD), kisi-kisi penilaian LKPD, soal pretes-postes, lembar penilaian HOTS soal *pretest-posttest*, serta membuat angket keterlaksanaan pembelajaran.
8. Menguji coba instrumen yang digunakan untuk mengetahui kualitasnya. Uji coba instrumen dilakukan oleh ahli. Ahli yang dimaksudkan adalah dosen.

b. Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

1. Memberikan soal *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
2. Melaksanakan penerapan pembelajaran berbasis representasi visual dinamis pada kegiatan belajar mengajar pada materi pokok bioteknologi.
3. Melaksanakan penilaian terhadap keterlaksanaan implementasi pembelajaran biologi berbasis representasi visual dinamis dalam meningkatkan keterampilan HOTS.
4. Memberikan soal *posttest*.
5. Membrikan angket keterlaksanaan pembelajaran.

c. Tahap akhir

1. Mengolah data hasil penilaian yang diperoleh dan instrumen pendukung penelitian lainnya.
2. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari langkah-langkah menganalisis data.
3. Menyusun laporan penelitian.

### 3.5 Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data

#### a. Jenis Data

##### a) Data kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan lembar wawancara tidak terstruktur, angket observasi guru, dan angket keterlaksanaan pembelajaran. Lembar wawancara berisi garis besar pertanyaan yang akan ditanyakan kepada guru mata pelajaran, seperti model pembelajaran yang digunakan, media apa yang digunakan selama penyampaian materi, bagaimana kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan HOTS, dll. Angket observasi berisi cara guru mengajar dan respon siswa. Sedangkan Angket keterlaksanaan pembelajaran berisi 9 poin pertanyaan yang ditunjukkan kepada siswa. Data yang didapatkan setelah penelitian diinterpretasikan melalui kalimat yang sesuai dengan hasil wawancara dan angket.

##### b) Data kuantitatif

Data kuantitatif dari penelitian ini didapatkan dengan cara memberikan tes uraian yang diberikan sebelum (*pretest*) dan setelah proses pembelajaran (*posttest*). Tes berisikan masing – masing 10 soal essay yang sesuai dengan materi tiap pertemuannya. Penggunaan soal essay dimaksudkan agar soal yang dikerjakan mampu mengasah kemampuan HOTS siswa terhadap materi yang telah diajarkan.

#### b. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian adalah sebagai berikut.

##### a) Tes

Tes dapat berupa serentetan pertanyaan, lembar kerja, atau sejenisnya yang dapat digunakan untuk mengukur pengetahuan dan kemampuan dai subjek penelitian (Siyoto dkk, 2015: 78). Pada penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data melalui *pretest* dan *posttest* dengan membuat soal menggunakan indikator HOTS yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mengkreasi (C6).

Tes yang digunakan adalah tes uraian/essay. Essay yang digunakan berbentuk uraian nonobjektif yang jawaban dari soal berupa pengertian/konsep menurut pendapat siswa, sehingga penskorannya sukar dilakukan secara objektif. Bentuk tes ini disusun sebagai jalan untuk mengetahui penyebab kesulitan belajar siswa dan kemampuan penguasaan materi (Nahadi, Wiwi, dan Tri, 2021: 69-70).

Untuk penilaian soal essay skor yang diberikan harus berjenjang yang disesuaikan dengan jawaban siswa. Misalnya kita tentukan skor maksimalnya 5, maka untuk jawaban paling lengkap dan benar diberikan skor 5, sedangkan untuk jawaban benar namun kurang tepat diberikan skor 3 dan jawaban yang kurang benar kita beri skor 1. Kelemahan dari penskoran uraian adalah sering kali dipengaruhi oleh subjektivitas penilai karena berbagai faktor misalnya guru mengenal siswa, kerapian tulisan, kondisi penilai, dsb (Astuti, 2017: 72).

Peneliti menggunakan skor 0-5 dimana jawaban benar dan lengkap akan mendapatkan skor 5, jawaban benar dan kurang lengkap mendapatkan skor 4, jawaban benar dan tidak lengkap diberi skor 3, jawaban kurang dan tidak lengkap diberi skor 2, dan jawaban tidak benar dan tidak lengkap diberi skor 1.

#### b) Wawancara

Wawancara atau interview adalah suatu bentuk komunikasi verbal antara peneliti dengan responden (guru) untuk memperoleh informasi tertentu yang diharapkan peneliti mendapatkan gambaran yang lebih obyektif tentang masalah yang diselidikinya (Hasnunidah 2017: 100). Bentuk pertanyaan wawancara yang digunakan tidak terstruktur dimana responden (guru) memberi jawaban sesuai kehendak dan dalam bahasanya sendiri. Pertanyaan wawancara berupa pertanyaan seputar model pembelajaran, metode pembelajaran dan media yang digunakan pada materi Bioteknologi. Selain itu terdapat pula pertanyaan mengenai kemampuan HOTS siswa.

