

**ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI PESERTA DIDIK
PADA PEMBELAJARAN DARING (*WHATSAPP GROUP*)
MATERI ENZIM DAN METABOLISME SEL**

(Skripsi)

Oleh

TITIS SITI NUR HIDAYATI



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021**

ABSTRAK

ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN DARING (*WHATSAPP GROUP*) MATERI ENZIM DAN METABOLISME SEL

Oleh

TITIS SITI NUR HIDAYATI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan representasi peserta didik pada pembelajaran daring (*Whatsapp Group*) materi enzim dan metabolisme sel serta mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran daring menggunakan *Whatsapp Group*. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XII IPA SMA Negeri 1 Seputih Agung tahun pelajaran 2020/2021 yang berjumlah 146 peserta didik. Sampel penelitian terdiri atas 70 peserta didik yang dipilih dari populasi dengan teknik *cluster random sampling*. Desain penelitian ini, menggunakan desain *One Shot Case Study*. Pada penelitian ini, data kemampuan representasi diperoleh dari tes *essay* dan data respon peserta didik diperoleh dari kuisioner. Data kemampuan representasi dianalisis dan diberi skor sesuai dengan rubrik penskoran, kemudian digolongkan berdasarkan 5 kategori kemampuan, sementara data respon peserta didik dianalisis dan dikategorikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi peserta didik termasuk pada kategori sedang (21-30) dengan presentase sebesar 65,7%. Sedangkan peserta didik memberikan respon yang baik terhadap pembelajaran daring (*Whatsapp Group*) pada materi pokok enzim dan metabolisme sebesar 79,23% dan tergolong dalam kategori “Baik”.

Kata Kunci: kemampuan representasi, pembelajaran daring, enzim dan metabolisme sel

**ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI PESERTA DIDIK
PADA PEMBELAJARAN DARING (*WHATSAPP GROUP*)
MATERI ENZIM DAN METABOLISME SEL**

Oleh

TITIS SITI NUR HIDAYATI

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
2021**

Judul Skripsi : **ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI
PEERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN DARING
(WHATSAPP GROUP) MATERI ENZIM DAN
METABOLISME SEL**

Nama Mahasiswa : **Titis Siti Nur Hidayati**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1613024043

Program Studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


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


Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd.
NIP 19770715 200801 2 020

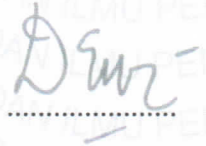
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


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

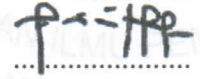
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Dewi Lengkana, M.Sc.



Sekretaris : Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si.**





2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd.
NIP 19620804 198905 1 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 03 November 2021

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Titis Siti Nur Hidayati
Nomor Pokok Mahasiswa : 1613024043
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 9 November 2021
Yang menyatakan



Titis Siti Nur Hidayati
NPM 1613034043

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Mulya Kencana pada tanggal 23 April 1998 sebagai anak ketiga dari pasangan Sutardi dan Sunarni.

Alamat penulis berada di Desa Mulya Kencana RK/RW 03/06, Kecamatan Tulang Bawang Tengah, Kabupaten Tulang Bawang Barat. Penulis menempuh pendidikan di Taman Kanak-Kanak Dahlia (2002-2004), Sekolah Dasar

Negeri 1 Mulya Kencana (2004-2010), SMP Negeri 1 Tumijajar (2010-2013), dan SMA Negeri 1 Tumijajar (2013-2016). Pada tahun 2016 penulis diterima sebagai mahasiswi Pendidikan Biologi FKIP Unila melalui jalur SBMPTN.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah melaksanakan Kuliah Kerja Lapangan (KKL) di Bandung-Jakarta-Bogor. Penulis melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 2 Kasui sekaligus melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kasui Lama, Kecamatan Kasui, Kabupaten Way Kanan. Penulis juga aktif dalam berbagai Unit Kegiatan Mahasiswa di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, antara lain:

1. Eksakta Muda Himasakta tahun 2016
2. Anggota Divisi Sosial dan Lingkungan Formandibula tahun 2017
3. Anggota Divisi Sosial Himasakta tahun 2017
4. Sekretaris Divisi Sosial dan Lingkungan Formoandibula tahun 2018
5. Anggota Komisi Administrasi dan Keuangan DPM FKIP Unila tahun 2019

Motto

“Boleh jadi kamu tidak menyukai sesuatu padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah maha mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.

(QS. Al-Baqarah: 216)

“Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 5)

“Hari-hari yang indah tidak akan datang kepadamu, tapi kamu sendiri lah yang harus berjalan menghampiri mereka.”

(Jalaluddin Rumi)

“Selalu berusaha menjadi versi terbaik dari dirimu. Semangat bertumbuh.”

(TSN)

PERSEMBAHAN



Dengan Menyebut Nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

Alhamdulillah robbil 'alamin, dengan mengucap syukur kepada Allah SWT karena atas karunia rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Diiringi dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati penulis mempersembahkan karya kecil ini untuk orang-orang terhebat dan tercinta yang selalu mengiringi perjuangan hidup penulis.

Aku (Titis Siti Nurhidayati)

Terimakasih atas sabar yang tak pernah henti dalam menghadapi hari-hari penuh keluh kesah. Terimakasih juga atas tawa juga bahagia yang tercipta. Semoga menjadi manusia yang dapat memberi manfaat kepada banyak orang.

Bapak (Sutardi) dan Ibu (Sunarni) Tersayang

Terimakasih atas segala bentuk dedikasinya yang selalu mengusahakan segala yang terbaik untuk aku sampai detik ini. Terimakasih atas segala doa dan dukungan yang tiada hentinya untukku hingga aku dapat menyelesaikan studi. Semoga karya ini dapat membawa kebanggaan bagi mereka. Semoga segala perjuangan Bapak dan Ibu mendapatkan balasan surga kelak dari Allah SWT dan aku selalu di berikan kesempatan untuk selalu membahagikan mereka .

Kakak-Kakakku Tersayang

Noviana Siti Nurhayati, Joko Nugroho, Nanang Nur Asluha, dan Warsiti yang selalu mengingatkan, mendoakan dan menyemangati aku selama kuliah. Kalian adalah kakak-kakak yang membentukku untuk menjadi sosok yang baik dan menjadi harapan baru untuk keluarga.

Keponakan-Keponakanku Terhebat

Aldebaran Pradipta Nugraha, Athafariz Tsabitqies Putra Nugraha, Kaisan Nur Asluha, dan Ara yang selalu menghiburku disaat jenuh dengan dunia perskripsian. Semoga saat kalian besar nanti dapat menjadi kebanggaan bagi keluarga.

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'aalamin, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul "Analisis Kemampuan Representasi Peserta Didik Pada Pembelajaran Daring (*Whatsapp Group*) Materi Enzim dan Metabolisme" adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi selaku Pembimbing II yang telah memberikan ilmu serta arahan dalam penyelesaian skripsi ini dan telah sabar dalam memberikan ilmu, arahan, masukan, serta motivasi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Dr. Dewi Lengkana, M.Sc., selaku Pembimbing I yang selalu sabar membimbing, memberi motivasi, nasihat dan ilmu yang bermanfaat sehingga banyak membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini dengan baik.
5. Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si., selaku Pembahas yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan saran-saran perbaikan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat, motivasi serta nasihat selama perkuliahan.
7. Kepala Sekolah, guru Biologi, staf, dan Siwa/i SMA Negeri 1 Bandar Seputih Agung yang telah mengizinkan dan membantu selama penelitian berlangsung.
8. Keluarga besar Pendidikan Biologi angkatan 2016 atas perjuangan bersama selama menjalani pendidikan di Universitas Lampung.
9. Keluarga besar Formandibula yang telah menjadi tempat belajar, mengembangkan diri, dan menjadi tempat layaknya keluarga di kampus.
10. Keluarga besar Himasakta FKIP Unila yang telah menjadi tempat belajar, mengembangkan diri, dan menjadi tempat layaknya keluarga di kampus.
11. Semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Demikian, skripsi ini dibuat. Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan terima kasih kepada seluruh pihak yang terkait. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, 9 November 2021
Penulis

dto

Titis Siti Nur Hidayati
NPM 1613024043

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | v |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 5 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 5 |
| D. Manfaat Penelitian..... | 6 |
| E. Ruang Lingkup Penelitian | 6 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 8 |
| A. Analisis Pembelajaran Materi Enzim dan Metabolisme Sel | 8 |
| B. Kemampuan Representasi | 11 |
| C. Pembelajaran Daring | 12 |
| D. Kerangka Berpikir | 16 |
| III. METODOLOGI PENELITIAN | 19 |
| A. Waktu dan Tempat Penelitian | 19 |
| B. Populasi dan Sampel | 19 |
| C. Desain Penelitian..... | 20 |
| D. Prosedur Penelitian..... | 20 |
| E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data | 22 |
| F. Teknik Analisis Data..... | 24 |
| IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 28 |
| A. Hasil Penelitian | 28 |
| 1. Kemampuan Representasi Peserta Didik..... | 28 |

| | |
|--|-----------|
| 2. Data Respon Peserta Didik terhadap Representasi Visual | 34 |
| 3. Data Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Daring | 35 |
| B. Pembahasan..... | 37 |
| V. SIMPULAN DAN SARAN | 49 |
| A. Simpulan..... | 49 |
| B. Saran..... | 49 |
| DAFTAR PUSTAKA | 51 |
| LAMPIRAN..... | 54 |
| Lampiran 1. Silabus | 56 |
| Lampiran 2. RPP | 56 |
| Lampiran 3. Angket Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Daring (Whatsapp Group) | 67 |
| Lampiran 4. Angket Kemampuan Representasi Peserta Didik..... | 69 |
| Lampiran 5. Rubrik Penilaian Soal Representasi..... | 71 |
| Lampiran 6. Soal Kemampuan Representasi | 76 |
| Lampiran 7. Kunci Jawaban Soal Representasi | 78 |
| Lampiran 8. Hasil Skor Soal Kemampuan Representasi | 83 |
| Lampiran 9. Hasil Angket Respon Peserta Didik Terhadap Kemampuan..... | 86 |
| Lampiran 10. Hasil Angket Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran..... | 92 |
| Lampiran 11. Validitas Instrumen Tes Kemampuan Representasi..... | 97 |
| Lampiran 12. Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Representasi | 99 |
| Lampiran 13. Surat Izin Penelitian | 100 |
| Lampiran 14. Surat Balasan Izin Penelitian | 101 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|----------------|
| Tabel 1. Kedalaman Keluasan Materi Enzim dan Metabolisme | 9 |
| Tabel 2. Interpretasi Tanggapan Siswa | 24 |
| Tabel 3. Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi | 24 |
| Tabel 4. Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Representasi | 25 |
| Tabel 5. Kategori Validitas Instrumen Soal..... | 25 |
| Tabel 6. Uji Reliabilitas Soal | 26 |
| Tabel 7. Rubrik Penskoran Soal Representasi | 26 |
| Tabel 8. Rentang Skor Berdasarkan Kategori Kemampuan | 27 |
| Tabel 9. Kategori Hasil Kemampuan Representasi Peserta Didik..... | 29 |
| Tabel 10. Pelaksanaan Pembelajaran Daring <i>Whatsapp Group</i> pada Materi Enzim dan Metabolisme Sel | 38 |
| Tabel 11. Kategori Setiap Tipe Kemampuan Representasi | 43 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1. Kerangka Berpikir | 18 |
| Gambar 2. Perbedaan Kategori Kemampuan Representasi Pada Tipe Representasi Verbal ke Gambar (V-G)..... | 30- |
| Gambar 3. Perbedaan Kategori Kemampuan Representasi Pada Tipe Representasi Verbal ke Grafik (V-Gr)..... | 31 |
| Gambar 4. Perbedaan Kategori Kemampuan Representasi Pada Tipe Representasi Matematis ke Gambar (M-G)..... | 32 |
| Gambar 5. Perbedaan Kategori Kemampuan Representasi Pada Tipe Representasi Verbal ke Simbol (V-S)..... | 32 |
| Gambar 6. Perbedaan Kategori Kemampuan Representasi Pada Tipe Representasi Gambar ke Verbal (G-V)..... | 33 |
| Gambar 7. Persentase Tiap Aspek pada Angket Respon Peserta Didik Terhadap Representasi Visual | 34 |
| Gambar 8. Persentase Tiap Aspek pada Angket Respon Peserta Didik Terhadap Pembelajaran Daring | 36 |
| Gambar 9. Contoh Jawaban dengan Kategori Cukup | 40 |
| Gambar 10. Contoh Jawaban Peserta Didik nomor 3 | 41 |

| | |
|---|----|
| Gambar 11. Contoh Jawaban Peserta Didik nomor 4 | 42 |
| Gambar 12. Contoh Jawaban Peserta Didik nomor 6 | 42 |
| Gambar 13. Contoh Jawaban Peserta Didik nomor 8 | 43 |
| Gambar 14. Contoh Diskusi antara Peserta Didik dan Pendidik | 47 |

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan di Indonesia memiliki tujuan yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 3 menyatakan bahwa tujuan pendidikan nasional adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (Depdiknas, 2003). Hal tersebut agar peserta didik dapat mengembangkan potensi diri secara aktif sebagai bekal untuk beradaptasi dengan kehidupan bermasyarakat.

Tujuan utama pendidikan sains adalah untuk mengembangkan literasi sains (Sadia, 2013). Salah satu komponen dari literasi sains adalah kemampuan menggunakan representasi untuk menjelaskan suatu fenomena yang telah terjadi. Menurut Rahmi (2002) dalam Hutagol (2013: 87) menyatakan bahwa representasi merupakan kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan ide/gagasan yang dipelajari dengan cara tertentu. Kemampuan representasi digunakan untuk menggambarkan bagaimana representasi yang berbeda dapat mengatakan hal yang sama dengan cara yang berbeda dan menjelaskan bagaimana satu representasi dapat mengatakan sesuatu yang berbeda atau sesuatu yang tidak dapat dikatakan dengan yang lainnya (Kozma, 2005: 132). Ketika seseorang sudah mampu mengungkapkan dan menjelaskan suatu fenomena maka

bias dikatakan bahwa orang tersebut sudah memiliki literasi sains pada fenomena tersebut.

Kemampuan representasi dapat digunakan untuk memvisualisasikan konsep-konsep biologi yang bersifat abstrak dan mikroskopis. Struktur pengetahuan Biologi meliputi konsep-konsep dan fenomena pada berbagai level organisasi yang berbeda meliputi subseluler, seluler, organisme, dan populasi. Pada pembelajarannya, materi biologi harus diajarkan dengan menampilkan berbagai bentuk representasi. Ragam representasi yang sering digunakan dalam mengkomunikasikan ide-ide antara lain: diagram (gambar) atau sajian benda konkrit, tabel, *chart*, pernyataan matematika (rumus), teks tertulis, ataupun kombinasi dari semuanya. Konsep dan fenomena tersebut dikomunikasikan dengan empat level representasi eksternal yaitu level makroskopis, level mikroskopis, level submikroskopis, dan level simbolis (Schonborn dan Anderson, 2009). Pendidik dapat menyesuaikan penggunaan bentuk representasi yang di gunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan menyesuaikan materi yang akan di ajarkan di kelas agar peserta didik lebih memahami materi pembelajaran. Pendidik juga dapat menggunakan bantuan media pembelajaran yang dapat menunjang proses pembelajaran di kelas.

Menurut Waldrip (2008), kemampuan representasi setiap peserta didik berbeda-beda, sehingga pemahaman konsep biologi yang direpresentasikan juga dapat dipahami secara berbeda. Penting bagi peserta didik untuk meningkatkan kemampuan representasinya. Salah satu sarana yang digunakan untuk melatih kemampuan representasi peserta didik yaitu dengan bahan ajar atau media pembelajaran. Media pembelajaran dapat disalurkan secara langsung pada saat pembelajaran di kelas. Namun, sehubungan dengan merebahnya wabah penyakit covid-19 telah membawa perubahan dan pembaharuan kebijakan pada dunia pendidikan. Kebijakan baru juga terjadi pada dunia pendidikan yakni merubah pembelajaran yang harus datang ke kelas atau suatu gedung, dalam hal ini sekolah, menjadi cukup di rumah saja. Anjuran pemerintah untuk *stay at home*

dan *physical and social distancing* harus diikuti dengan perubahan model belajar tatap muka menjadi pembelajaran jarak jauh (Khasanah, 2020). Hal tersebut dilakukan berdasarkan Surat Edaran Nomor 15 Tahun 2020 tentang Pedoman Penyelenggaraan Belajar Dari Rumah dalam Masa Darurat Penyebaran Covid-19 yang diterbitkan oleh Kemendikbud yaitu metode dan media pelaksanaan belajar dari rumah dilaksanakan dengan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) yang dibagi ke dalam 2 (dua) pendekatan: (1) Pembelajaran jarak jauh dalam jaringan (daring) dan (2) pembelajaran jarak jauh luar jaringan (luring). Dalam pelaksanaan PJJ, satuan pendidikan dapat memilih pendekatan (daring atau luring atau kombinasi keduanya) sesuai dengan ketersediaan dan kesiapan sarana dan prasarana (Kemendikbud, 2020).