## c) Angket

Angket merupakan serangkaian atau daftar pertanyaan yang disusun secara sistematis dan kemudian diberikan kepada subjek yang diteliti (responden) untuk mengumpulkan informasi yang setelah diisi angket dikirim kembali atau dikembalikan ke peneliti. Peneliti menggunakan angket langsung tertutup yaitu angket yang dirancang untuk mengambil data keadaan yang dialami oleh responden sendiri (Mukhid, 2021:172). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan dua angket yaitu angket observasi guru dan angket keterlaksanaan pembelajaran.

### 3.6 Teknik Analisis Data

#### a. Uji *N-gain* (*pretest* dan *posttest*)

Hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan menghitung *N-gain*. Uji *N-gain* dilakukan untuk mengetahui selisih antara *pretest* dan *posttest* dan mengukur peningkatan kemampuan HOTS siswa kelas XII. Adapun rumus *N-gain* sebagai berikut (Agustina, 2020:8) :

$$N-gain = \frac{\text{Skor post} - \text{Spre}}{\text{Smaks} - \text{Spre}}$$

Hasil *N-gain* kemudian diklasifikasikan sesuai kriteria, sebagai berikut:

Tabel 4. Klasifikasi *N-gain*

Interval koefisien	Kriteria
> 0,70	Tinggi
0,70 > g > 0,30	Sedang
< 0,30	Rendah

Sumber: Hake, R (1998: 64-66)

#### b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah sebaran atau distribusi data dalam variabel penelitian memiliki distribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini pengujian normalitas data menggunakan metode uji *Kolmogorov-Smirnov* yang hasilnya dilihat pada nilai *Sig*

(signifikansi). Uji normalitas dapat dilakukan dengan menggunakan program SPSS dengan kriteria sebagai berikut (Purnomo, 2017: 83-89).

2. Jika nilai signifikansi  $\alpha < 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal;
3. Jika nilai signifikansi  $\alpha > 0,05$  maka data berdistribusi normal.

#### **c. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data bersifat homogen atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Levene*. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan program SPSS dengan kriteria sebagai berikut (Wicaksono, 2015: 156-157).

1. Jika nilai signifikansi  $\alpha < 0,05$  maka data tidak bersifat homogen;
2. Jika nilai signifikansi  $\alpha > 0,05$  maka data bersifat homogen.

#### **d. Uji Hipotesis**

Uji hipotesis digunakan untuk menguji kebenaran suatu pernyataan secara statistik setra menarik kesimpulan akan diterima atau tidak pernyataan tersebut dengan menggunakan data yang diukur dalam suatu sampel (Anuraga, Artanti dan Muhammad, 2021: 328). Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan *independent t test* menggunakan SPSS 25 karena skor kedua kelompok tidak berhubungan dan berasal dari dua kelompok atau sampel yang berbeda (Hasnunidah, 2017: 113). Pengujian hipotesis dilakukan dengan membandingkan nilai t hitung dengan nilai t tabel. Jika nilai t hitung  $<$  dari t tabel maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak atau sebaliknya (Hasnunidah, 2017: 114).

#### **e. Kemampuan Representasi**

Kemampuan representasi dinilai dari korelasi antara jawaban dan video/gambar pada soal. Skor yang diberikan dari rentang 1-4. Skor 4 jika konsep benar dan lengkap, skor 3 jika konsep benar dan kurang lengkap, skor 2 jika konsep benar dan tidak lengkap, dan skor 1 jika konsep kurang benar. Pemberian kategori tiap skor yang muncul sebagai berikut.

Tabel 5. Kariteria Kemampuan Representasi

Kategori	Kriteria Nilai
Tinggi	$x > \bar{x} + s$
Sedang	$\bar{x} - s \leq x \leq \bar{x} + s$
Rendah	$x < \bar{x} - s$

Sumber: Arikunto (2010) dalam Hardianti dan Kiki (2021: 1095)

#### f. Uji Pengaruh (*Effect Size*)

*Effect size* merupakan metode yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar skala keefektifan metode atau model pembelajaran yang telah kita uji dan terapkan kepada siswa (Tumurang, 2024: 186). Untuk menghitung *effect size*, digunakan rumus Cohen's sebagai berikut (Thalheimer dan Cook 2002 dalam Miftah, 2022: 71):

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{S_{pooled}}$$

Keterangan:

d : Nilai *effect size*  
 $\bar{X}_t$  : Nilai rata-rata kelas eksperimen  
 $\bar{X}_c$  : Nilai rata-rata kelas kontrol  
 $S_{pooled}$  : Standar deviasi

Interpretasi hasil *effect size* sebagai berikut.