Bentuk pembelajaran yang dapat dijadikan solusi dalam masa pandemi covid-19 adalah pembelajaran daring. Menurut Moore, Dickson-Deane, & Galyen (2011). Pembelajaran daring merupakan pembelajaran yang menggunakan jaringan internet dengan aksesibilitas, konektivitas, fleksibilitas, dan kemampuan untuk memunculkan berbagai jenis interaksi pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Zhang et al., (2004) menunjukkan bahwa penggunaan internet dan teknologi multimedia mampu merombak cara penyampaian pengetahuan dan dapat menjadi alternatif pembelajaran yang dilaksanakan dalam kelas.

Pembelajaran secara *online* atau daring (dalam jaringan) dilakukan melalui berbagai aplikasi yang dapat menunjang proses pembelajaran. Aplikasi yang dapat digunakan oleh pendidik dan peserta didik sehingga komunikasi dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan baik. Beberapa *platform* atau media *online* yang dapat digunakan dalam pembelajaran online seperti *E-learning, Edmodo, Google meet, V-Class, Google class, Webinar, Zoom, Skype, Webex, Facebook live, Youtube live, schoology, What'sapp, e-mail, messenger* (Pohan, 2020:10-11). Meskipun penggunaan aplikasi android dan website sebagai media pembelajaran dapat menumbuhkan minat, motivasi, serta kemandirian belajar dan pesat pengembangannya, namun sulit untuk mengontrol perkembangan

pembelajaran serta peningkatan keberhasilan pembelajaran masih kecil dan tidak efektif (Education et al., 2012).

Pada kegiatan pembelajaran biologi, pendidik di SMA N 1 Seputih Agung memilih menggunakan *Whatsapp* dalam pembelajaran secara daring. Pendidik mengirimkan materi melalui *Whatsapp group* sesuai dengan jadwal pelajaran Biologi, kemudian peserta didik mempelajari dan berinteraksi di *group* jika ada materi yang tidak dipahami. Dalam proses pembelajaran, pendidik menggunakan beberapa bentuk representasi yaitu berupa gambar, grafik, bagan, dan simbol dalam mengkomunikasikan konsep-konsep yang diajarkan pada pembelajaran daring. Pendidik membebaskan peserta didik untuk mencari materi pembelajaran dari sumber lain. Namun, pendidik menyarankan untuk menggunakan Buku Biologi untuk SMA/MA kelas XII kurikulum 2013 dengan penerbit Erlangga. Setelah penyampaian materi, pendidik memberikan penugasan kepada peserta didik dengan batas waktu yang sudah ditentukan oleh pendidik. Selanjutnya, peserta didik harus mengirimkan tugas yang di berikan melalui *Whatsapp group* yang telah dibuat. Penggunaan *Whatsapp group* dalam pembelajaran tergolong baru bagi peserta didik sehingga perlu dikaji bagaimana respon peserta didik terhadap pembelajaran daring menggunakan *Whatsapp group*.

Salah satu materi pada pelajaran Biologi adalah Enzim dan metabolisme Sel. Konten materi tersebut mengandung fenomena biologis yang kompleks meliputi hal-hal yang abstrak, spasial, dan sistemik. Dalam Biologi untuk SMA/MA kelas XII kurikulum 2013 dengan penerbit Erlangga yang digunakan oleh pendidik, pada materi enzim dan metabolisme sel terdapat 54% representasi verbal (kata-kata, teks atau label), 30% representasi visual (citra, diagram, atau simbol), dan 16% representasi matematis (grafik atau tabel). Berdasarkan sifat disiplin ilmunya konsep ini disajikan dalam berbagai tingkat representasi yaitu tingkat molekuler, dan mikroskopis (Schonborn dan Anderson, 2009). Dengan demikian dalam pembelajarannya divisualisasikan apabila diajarkan dengan representasi visual dan matematis yang seimbang dengan representasi verbal agar peserta

didik dapat lebih mudah memahami materi. Sehingga siswa memerlukan kemampuan representasi dalam mempelajari materi biologi.

Menghadapi kenyataan dari permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis hasil belajar peserta didik setelah pembelajaran daring (*Whatsapp Group*). Pada penelitian ini hasil belajar yang dianalisis adalah kemampuan representasi peserta didik, khususnya di SMA Negeri 1 Seputih Agung pada penggunaan *Whatsapp Group* dan tanggapan siswa terhadap penggunaan *Whatsapp Group*. Sehubungan dengan itu, maka dilakukan penelitian dengan judul "Analisis Kemampuan Representasi Peserta didik Dengan Pembelajaran Daring (*Whatsapp Group*) Pada Materi Enzim dan Metabolisme Sel".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu "Bagaimana kemampuan representasi peserta didik pada pembelajaran daring (*Whatsapp Group*) materi enzim dan metabolisme sel di SMA Negeri 1 Seputih Agung ?"

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis kemampuan representasi peserta didik pada materi enzim dan metabolisme sel pada pembelajaran daring (*Whatsapp Group*) di SMA Negeri 1 Seputih Agung.

2. Mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran daring menggunakan *Whatsapp Group*.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti

Memberikan pengalaman bagi peneliti sebagai calon pendidik dalam menganalisis kemampuan representasi yang dimiliki oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.

2. Bagi guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kemampuan representasi peserta didik.

3. Bagi sekolah

Memperoleh informasi mengenai kemampuan representasi peserta didik sehingga dapat menjadi acuan agar dapat meningkatkan kemampuan representasi peserta didik.

4. Bagi peneliti lain

Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi ataupun kajian penelitian berikutnya mengenai kemampuan representasi peserta didik pada materi enzim dan metabolisme sel di SMA Negeri 1 Seputih Agung.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XII IPA 4 dan XII IPA 5 SMA Negeri 1 Seputih Agung semester ganjil tahun pelajaran 2020/2021.

2. Pembelajaran daring selama masa pandemi Covid-19 menggunakan *platform Whatsapp Group* sebagai sarana pembelajaran.
3. Keterampilan representasi peserta didik yang dianalisis pada penelitian ini yaitu representasi verbal (kata-kata, teks atau label), representasi visual (citra, diagram, atau simbol), dan representasi matematis (grafik atau tabel, persamaan matematis dan rumus matematis) (Pierce, 1998). Untuk mengukur keterampilan representasi peserta didik digunakan tes tertulis berbentuk soal uraian yang berjumlah 10 butir soal. Kemudian analisis jawaban kemampuan representasi peserta didik dapat di evaluasi dengan rubrik yang terdiri dari 5 tingkat pensekoran yang diadaptasi dari Hwang dkk (2007: 197).
4. Materi pokok yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah materi pada KD 3.2 yaitu Menjelaskan proses metabolisme sebagai reaksi enzimatik dalam makhluk hidup.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Analisis Pembelajaran Materi Enzim dan Metabolisme Sel

Pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa secara optimal harus dilakukan melalui langkah terstruktur dan terukur. Struktur pembelajaran yang baik diterapkan secara bertahap mulai dari langkah sederhana sampai rumit. Seluruh langkah tersebut dibuat agar dapat diukur, baik dari sisi pelaksanaan maupun pencapaian. Hal ini berlaku secara umum, termasuk dalam pembelajaran biologi sekalipun. Proses pembelajaran yang dilakukan bermuara pada tercapainya standar kompetensi kurikulum 2013 yang merupakan ukuran ketercapaian program pendidikan (Nurgiyantoro, 2010). Salah satu kompetensi dasar pelajaran biologi ialah KD (Kompetensi Dasar) 3.2. yaitu menjelaskan proses metabolisme sebagai reaksi enzimatik dalam makhluk hidup. Pada KD tersebut indikator pencapaian pada pembelajaran yaitu:

1. Menjelaskan cara kerja enzim dan faktor yang mempengaruhi.
2. Menjelaskan proses katabolisme sebagai reaksi enzimatik dalam makhluk hidup.
3. Menjelaskan proses anabolisme sebagai reaksi enzimatik dalam makhluk hidup .
4. Menyajikan hasil percobaan tentang mekanisme kerja enzim, fotosintesis, dan respirasi anaerob.

Sedangkan kedalaman dan keluasan pada KD. 3.2 dijelaskan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Kedalaman dan Keluasan Materi Enzim dan Metabolisme Sel

| KD 3.2 kelas XII | Keluasan | Kedalaman |
|---|-----------------|---|
| Menjelaskan proses metabolisme sebagai reaksi enzimatis dalam makhluk hidup | Enzim | <ol style="list-style-type: none"> 1. Karakteristik enzim 2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim 3. Cara kerja enzim |
| | Katabolisme | <ol style="list-style-type: none"> 1. Respirasi Aerob <ul style="list-style-type: none"> - Glikolisis - Dekarboksilasi oksidatif - Siklus Krebs Transfer Elektron 2. Respirasi Anaerob <ul style="list-style-type: none"> - Fermentasi Alkohol - Fermentasi Asam Laktat |
| | Anabolisme | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fotosintesis <ul style="list-style-type: none"> - Fosforilasi siklik - Fosforilasi nonsiklik - Fosforilasi air Siklus Calvin 2. Kemosintesis |

Pada pembelajaran KD tersebut, pembelajaran Biologi diarahkan pada materi pokok enzim dan metabolisme sel yang terdiri atas pengertian metabolisme, cara kerja enzim, penghambat enzim, faktor yang mempengaruhi kerja enzim, katabolisme dan anabolisme.

Materi pokok enzim dan metabolisme sel mengandung fenomena yang kompleks meliputi konsep-konsep yang abstrak, proses-proses, spasial, mikroskopis, dan juga harus di representasikan dalam 2-dimensi. Materi ini bersifat abstrak karena mempelajari konsep dan mekanisme atau proses yang terjadi didalam suatu organisme yang tidak dapat dipelajari secara konkret. Materi ini juga berkaitan dengan sifat ukuran yang sangat kecil dan tidak dapat dilihat dengan mata telanjang yang sifatnya adalah mikroskopis. Konsep-konsep tersebut tidak cukup jika disajikan secara verbal saja, namun peserta didik juga membutuhkan penalaran dan analisis yang cukup tinggi. Oleh sebab itu, proses pembelajaran

materi enzim dan metabolisme sel sangat bergantung pada penggunaan representasi visual dalam berbagai bentuk.

Dalam mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan KD 3.2, maka pendidik dituntut untuk melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan metode dan pendekatan yang sesuai. Menurut Ainsworth, S. (1999), beberapa representasi eksternal (MERs) dapat menjadi kerangka kerja yang berguna untuk mengkonseptualisasikan pembelajaran dengan representasi eksternal dalam pendidikan sains pada umumnya dan dalam pendidikan biologi khususnya. Hal ini sesuai dengan informasi hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa representasi dapat meningkatkan kinerja siswa dalam belajar, serta dapat meningkatkan motivasi, kreativitas serta hasil belajar siswa. Hal ini juga didukung oleh pernyataan yang menyatakan bahwa dalam mempelajari sains, siswa harus belajar bagaimana menggunakan representasi sebagai alat berpikir untuk memahami, memprediksi bukan hanya sekedar menghafal dalam memahami konsep (Waldrip et al., 2010). Representasi Visual merupakan salah satu komponen yang mampu membuat penjelasan tulisan berupa kalimat di dalam buku teks menjadi semakin konkret karena adanya visualisasi yang direpresentasikan. Representasi Visual juga dapat membantu memperjelas penyampaian pesan atau materi yang ingin dimaksud oleh penulis pada pembaca sehingga tidak menyebabkan terjadinya miskonsepsi dalam penyampaian pesan tersebut (Elfada. Chandra, dan Mulyani, 2015:2). Dengan adanya perkembangan teknologi yang pesat representasi visual dapat ditampilkan dengan komputer dalam berbagai bentuk representasi seperti animasi, gambar 2-D, dan 3-D.

B. Kemampuan Representasi

Kemampuan representasi adalah kemampuan mengkomunikasikan suatu konsep dengan menggunakan gambar, grafik, dan model untuk memudahkan peserta didik dalam menemukan solusi dari suatu masalah dalam pembelajaran.

Representasi visual sering digunakan untuk memperbaiki kesalahan komunikasi ketika metode konvensional gagal dalam menyampaikan suatu konsep dengan lengkap (Sankey, 2005: 251). Representasi merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik setelah *problem solving*, *reasoning*, *communications*, dan *connection* (NCTM, 2000: 4). Representasi erat kaitannya dengan kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah (Sabirin, 2014: 43).

Representasi dapat dikategorikan ke dalam dua kelompok, yaitu representasi internal dan representasi eksternal. Representasi internal didefinisikan sebagai konfigurasi kognitif individu yang diduga berasal dari perilaku manusia yang menggambarkan beberapa aspek dari proses fisik dan pemecahan masalah. Adapun representasi eksternal dapat digambarkan sebagai situasi fisik terstruktur yang dapat dilihat dengan mewujudkan ide-ide fisik. Representasi internal seseorang sulit diamati secara langsung karena merupakan aktivitas mental dari seseorang dalam pikirannya. Akan tetapi, representasi internal tersebut dapat disimpulkan atau diduga berdasarkan representasi eksternalnya dalam berbagai kondisi; misalnya dari pengungkapan melalui kata-kata (lisan), tulisan berupa simbol, gambar, grafik, tabel ataupun melalui alat peraga (Gilbert, 2010: 5-7).

Beberapa representasi eksternal (MERs) dalam biologi melibatkan tiga dimensi: mode representasi, tingkat representasi, dan domain pengetahuan biologi.

Tingkat representasi biologi adalah unik karena empat tingkat representasi perlu dipertimbangkan untuk pemahaman penuh dari fenomena biologis, yaitu: (1) tingkat makroskopik dimana struktur biologis yang terlihat dengan mata

telanjang; (2) selular atau subselular (mikroskopis) tingkat di mana struktur hanya dapat dilihat di bawah mikroskop cahaya atau mikroskop elektron; (3) tingkat molekuler (submikroskopis) yang melibatkan DNA, protein, dan berbagai biokimia, misalnya biokimia dapat diidentifikasi dengan menggunakan elektroforesis, kromatografi, sentrifus, dan alat-alat analisis lainnya, termasuk tomografi elektron *cryogenic* terbaru; dan (4) tingkat simbolik yang menyediakan mekanisme penjelas dari fenomena diwakili oleh simbol-simbol, rumus, persamaan kimia, jalur metabolisme, perhitungan numerik, genotipe, warisan pola, pohon filogenetik dalam evolusi, dan sebagainya (Treagust dan Tsui, 2013:8).

Level dalam representasi pada pemecahan masalah, yaitu: (1) keterampilan representasi bahasa lisan atau verbal yakni keterampilan untuk menerjemahkan sesuatu yang diamati dengan menggunakan representasi lisan atau verbal, (2) keterampilan representasi gambar atau grafik yakni keterampilan menerjemahkan ke dalam bentuk representasi gambar atau grafik, (3) keterampilan simbol yakni keterampilan menerjemahkan ke dalam representasi simbol-simbol, rumus, persamaan kimia, jalur metabolisme, dan sebagainya (Hwang dkk, 2007; 192).

Dalam proses evaluasi kemampuan representasi yang dimiliki peserta didik digunakan rubrik dengan 5 tingkat penskoran. Salah satu bentuk rubrik untuk menilai kemampuan representasi peserta didik menurut Hwang, dkk (2007: 197) yang ditampilkan dalam Tabel 7 (hal 26).

C. Pembelajaran Daring

Pembelajaran daring sangat dikenal dikalangan masyarakat dan akademik dengan istilah pembelajaran *online (online learning)*. Istilah yang sangat umum diketahui adalah pembelajaran jarak jauh (*learning distance*). Menurut Isman (2016)

pembelajaran daring adalah pemanfaatan jaringan dalam proses pembelajaran. Sedangkan menurut Meidawati, dkk (2019) Pembelajaran daring sendiri dapat dipahami sebagai pendidikan formal yang diselenggarakan oleh sekolah yang peserta didik dan pendidiknya berada di lokasi terpisah sehingga memerlukan sistem telekomunikasi interaktif untuk menghubungkan keduanya dan berbagai sumber daya yang diperlukan didalamnya. Pembelajaran daring dapat dilakukan dimana saja tergantung pada ketersediaan alat pendukung yang digunakan. Pembelajaran daring menggunakan suatu sistem yang dapat memfasilitasi siswa belajar lebih luas, lebih banyak, dan bervariasi. Melalui fasilitas yang disediakan oleh sistem tersebut, siswa dapat belajar kapan dan dimana saja tanpa terbatas oleh jarak, ruang dan waktu. Materi pembelajaran yang dipelajari lebih bervariasi, tidak hanya dalam bentuk verbal, melainkan lebih bervariasi seperti visual, audio, dan gerak (Riyana, 2019: 14).