Tabel 6. Kriteria Interpretasi nilai Cohen'd

<i>Effect size</i> Cohen'd	Kriteria
$0,8 \leq d \leq 2,0$	Besar
$0,5 \leq d \leq 0,8$	Sedang
$0,2 \leq d \leq 0,5$	Kecil

Sumber: Becker, 2000 dalam Miftah, 2022: 71

#### g. Uji Korelasi

Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui apakah diantara dua variable ada hubungan dan jika ada bagaimana arah hubungan dan seberapa besar hubungan tersebut. Dalam penafsiran uji korelasi terdapat tanda + dan – yang berhubungan dengan arah korelasi serta kuat tidaknya korelasi. Uji korelasi dilakukan dengan menggunakan program SPSS dengan kriteria jika nilai signifikansi  $\alpha < 0,05$  maka berkorelasi; jika nilai signifikansi  $\alpha >$

0,05 maka tidak berkorelasi (Santoso, 2019: 139-140). Berikut tabel penentuan nilai korelasi.

Tabel 7. Kriteria Nilai Korelasi

Nilai korelasi	Kriteria
0,00 – 0,19	Sangat rendah
0,20 – 0,39	Rendah
0,40 – 0,59	Sedang
0,60 – 0,79	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat Kuat

Sumber: Sugiyono, 2010: 231

#### h. Angket

Angket disusun untuk mengetahui sejauh mana kemampuan HOTS siswa setelah diterapkannya pembelajaran berbasis representasi visual dinamis. Angket yang digunakan dalam penelitian berupa daftar *checklist*. Skala pemberian skor dan kategori persentase untuk angket yang digunakan adalah setuju dengan skor 2, ragu dengan skor 1, dan tidak setuju 0.

Skor angket yang telah diperoleh di kategorikan menggunakan *rating scale* yang berfungsi untuk mengetahui hasil data angket. Berikut kategori persentase hasil data angket.

Tabel 8. Kategori Penilaian Angket

Nilai	Kriteria
81-100	Sangat Baik
61-81	Baik
41-60	Cukup Baik
21-40	Kurang Baik
0-20	Sangat Kurang Baik

(Tresnaningsih, Santi dan Suminarsih, 2019: 55)

## **V KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan representasi visual dinamis berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan HOTS siswa pada materi bioteknologi kelas XII SMA N 1 Pagelaran dan terdapat korelasi yang bernilai positif antara representasi visual dinamis dengan peningkatan kemampuan HOTS.
2. Representasi visual dinamis memiliki korelasi dengan peningkatan kemampuan HOTS jika nilai representasi meningkat maka ada peningkatan kemampuan HOTS siswa.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat, peneliti menyarankan untuk penelitian berikutnya jumlah soal tiap indikator dibuat sama agar lebih mudah dalam melihat peningkatan tiap indikator HOTS dan untuk soal menganalisis dapat dibuat lebih baik lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, D. 2017. Pengaruh Metode Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar IPA Kelas VI di SD Negeri Cipete 2 Kecamatan Curug Kota Serang. *Jurnal Pendidikan Dasar Setia Budi*, 1(1), 22-34.
- Adriani, E. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi dan Hasil Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(1), 31-36.
- Afandi dan Sajidan. 2017. *Stimulasi Keterampilan Tingkat Tinggi*. Surakarta: UNS Press.
- Agustina, D. 2020. *Mengajarkan Sains Dengan Permainan*. Bandung: Tata Akbar.
- Ahmad, I. 2019. Analisis *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) pada Soal Ujian Akhir Siswa Kelas 6 KMI Dalam Kelompok Mata Pelajaran Dirasah Islamiyah di Pondok Modern Tazakka Batang. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 16(2), 137-164.
- Ahmadi, F, dan Hamidulloh. 2018. *Media Literasi Sekolah (Teori dan Praktik)*. Semarang: CV Pilar Nusantara.
- Al Fatihah, Annisa, Yennita, dan Fakhruddin, Z. 2020. Analisis Kemampuan Berpikir Analisis Siswa Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 7(1), 1-10.
- Anderson, L, dan David. 2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asasmen Edisi Terjemahan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Annisya, Y. dan Retno, D. 2024. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantu Media Video Animasi Terhadap Kemampuan HOTS Siswa Kelas XI Pada Meteri Asam Basa. *JRIP: Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 4(2), 1178-1189.
- Anugerahwati, M. 2019. Integrating the 6Cs of 21st Century Education into the English Lesson in the School Literacy Movement in Secondary School. *International Seminar on Language, Education, and Culture* (pp 165-171). KnE Social Science.