Menurut Bilfaqih dan Qomarudin (2015: 14-15) sebuah sistem pembelajaran daring hendaknya memuat materi yang mencakup kurikulum pada tingkat satuan pendidikan sebagai satu kesatuan yang utuh. Pada bagian ini pemodelan materi dengan mempertimbangkan standar isi pada satuan pendidikan. Untuk menjamin isi dari pembelajaran daring mencakup keseluruhan isi kurikulum, standar isi materi mencakup pada standar isi pada satuan pendidikan yang meliputi:

1. Kerangka dasar dan standar kurikulum

Materi pada sistem pembelajaran daring disajikan secara sistematis dan terstruktur mengikuti kerangka dasar dan struktur kurikulum.

2. Beban belajar

Materi pada sistem pembelajaran daring memuat informasi beban belajar tiap peserta didik. Sistem pembelajaran daring hendaknya menginformasikan kemajuan belajar peserta didik atau sisa dari beban belajar .

3. Kurikulum tingkat satuan pendidikan

Materi pada sistem pembelajaran daring berisi kurikulum yang terdiri atas beberapa kelompok mata kuliah/pelajaran, tiap kelompok mata

kuliah/pelajaran terdiri atas beberapa mata kuliah/pelajaran sesuai dengan standar isi tiap satuan pendidikan.

4. Kalender pendidikan

Materi pada sistem pembelajaran daring dapat dideliverikan sesuai dengan kalender pendidikan. Pada sistem pembelajaran daring, beban belajar dapat didistribusikan dengan mendeliverikan materi yang bersesuaian dan dijadwalkan mengikuti kalender pendidikan.

Prinsip pembelajaran daring adalah terselenggaranya pembelajaran yang bermakna, yaitu proses pembelajaran yang berorientasi pada interaksi dan kegiatan pembelajaran. Pembelajaran bukan terpaku pada pemberian tugas-tugas belajar kepada siswa. Tenaga pengajar dan yang diajarkan harus tersambung dalam proses pembelajaran daring. Menurut Munawar (2013) dalam Pohan (2020:8-9) perancangan sistem pembelajaran daring harus mengacu pada prinsip yang harus dipenuhi yaitu:

1. Sistem pembelajaran harus sederhana sehingga mudah dipelajari.
2. Sistem pembelajaran harus dibuat personal sehingga pemakai sistem tidak saling tergantung.
3. Sistem harus cepat dalam proses pencarian materi atau menjawab soal dari hasil perancangan sistem yang dikembangkan.

Pembelajaran daring di Indonesia diselenggarakan dengan aturan dan sistem yang berpusat pada peraturan yang ditetapkan oleh pemerintah. Untuk mengatur pembelajaran daring pemerintah merumuskan dasar-dasar hukum penyelenggaraan pembelajaran Dalam Jaringan (Daring) di masa Pandemi Corona Virus 2019. Salah satunya yaitu SE Mendikbud No. 4 Tahun 2020, tentang pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam masa darurat penyebaran virus Corona (Pohan, 2020:10). Dalam suran edaran tersebut terdapat batasan batasan sebagai berikut:

1. Siswa tidak dibebani tuntutan menuntaskan seluruh capaian kurikulum untuk kenaikan kelas.

2. Pembelajaran dilaksanakan untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa.
3. Difokuskan pada pendidikan kecakapan hidup antara lain mengenai Covid-19
4. Tugas dan aktivitas disesuaikan dengan minat dan kondisi siswa, serta mempertimbangkan kesenjangan akses dan fasilitas belajar dirumah.
5. Bukti atau produk aktivitas belajar dari rumah diberi umpan balik yang bersifat kualitatif dari guru, tanpa harus berupa skor atau nilai kuantitatif.

Aktivitas pembelajaran daring disesuaikan dengan minat dan kondisi masing-masing peserta didik dengan mempertimbangkan kesenjangan akses dan fasilitas selama pembelajaran daring. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) memperpanjang kebijakan tersebut dengan menerbitkan Surat Edaran Nomor 15 Tahun 2020 tentang Pedoman Penyelenggaraan Belajar Dari Rumah dalam Masa Darurat Penyebaran Covid-19.

Pada saat pembelajaran daring, pendidik tidak dibatasi oleh aturan dalam memilih dan menggunakan media pembelajaran online yang digunakan. Namun guru harus mengacu pada prinsip pembelajaran daring. Media yang digunakan oleh pendidikan dapat digunakan oleh siswa sehingga komunikasi dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan baik. Beberapa *platform* atau media *online* yang dapat digunakan dalam pembelajaran online seperti *E-learning, Edmodo, Google meet, V-Class, Google class, Webinar, Zoom, Skype, Webex, Facebook live, Youtube live, schoology, Whatsapp, e-mail, messenger* (Pohan 2020:10-11).

Perubahan yang tengah dialami oleh seluruh pihak yang terkait dalam penyelenggaraan pendidikan pada saat ini adalah bagaimana menggunakan teknologi secara total sebagai media utama dalam pembelajaran daring. Keberadaan teknologi dalam pendidikan sangat bermanfaat untuk mencapai efisiensi proses pelaksanaan pembelajaran dalam jaringan. Manfaat tersebut seperti efisiensi waktu belajar, lebih mudah mengakses sumber belajar dan materi.

Manfaat pembelajaran daring yaitu dapat membangun komunikasi dan diskusi yang sangat efisien antara guru dengan murid, siswa saling berinteraksi dan berdiskusi antara siswa satu dengan yang lainnya tanpa melalui guru, memudahkan interaksi antara siswa dan guru, guru dapat dengan mudah memberikan materi kepada siswa berupa gambar atau video selain itu murid juga dapat mengunggah bahan ajar tersebut (Meidawati dkk, 2019).

Pembelajaran daring juga memberikan metode pembelajaran efektif, seperti berlatih dengan adanya umpan balik terkait, menggabungkan kolaborasi kegiatan dengan belajar mandiri, personalisasi pembelajaran berdasarkan kebutuhan siswa yang menggunakan simulasi dan permainan (Ghirardini, 2011). Selain itu pembelajaran daring juga mendorong siswa tertantang dengan hal-hal baru yang mereka peroleh selama proses belajar, baik teknik interaksi dalam pembelajaran maupun penggunaan media-media pembelajaran yang beraneka ragam. Siswa juga secara otomatis tidak hanya mempelajari materi ajar yang diberikan guru, juga mempelajari cara belajar itu sendiri (Pohan, 2020:8).

Pembelajaran daring yang dilakukan menggunakan aplikasi Whatsapp group dimana peserta didik dan pendidik berinteraksi dengan percakapan teks maupun melalui pesan suara. Hal ini dilakukan karena keadaan pandemi yang sedang melanda mengharuskan para elemen pendidikan mengubah cara belajar.

D. Kerangka Berpikir

Biologi merupakan suatu ilmu pengetahuan tentang kehidupan yang termasuk hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Biologi menjadi salah satu mata pelajaran yang ada pada jenjang pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA). Konsep Biologi meliputi konsep-konsep dan fenomena pada berbagai level organisasi yang berbeda meliputi subseluler, seluler, organisme, dan

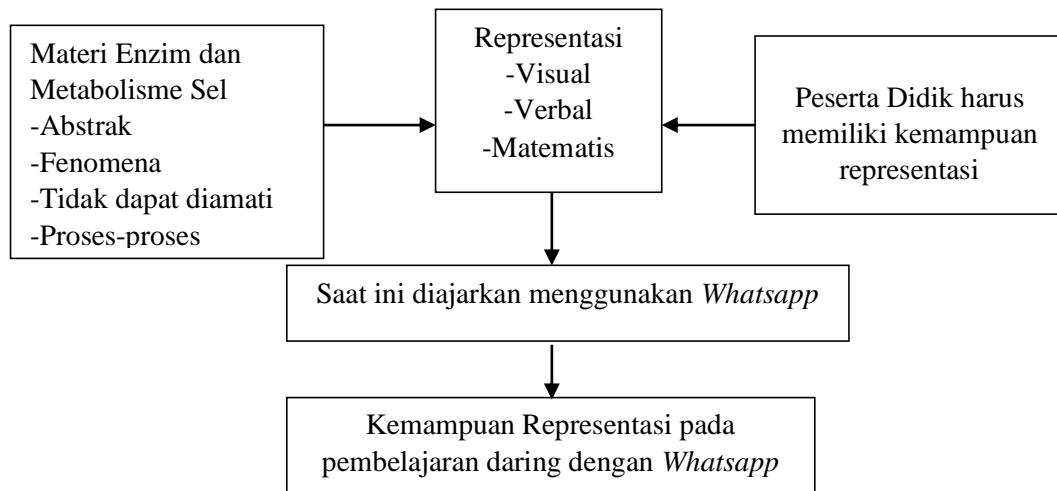
populasi. Berdasarkan sifat disiplin ilmunya konsep ini disajikan dalam berbagai tingkat representasi yaitu molekuler, makroskopis, dan mikroskopis.

Materi Enzim dan Metabolisme Sel merupakan salah satu materi pokok dalam mata pelajaran biologi yang dalam proses pembelajarannya membutuhkan suatu pemahaman dan analisis yang baik. Selain itu materi Enzim dan Metabolisme Sel juga bersifat abstrak karena berkaitan dengan molekuler dan sel mikroskopis dalam organisme. Berdasarkan sifat disiplin ilmunya konsep ini disajikan dalam berbagai tingkat representasi yaitu tingkat molekuler, makroskopis, dan mikroskopis. Sehingga dalam pembelajarannya membutuhkan berbagai media pembelajaran agar siswa dapat memahami materi Enzim dan Metabolisme Sel lebih mudah. Penggunaan media erat kaitannya dengan visualisasi yang diberikan oleh pendidik. Dengan demikian peserta didik dapat memahami materi bila memiliki kemampuan representasi. Kemampuan representasi di perlukan untuk mengkomunikasikan suatu konsep dengan menggunakan gambar, grafik, dan model untuk memudahkan peserta didik dalam menemukan solusi dari suatu masalah dalam pembelajaran. Pendidik dapat menyesuaikan penggunaan bentuk representasi yang di gunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan menyesuaikan materi yang akan di ajarkan di kelas agar peserta didik lebih memahami materi pembelajaran. Pendidik juga dapat menggunakan bantuan media pembelajaran yang dapat menunjang proses pembelajaran di kelas.

Sehubungan dengan keadaan di luar prediksi berupa wabah penyakit covid-19 telah membawa perubahan yang mendesak salah satunya pada sektor pendidikan. Kebijakan baru juga terjadi pada dunia pendidikan yakni merubah pembelajaran yang harus datang ke kelas atau suatu gedung, dalam hal ini sekolah, menjadi cukup di rumah saja yaitu dalam bentuk pembelajaran daring. Pembelajaran secara *online* atau daring (dalam jaringan) dilakukan melalui berbagai aplikasi yang dapat menunjang proses pembelajaran. Beberapa *platform* atau media

online yang dapat digunakan dalam pembelajaran online seperti *E-learning*, *Edmodo*, *Google meet*, *V-Class*, *Google class*, *Webinar*, dll (Pohan 2020:10-11).

Meskipun penggunaan aplikasi android dan web sebagai media pembelajaran dapat menumbuhkan minat, motivasi, serta kemandirian belajar, namun sulit untuk mengontrol perkembangan pembelajaran serta peningkatan keberhasilan pembelajaran masih kecil dan tidak efektif. Dengan demikian, untuk mengetahui kemampuan representasi pada siswa dilakukan analisis kemampuan representasi menggunakan instrumen tes. Sebagai alat bantu untuk memudahkan alur pola pikir pada penelitian ini maka dapat dilihat kerangka pikir pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Berpikir

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

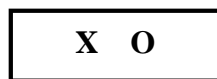
Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 19 November- 5 Desember 2020 bertempat di SMA Negeri 1 Seputih Agung yang beralamat di Jl. Panca Bhakti Simpang Agung, Simpang Agung, Kecamatan Seputih Agung, Kabupaten Lampung Tengah, Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2020/2021.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XII IPA SMA Negeri 1 Seputih Agung yang terdiri dari XII IPA 1 sampai XII IPA 5 dengan jumlah 146 peserta didik. Pada penelitian ini digunakan satu kelompok sampel eksperimen peserta didik, yaitu berjumlah 70 peserta didik. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* adalah sampling bertingkat dalam hal kelompok individu yang ditentukan dari populasi, dan subyek diambil dari kelompok tersebut (Hasnunidah, 2017: 67).

C. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan yaitu desain *One-Shot Case Study*. Desain ini dapat digambarkan sebagai berikut:



X = Perlakuan yang diberikan (Variabel Bebas) yaitu menggunakan Pembelajaran Daring (*Whatsapp*)

O = Observasi (Variabel Terikat) yaitu Kemampuan Representasi

Pada desain penelitian *One-Shot Case Study* terdapat suatu kelompok yang diberi *treatment*/perlakuan (X), selanjutnya diobservasi (O) hasilnya (*treatment* adalah sebagai variabel independen, dan hasil adalah sebagai variabel dependen) (Sugiyono, 2013: 74).

D. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap akhir penelitian. Adapun langkah-langkah yang dilakukan yaitu :

1. Tahap persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap persiapan yaitu :

- a. Membuat surat izin observasi dari dekanat sebagai surat pengantar ke sekolah tujuan yang akan dijadikan tempat untuk pelaksanaan penelitian pendahuluan yaitu SMA Negeri 1 Seputih Agung.
- b. Melakukan konsultasi dengan guru bidang studi biologi dalam rangka observasi untuk mengetahui aktivitas peserta didik pada saat proses kegiatan belajar di kelas dan kondisi yang sedang terjadi di lokasi atau objek penelitian.
- c. Melakukan studi literatur untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan diteliti.

- d. Melakukan studi kurikulum mengenai pokok bahasan yang diteliti untuk mengetahui KD yang hendak dicapai.
- e. Menetapkan populasi dan sampel penelitian.
- f. Membuat instrumen penelitian, yaitu RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), soal tes keterampilan representasi, kuesioner keterampilan representasi peserta didik dan kuesioner pembelajaran daring.
- g. Melakukan uji validasi instrumen oleh dosen pembimbing.
- h. Melakukan uji instrument penelitian kepada peserta didik pada satu tingkat diatas sampel.
- i. Menganalisis hasil uji validitas dan uji reabilitas instrumen.
- j. Melakukan revisi instrumen penelitian yang tidak valid dan reliabel.
- k. Membuat *Whatsapp group* sebagai media komunikasi antara pendidik dengan peserta didik.
- l. Memasukan nomor telepon peserta didik ke dalam *group* yang dijadikan subjek penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

- a. Menentukan waktu penelitian bersama guru kelas.
- b. Melakukan penyampaian maksud, tujuan, dan cara kerja penelitian kepada peserta didik. Kemudian mengecek kehadiran peserta didik dengan memberikan *link* sebagai media untuk melakukan absensi.
- c. Melakukan proses pembelajaran menggunakan *Whatsapp group* sebanyak 3x pertemuan. Pertemuan pertama membahas mengenai sub materi cara kerja enzim. Pertemuan kedua membahas mengenai sub materi katabolisme. Sedangkan pertemuan ketiga membahas mengenai sub materi anabolisme.
- d. Memberikan soal tes dan kuesioner kepada peserta didik yang dijadikan sampel melalui *google form* setelah pertemuan ketiga.
- e. Menjelaskan petunjuk pengerjaan dan waktu yang diberikan kepada peserta didik unruk mengerjakan soal tes yang diberikan.

3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain:

- a. Menganalisis dan memberikan skor terhadap lembar jawaban setiap peserta didik terkait soal tes kemampuan representasi dan kuesioner yang telah diberikan.
- b. Mengolah data yang telah diperoleh untuk mengetahui kemampuan representasi peserta didik, respon peserta didik terhadap representasi visual, dan respon peserta didik terhadap pembelajaran daring.
- c. Mengelompokkan peserta didik dalam 5 kategori kemampuan
- d. Mendeskripsikan kemampuan representasi peserta didik yang di jadikan sampel.
- e. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari langkah-langkah menganalisis data.