- Anuraga, G., Artanti, I., dan Muhammad, A. 2021. Pelatihan Pengujian Statistika Dasar Dengan Software R. *Jurnal BUDIMAS*, 3(2), 327-334.
- Ariansyah. 2019. Analisis Kemampuan Menyelesaikan Soal HOTS Fisika Materi Getaran Harmonis di SMA Kristen Immanuel Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 8(6), 1-8.
- Arikunto, S. 2014. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arum, I. D. M., Amburrahman, dan I Dewa, P., N. 2011. Pengaruh Kemampuan Representasi Visual Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3(5), 81-93.
- Astiti, K. 2015. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- Astuti, R dan Rusdy A. 2017. Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Palembang. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*. 2(2), 512-521.
- Baidlowi, M. H., Sunarmi, dan Sulisetijono. 2019. Pengembangan Instrumen Soal Essay Tipe Higher Order Thinking Skills (HOTS) Materi Struktur Jaringan dan Fungsi Organ pada Tumbuhan Kelas XI SMAN 1 Tumpang. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 57-56.
- Brookhart, S. 2010. *How to assess higherorder thinking skills in your classroom*. Alexandria: ASCD.
- Darini, Indri, A. dan Afandi. 2023. Video Pembelajaran Geografi SMA Berbasis Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan *High Order Thinking Skills* (HOTS). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 7(1), 49-57
- Darta. 2013. Peran Representasi dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Matematika Symmetri*. 2(2). 261-272.
- Depdikbud. 2017. *Implementasi PengembanganKecakapan Model Abad 21 dalam RPP*. Jakarta: Direktorat Pendidikan SMA.
- Dinni, H. 2018. HOTS (*High Order Thinking Skills*) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika. *Prosding Seminar Nasional Matematika 1*. Universitas Negeri Semarang.
- Diputera, A. 2022. *Statistika Pendidikan: Analisis Asesmen Menggunakan Jamovi*. Sleman: CV Bintang Semesta Media.

- Hake, 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.
- Hardianti, S., R., dan Kiki N., S., E. Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(5), 1093-1104.
- Hasnunidah, N. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Herlina, V. 2019. *Panduan Praktis Mengolah Data Kuesioner Menggunakan SPSS*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Hwang, I., Tam, M., Lam, S. L., & Lam, P. (2012). Review of use of animation as a supplementary learning material of physiology content. *The Electronic Journal of E Learning*. 10(4), 368–377.
- Istiana, R., Eka, S., Putri, W., Z., Ilmi, Z., I., Diana, V., S., Yohamintin, Ade, I., R., dan Tintin. 2021. Video #D Hologram dan Potensinya Untuk Menumbuhkan HOTS pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Al-Ahya*, 3(1), 1-18.
- Khoiroh, M. N., Slamet, S., Murini, R., dan Dwi, E. 2017. Pengaruh Penggunaan Media Statis-Dinamis pada Sistem Reproduksi Manusia terhadap Penguasaan Konsep Siswa. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1), 449-454.
- Lenaini, I. 2021. Teknik Pengambilan Sampel Purposive dan Snowball Sampling. *Jurnal Kajian, Penelitian & Pengembangan Pendidikan Sejarah*, 6(1), 33-39.
- Manalu, A. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) Terhadap *Higher Order Of Thinking Skills* (HOTS). *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 7(3), 91-96.
- Manalu, K. 2013. Gambar Diam Versus Animasi : Visualisasi Dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Al-Irsyad*, 3(1), 46-51.
- Miftah, M. 2022. *Efektivitas Pemanfaatan Media Berbasis TIK Untuk Optimasi Pembelajaran*. Jakarta: Publica Indonesia Utama.
- Mukhid, A. 2021. *Penelitian Pendekatan Kuantitatif*. Surabaya: CV Jakad Media Publishing.
- Muli, Sudarmiani, dan Muhammad, R. 2021. Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantu Video dalam Meningkatkan Pembelajaran IPS guna