E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

a. Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini, yaitu data kuantitatif. Data Kuantitatif pada penelitian ini adalah data hasil tes kemampuan representasi peserta didik pada materi enzim dan metabolisme sel, data angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran daring serta representasi visual. Bentuk soal untuk mengetahui kemampuan representasi yaitu dengan bentuk soal *essay*.

b. Teknik Pengumpulan Data

a. Tes

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan setelah proses pembelajaran yaitu dengan posttes. Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu menggunakan tes tertulis melalui *Google Form*. Hasil dari tes tertulis digunakan sebagai data kuantitatif terkait kemampuan representasi peserta didik. Tes tertulis yang diberikan pada peserta

didik berupa soal-soal pada materi enzim dan metabolisme sel. Soal yang digunakan untuk mengukur keterampilan representasi peserta didik yaitu soal esai. Analisis jawaban peserta didik didasarkan pada rubrik skoring. Rubrik skoring didasarkan pada bentuk rubrik untuk menilai kemampuan representasi menurut Hwang, dkk (2007: 197) dan terdapat penskorannya yang dimodifikasi. Hasil skoring kemudian digolongkan ke dalam 5 kategori yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah dan sangat rendah.

b. Angket

Data kuantitatif juga diperoleh dari angket. Angket digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pembelajaran daring dan juga terhadap representasi representasi visual. Pada angket respon peserta didik terhadap pembelajaran daring terdapat 16 pernyataan yang memuat empat aspek, sedangkan angket respon peserta didik terhadap representasi representasi visual terdapat 10 pernyataan yang memuat 3 aspek. Pernyataan tersebut di ukur dengan skala Gutman. Setiap pernyataan “Ya” diberi skor 1 dan yang menjawab “Tidak” diberi skor 0 (Sugiyono, 2013).

Setelah itu, dilakukan penghitungan persentase tanggapan siswa dengan rumus:

$$\text{Persentase Tanggapan (\%)} = \frac{\text{Frekuensi jawaban (f)}}{\text{Jumlah siswa (N)}} \times 100 \%$$

Hasil persentase yang sudah didapatkan dari perhitungan, maka ditentukan penafsirannya berdasarkan tabel kategori interpretasi tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran menurut Tohirin (2007: 48) tertera pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 2. Interpretasi Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran

| Persentase (%) | Kriteria |
|----------------|-------------|
| 76% - 100% | Baik |
| 56% - 75% | Cukup |
| 40% - 55% | Kurang baik |
| 0% - 39% | Tidak baik |

F. Teknik Analisis Data

1. Uji Instrumen Tes

a. Validitas Tes

Validitas yaitu suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalid-an atau kesahihan suatu instrumen. Validitas angket dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Pearson product moment*, kemudian membandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} bersignifikansi 5% (Arikunto, 2006). Validitas tes dapat dilakukan dengan bantuan program SPSS menggunakan *Pearson Product Moment Correlation – Bivariate* dan membandingkan hasil uji *Pearson Correlation* dengan r_{tabel} . Kriteria diterima atau tidaknya suatu data valid atau tidaknya dalam program SPSS berdasarkan nilai korelasi. Jika r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} maka item dinyatakan valid (Arikunto, 2006). Adapun jika alat ukur tersebut valid, maka penafsirannya berdasarkan kriteria validitas yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi

| Besar Nilai Koefisien Korelasi (r) | Kategori |
|------------------------------------|---------------|
| 0,80 – 1,00 | Sangat Tinggi |
| 0,60 – 0,80 | Tinggi |
| 0,40 – 0,60 | Cukup |
| 0,20 – 0,40 | Rendah |
| 0,00 – 0,20 | Sangat Rendah |

Sumber: Arikunto, 2002

Hasil analisis uji validitas instrumen tes kemampuan representasi tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Representasi

| Nomor Pertanyaan | N | r _{tabel} | r _{hitung} | Kriteria | Kategori |
|---------------------|----|--------------------|---------------------|----------|---------------|
| 1 | 28 | 0,374 | 0,770 | Valid | Tinggi |
| 2 | 28 | 0,374 | 0,918 | Valid | Sangat Tinggi |
| 3 | 28 | 0,374 | 0,770 | Valid | Tinggi |
| 4 | 28 | 0,374 | 0,918 | Valid | Sangat Tinggi |
| 5 | 28 | 0,374 | 0,554 | Valid | Cukup |
| 6 | 28 | 0,374 | 0,547 | Valid | Cukup |
| 7 | 28 | 0,374 | 0,770 | Valid | Tinggi |
| 8 | 28 | 0,374 | 0,389 | Valid | Rendah |
| 9 | 28 | 0,374 | 0,770 | Valid | Tinggi |
| 10 | 28 | 0,374 | 0,918 | Valid | Sangat Tinggi |

Tabel 5. Kategori Validitas Tes Kemampuan Representasi

| Kategori Validitas | Item Soal |
|--------------------|-----------|
| Sangat Tinggi | 2,4,10 |
| Tinggi | 1,3,7,9 |
| Cukup | 5,6 |
| Rendah | 8 |

b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas digunakan untuk melihat sejauh mana instrumen tes dapat dipercaya dalam suatu penelitian. Suatu instrumen tes dikatakan reliabel jika tes tersebut menunjukkan suatu ketetapan. Instrumen yang terpercaya akan menghasilkan data yang dapat dipercaya juga. Reliabilitas tes dapat dilakukan dengan bantuan program SPSS menggunakan *Cronbach's Alpha* (Riduwan, 2012).

Dasar pengambilan keputusan dalam uji reliabilitas yaitu jika nilai *Cronbach's Alpha* (r_{hitung}) > r_{tabel} maka instrumen dinyatakan reliabel atau konsisten. Sementara, jika nilai *Cronbach's Alpha* (r_{hitung}) < r_{tabel} 0,60 maka kuesioner atau angket dinyatakan tidak reliabel atau tidak konsisten (Riduwan, 2012). Hasil reliabilitas pada tabel 6 dibawah:

Tabel 6. Uji Reliabilitas Soal

| No | <i>Cronbach's Alpha</i> | <i>N of Item</i> | Tingkat Reliabilitas |
|----|-------------------------|------------------|----------------------|
| 1 | 0,886 | 10 | Reliabel |

2. Analisis Data Hasil Kemampuan Representasi

Data hasil tes kemampuan representasi peserta didik merupakan data data kuantitatif yang akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif sederhana. Data hasil kemampuan representasi peserta didik yang diperoleh dari instrumen tes pada materi enzim dan metabolisme sel yang telah diajarkan kemudian di analisis dan diberikan skor sesuai dengan rubrik penskoran. Penskoran menggunakan acuan rubrik penskoran dari Hwang dkk (2007: 197). Rubrik penskoran ini terdiri atas 5 tingkat penskoran yang dimodifikasi dari Hwang dkk (2007: 197) terdapat pada table berikut:

Tabel 7. Rubrik Penskoran Soal Representasi

| Skor | Keterangan | Kriteria |
|------|---|---------------|
| 5 | Jawaban benar, penjelasan tepat dan elemen representasi seperti ikon, simbol, label, grafik, atau tabel benar dan lengkap | Sangat Baik |
| 4 | Jawaban benar, penjelasan kurang tepat dan elemen representasi seperti ikon, simbol, label, grafik, atau tabel benar dan lengkap | Baik |
| 3 | Jawaban benar, penjelasan kurang tepat dan elemen representasi seperti ikon, simbol, label, grafik, atau tabel kurang benar dan kurang lengkap | Cukup |
| 2 | Jawaban kurang benar, penjelasan kurang tepat dan elemen representasi seperti ikon, simbol, label, grafik, atau tabel kurang benar dan kurang lengkap | Kurang |
| 1 | Jawaban tidak benar, penjelasan tidak tepat dan elemen representasi seperti ikon, simbol, label, grafik, atau tabel tidak benar dan tidak lengkap | Sangat Kurang |

Setelah menjumlahkan skor pada setiap nomor, hasil skoring kemudian digolongkan ke dalam 5 kategori kemampuan sebagai berikut.

Tabel 8. Rentang Skor Berdasarkan Kategori Kemampuan

| Rentang Skor | Kategori Kemampuan |
|---------------------|---------------------------|
| 41 - 50 | Sangat Tinggi |
| 31 - 40 | Tinggi |
| 21 - 30 | Sedang |
| 11 - 20 | Rendah |
| 0 - 10 | Sangat Rendah |

Sumber: dimodifikasi Hwang dkk (2007: 197)

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi peserta didik kelas XII IPA SMA N 1 Seputih Agung dengan materi pokok Enzim dan Metabolisme Sel pada pembelajaran daring menggunakan *Whatsapp Group* pada kategori “Sedang” dengan presentase sebesar 65,7% . Pada respon peserta didik terhadap representasi visual termasuk dalam kriteria “Baik” dengan presentase sebesar 86,86%, sedangkan respon peserta didik terhadap pembelajaran daring *Whatsapp group* termasuk dalam kriteria “Baik” dengan presentase sebesar 79,23%.

B. Saran

Saran yang diajukan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Bagi peneliti, sebelum melaksanakan penelitian sebaiknya peneliti membuat kuesioner yang lebih menggali informasi mengenai respon peserta didik terhadap pembelajaran daring dan kemampuan representasi. Sehingga akan menjadi pendukung data yang dapat melengkapi kajian analisis yang sedang diteliti. Selain itu, dalam pembuatan soal kemampuan representasi lebih baik memunculkan ragam representasi agar dapat mengeksplor dan menggali

kemampuannya dengan tepat dan juga rubrik yang digunakan tentunya harus lebih spesifik disesuaikan dengan ragam representasi yang di analisis.

2. Bagi peneliti selanjutnya, meminta kesediaan guru mata pelajaran Biologi untuk mendampingi proses pembelajaran saat penelitian agar siswa dapat lebih aktif, kondusif, dan bersungguh-sungguh.
3. Bagi pendidik, sebaiknya pada saat proses pembelajaran dapat menerapkan berbagai representasi dalam menjelaskan konsep-konsep, mengingat pentingnya kemampuan representasi dalam mempelajari materi biologi

DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth, Shaaron. 1999. *The Functions of Multiple Representations*. Computers & Education, 33 (2): 131-152.
- Arikunto, S. 2006. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Barhoumi, C. 2015. The Effectiveness of WhatsApp Mobile Learning Activities Guided by Activity Theory on Students' Knowledge Management. *Contemporary Educational Technology*, 6(3), 221-238.
- Bilfaqih, Yusuf dan Qomarudin, M. N. (2015). *Esensi Penyusunan Materi Pembelajaran Daring*. Deepublish. Yogyakarta.
- Cook, M.P. 2006. Visual Representation in Science Educational: The Influence of Prior Knowledge and Instructional Design Principles. *Science Education*. 90(6).
- Dasna, I.W. 2015. Modul 1: *Hakikat Pembelajaran Inovatif dan Interaktif*. (Online), (<http://repository.ut.ac.id/4324/1/MPDR5203-M1.pdf>, diakses 20 Desember 2020 pukul 06.55 WIB).
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Depdiknas. Jakarta.
- Education, P., Untuk, G., Hasil, M., Ipa, B., Konsep, B., & Makhluk, K. (2012). Penggunaan *Education Game* untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Biologi Konsep Klasifikasi Makhluk Hidup. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1(1): 75–81.
- Elfada, V.S., Chandra, E., dan Mulyani, A. 2015. Analisis Kualitas Representasi Visual Buku Biologi Sma Kelas XI Kurikulum 2013 Pada Materi Sel. *Scientiae Educatia*. Vol 5(2) .
- Ermiyanti. 2017. Analisis Kemampuan Representasi Gambar 3D Mahasiswa Calon Guru Biologi pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*. Universitas Sriwijaya.
- Fuad, M. N. (2016). Representasi Matematis Siswa SMA dalam Memecahkan

- Masalah Persamaan Kuadrat Ditinjau dari Perbedaan Gender. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*. 7(2), 145–152.
- Ghirardini, B. 2011. *E-learning Methodologies A guide for Designing and Developing E-learning Courses*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Instructional Designer FAO. Roma.
- Ghirardini, B. (2011). *E-learning Methodologies*. Germany: Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection.
- Gilbert, J.K. 2010. The Role of Visual Representations in The Learning and Teaching of Science: An Introduction. *Asia Pasific on Science Learning and Teaching*. Vol 11(1):1-19.
- Hwang, W.Y., Chen, N.S., Dung, J.J., dan Yang, Y.L. 2007. Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving Using Multimedia Whiteboard System. *Educational Technology & Society Journal*. Vol (2): 191-212.
- Khasanah, D. R. A. U., Pramudibyanto, H., & Widuroyekti, B. (2020). Pendidikan Dalam Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Sinestesia*. Vol. 10(1): 41–48.
- Kozma, R., & Joel Russell. (2005). Modeling students becoming chemists: developing representational competence. In J. Gilbert (Ed.). *Visualization in Science Education*. Dordrecht: Springer. pp. 121-145
- Lengkana, D. 2018. Pengembangan Program Pembelajaran Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia Berbasis Multi Representasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi dan Interlasinya dengan Kemampuan Generik sains Calon Guru Biologi. *Disertasi*. Program Pascasarjana. UPI. Bandung.
- Hamalik, O. 2005. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Bumi Aksara. Bandung.
- Hasnunidah, N. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan*. Media Akademi Yogyakarta.
- Hutagaol, K. 2013. Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika*. Vol. 2(1): 85-99.
- Irnaningtyas. 2014. *Biologi Kelas XI*. Erlangga. Jakarta.
- Isman, Mhd. (2016). Pembelajaran media dalam jaringan (Moda jaringan). *The Progressive and Fun Education Seminar*, 586.
- McKinley, M., and O'Loughlin, V.D. 2012. *Human Anatomy 3th edition*. Mc

Graw- Hill. New York.

- Mediawati, dkk. (2019). Pengaruh Daring Learning terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Prosiding*. Vol 2(1):9-15
- Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). E-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? *Internet and Higher Education*. Vol 14 (129-135).
- Murniati,., Tandililing, E., Hidayatullah, M.M.S. 2021. Analisis Kemampuan Multi Representasi Peserta Usaha Di Madrasah Aliyah. *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Fisika*. Vol 2 (1).
- Mulyaningsih, S., Marlina, R., dan Effendi. K.N.S. 2020. Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Jurnal Kajian Pendidikan*. Vol 6(1): 99-110.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 2000. *Principles and Standard for School Mathematics*. Reston VA:NCTM.
- Nurgiyantoro, Burhan. 2004. Penilaian Pembelajaran Sastra Berbasis Kompetensi. *Diksi* Vol.11 (1).
- Nurhayati, N. dan Wijayanti, R. 2016. *Biologi Untuk Siswa SMA/MA Kelas XI*. Yrama Widya. Bandung.
- Pohan, Albert Efendi. 2020. *Konsep Pembelajaran Daring Berbasis Pendekatan Ilmiah*. Sarnu Untung. Grobogan.
- Pratiwi, dkk., 2015. *Biologi Untuk Siswa SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta. Erlangga.
- Pratiwi, et. al., 2005. *Penuntun Biologi SMA untuk Kelas XI 2*. Erlangga. Jakarta.
- Priadi, A. dan Herlanti, Y. 2016. *Biologi SMA Kelas XI*. Yudhistira. Jakarta.
- Riduwan. 2012. *Belajar Mudah Penelitian*. Alfabeta. Bandung.
- Riyana, C. (2019). *Produksi Bahan Pembelajaran Berbasis Online*. Modul Pembelajaran Universitas Terbuka. Tangerang Selatan.
- Sabirin, T. 2014. *Perbandingan Penggunaan Model Pembelajaran Learning Cycle 5 Fase (Lc) Model Student Team Achievement Divisions (Stad) Terhadap Aktivitas Dan Penguasaan Materi Pada Materi Sistem Pencernaan (Kuasi Eksperimental Pada Siswa Kelas VIII IPA Semester Ganjil SMP Negeri 4 Padang Cermin Tahun Pelajaran 2013/2014)*. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung.

- Sadia, I.W., Amyana, I.B.P., dan Muderawan, I. W. 2013. Model Pendidikan Karakter Terintegrasi Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. Vol. 2 (212).
- Sankey, M. 2005. *Multimodal Design and The Neomillennial Learner*. Proceedings of OLT 2005 Conference. Brisbane, Australia.
- Schonborn, K. J., & Anderson, T. R. (2009). A model of factors determining students' ability to interpret external representations in biochemistry. *International Journal of Science Education*. Vol 31(2), 193–232
- Setiawan, Adib Rifqi. 2019. Efektivitas Pembelajaran Biologi Berorientasi Literasi Saintifik. *Jurnal Thabiea*. Vol. 2 (2).
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung
- Treagust, D.F dan Tsui, C-Y. 2013. *Multiple Representations in Biological Education*. Springer. Netherlands.
- Tohirin. 2007. *Bimbingan dan Konseling di Intitusi Pendidikan*. Grasindo. Jakarta.
- Waldrip, B. (2008). Improving Learning Through Use of Representations in Science. *Proceeding The 2nd International Seminar on Science Education*. UPI Bandung.
- Waldrip, B., Prain, V., & Carolan, J., (2010). Using multi-modal representations to Improve learning in junior secondary science. *Res. Sci. Educ.*, 40, 65-80
- Zhang, D., Zhao, J. L., Zhou, L., & Nunamaker, J. F. (2004). Can E-learning Replace Classroom Learning?. *Communications of the ACM*. Vol. 47 (75-79).