- Meningkatkan HOTS Siswa Kelas VIIA SMPN 3 Sambit. *Wewarah: Jurnal Pendidikan Multidisipliner*, 1(1), 67-79.
- Murniana. 2022. *Video Pembelajaran dan Problematika Motivasi Belajar di Masa Pandemi*. Lombok Tengah: Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia.
- Mustahdi. 2019. *Modul Penyusunan Soal Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Mata Pelajaran PAI dan Budi Pekerti*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nahadi, Pupung, P., Wiwi, S., dan Tri L. 2021. *Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis Kimia; Model Tes dan Pengembangannya*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Noor, Z. 2015. *Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif (Petunjuk Praktis Untuk Penyusunan Skripsi, Tesis, dan Desertasi) Tahun 2015*. Sleman: Deepublish.
- Prayoga, A., Neni, H., dan Sunaryo, R. 2020. Meningkatkan HOTS siswa Kelas VIIA SMP IT Ar Raihan Bandar Lampung Melalui Penerapan LKS Berbasis *Argument Driven Inquiry* (ADI). *Seminar Nasional Pendidikan Ke-3 FKIP Universitas Lampung 2020*, 11-19.
- Purnomo, R. 2017. *Analisis Stastik Ekonomi dan Bisnis Dengan SPSS*. Ponorogo: CV. Wade Group.
- Purwanto, A., Ichsan, I. Z., Gomes, P. W. P., Rahman, M. M., dan Irwandani, I. 2020. ESBOR during COVID 19: Analysis students attitude for develop 21st century environmental learning. *Journal of Sustainability Science and Management*, 15(7), 20–29.
- Ramanisa, H., Khairudin, dan Syukma, N. 2020. Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Jumadika*, 2(1), 34-38.
- Rapih, S., dan Sutaryadi. 2018. Perpektif Guru Sekolah Dasar terhadap *Higher Order ThingkingSkill* (HOTS): Pemahaman, Penerapan dan Hambatan. *Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 8(1), 76-87.
- Resurreccion, R. D. 2014. The Effects of Using Videos on Teaching Selected Topics in Physics Towards the Development of Higher-Order Thinking Skills. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 2(5), 38-45.
- Rolfes, T., Jurgen, R., dan Wolfgang, S. 2020. Learning the Concept of Fuction With Dynamic Visualization. *Frontiers in Psychology*, 11(693), 1-16.

- Safari. 2019. *Evaluasi Pendidikan: Penyusunan Kisi-Kisi, Penulisan, & Analisis Butir Soal Berdasarkan Kurikulum 2013 Menuju Penilaian Abad 21*. Jakarta: Esensi Erlangga Group.
- Sani, R. 2019. *Pembelajaran Berbasis HOTS (HigherOrder Thinking Skills) Edisi Revisi*. Tangerang: Tira Smart.
- Santoso, S. 2019. *Mahir Statistik Parametrik*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Siyoto, S., dan Muhammad, A. S. 2015. *Dasar Metodologi Penelitian*. Sleman: Literasi Media Publishing.
- Sofiyana dan Amalia. 2018. Virtual Manipulatives pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Dimensi Matematika. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 1(2), 6-18.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunami, M., dan Aslam. 2021. Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Video Animasi Berbasis *Zoom Meeting* terhadap Minat dan Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal BASICEDU*, 5(4), 1940-1945.
- Susilowati, F. 2022. *Pengujian Statistik Dengan SPSS*. Magelang: Pustaka Rumah Cinta.
- Sutriyono, T. 2019. *Keterampilan Dasar Mengajar (The Art Of Basic Teaching)*. Pamengkasan: Duta Media Publishing.
- Suwarna, P.,I., dan Fatimah. 2018. Implementation Of Digital Assignments To Improve High Order Thinking Skills (HOTS) Ability Of Senior High School Students In The Concept Of Newton's Law. *EDUSAINS*. 10(2), 335- 340.
- Tresnaningsih, F., Santi, D. P. D, dan Suminarsih, E. 2019. Kemandirian Belajar Kelas III SDN Karang Jalak 1 dalam Pembelajaran Tematik. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 6(2), 51-59.
- Tumurang, W. 2024. *Metodologi Penelitian*. Cilacap: PT Media Pustaka Indo.
- Warti, E. 2019. *Pembelajaran HOTS (HigherOrder Thinking Skills) Melalui Penerapan Berbagai Metode Pembelajaran*. Malang: MNC Publishing.

Widyastuti, D., Agus, S., dan Ismu W. 2017. Perbandingan Hasil Belajar Siswa Ditinjau Dari Representasi Visual Statis dan Dinamis Materi Impuls dan Momentum. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(4), 75-84.