



**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS RICOSRE (*READING, IDENTIFYING, CONSTRUCTING, SOLVING, REVIEWING, EXTENDING*)
PADA MATERI VIRUS DI KELAS X SMAN 3 BATUSANGKAR**

SKRIPSI

*Ditulis Sebagai Syarat Penyelesaian Studi (S-1)
Pada Program Studi Tadris Biologi*

OLEH:

NURUL FADILLA AINI
NIM. 20 301 060 29

**PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAHMUD YUNUS
BATUSANGKAR
2025 M /1446 H**

BIODATA PENULIS



Nama : Nurul Fadilla Aini
NIM : 2030106029
Tempat/Tanggal Lahir : Membang Muda/6 Januari 2002
Alamat : Perk. Membang Muda, Kecamatan Kualuh Hulu,
Kabupaten Labuhanbatu Utara, Provinsi Sumatera Utara
Email : nurulfadillaaini@gmail.com
No. HP : 0823 7378 4184
Nama Orangtua
 Ayah : Baherman
 Ibu : Pains
Anak Ke/dari : 1 dari 2 bersaudara
Riwayat Pendidikan : 2007-2008 : TK Kuntum Melati
 2008-2014 : SDN 112286 Membang Muda
 2014-2017 : SMPN 1 Kualuh Hulu
 2017-2020 : SMAN 1 Kualuh Hulu
 2020-2025 : UIN Mahmud Yunus Batusangkar
Pengalaman Lapangan : Pengurus Himpunan Mahasiswa Jurusan Tadris Biologi
 Periode 2022-2023
 Pengurus Himpunan Mahasiswa Sumatera Utara
 Periode 2022-2023
Motto : *I feel so confident in Allah's plan that I am no longer upset when things don't go the way I want them to.*

HALAMAN PERSEMBAHAN



“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya.”

(QS. Al-Baqarah:286)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Apabila engkau telah selesai (dengan suatu kebajikan), teruslah bekerja keras (untuk kebajikan yang lain)”

(QS. Al-Insyirah:6-7)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi, gelombang-gelombang itu yang bisa kau ceritakan”

(Boy Candra)

“Life can be heavy, especially if you try to carry it all at once, part of growing up and moving into new chapters of you life is about catch or release. What I mean by that is, knowing what things to keep and what things to release you can't carry all things, all grudges, all updates on your ex, all anviable promotions your school bully got at the bedge fund his uncle started. Decide what is yours to hold and let the rest go”

(Taylor Swift)

“Gunakan senyummu untuk merubah dunia, jangan biarkan dunia merubah senyummu”

(Kim Taehyung)

“Orang lain ga akan paham struggle dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian success storiesnya aja. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri meskipun gak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini. Jadi tetap berjuang ya.”

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT atas segala nikmat berupa kesehatan, kekuatan, dan inspirasi yang sangat banyak dalam proses penyelesaian skripsi ini. Shalawat serta salam selalu terlimpahkan pada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai bukti semangat usaha penulis serta cinta dan kasih sayang penulis kepada orang-orang yang sangat berharga dalam hidup penulis.

Untuk karya yang sederhana ini, maka penulis persembahkan untuk:

1. **Cinta pertama dan panutanku**, Ayahanda Baherman. Beliau memang tidak sempat merasakan hangatnya bangku perkuliahan. Namun beliau mampu mendidik penulis, memberikan semangat dan motivasi tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya sampai sarjana. Pada setiap keringat yang mengalir di dahi beliau, kemudian rasa penat yang menggerakkan detak jantung beliau lebih cepat. Penulis menyadari jika cinta yang beliau sampaikan teramat sangat besar. Penulis tahu tidak mudah bagi beliau untuk melawan keadaan hidup yang kian hari kian menantang. Hebatnya, tidak pernah penulis dengar beliau mengeluh untuk diri beliau sendiri, tidak peduli semengerikan apa dunia yang beliau hadapi. Penulis selalu mengenal beliau sebagai sosok pahlawan yang kekuatannya lebih luar biasa dari hal hebat lain. Kasarnya telapak tangan beliau adalah bukti betapa lembut jiwa beliau menginginkan kami untuk tetap hidup. Guratan garis lekuk yang satu persatu nampak pada wajah beliau merupakan gambar terindah dari gambar apapun di dunia yang dirancang alam semesta. Entah bagaimana penulis mendefinisikan beliau sebagai makhluk paling berarti, yang jelas sosok beliau adalah bukti bahwa kekuatan hebat ada pada keberanian yang besar. Penulis persembahkan gelar ini hanya untuknya.
2. **Pintu Surgaku**, Ibunda Pains. Terima kasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat, dan doa yang diberikan selama ini. Terima kasih atas nasihat yang selalu diberikan meski terkadang pikiran kita tidak sejalan, terima kasih atas kesabaran dan kebesaran hati menghadapi penulis yang keras kepala. Sungguh penulis tidak pernah ingin terlambat menyadari cinta beliau yang sangat besar itu. Maaf atas tidak kecukupan penulis yang masih berani bersuara keras jika kesalahpahaman terjadi diantara kita. Semoga kata maaf selalu cukup membuat beliau kembali tenang. Penulis mencintai beliau dengan bahasa yang tidak pernah dimengerti oleh apapun di dunia. Bahasa terindah yang hanya ada kita didalamnya. Meski sering membantah, penulis sangat sayang pada beliau. Dalam banyak hal, penulis butuh

ibu. Apalagi perihal do'a, penulis sangat membutuhkannya. Ibu menjadi penguat dan pengingat paling hebat. Terima kasih, sudah menjadi tempatku untuk pulang, bu.

3. **Adikku Tercinta** Nabila Dwiva Ramadhani, yang selalu menjadi alasan penulis untuk lebih keras lagi dalam berjuang karna dialah termasuk orang yang menjadikan penulis untuk menjadi kuat dan lebih semangat selama proses penulisan skripsi yang cukup lelah ini. Penulis masih sangat jauh dari kata "seorang kakak yang baik". Terkadang ucapan penulis keras dan tindakan penulis belum bisa memberi contoh yang baik. Tapi beliau hanya perlu tahu satu hal, bahwa apapun yang terjadi kedepannya, penulis adalah tempat beliau pulang. Penulis ingin beliau bersandar dipundak penulis. Penulis ingin menjadi kakak yang menemani setiap proses beliau. Penulis juga tidak bisa menjamin bahwa penulis akan selalu kuat, tapi dikeadaan terlemah pun penulis akan memberi ruang untuk beliau. Ruang untuk beliau pulang, bercerita, dan berbagi pelukan. Terima kasih sudah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Terima kasih sudah ikut serta dalam proses penulis menempuh pendidikan selama ini, telah mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, dan mengajarkan arti kesabaran. Terima kasih atas semangat, doa, dan cinta yang selalu diberikan kepada penulis. Tumbuhlah menjadi versi paling hebat, adikku.
4. **Sahabat Penulis** Mutiara Martaful, Rahmadini, Wanda Rizky Annisa, Arrahmah Kiswa, Miftahul Jannah dan Afifah Lara Jelita yang telah banyak membantu dan membersamai proses penulis. Terima kasih selalu memberi inspirasi untuk terus melangkah maju kedepan, menjadi teman bertukar pikiran, dan tempat berkeluh kesah penulis. Terima kasih atas segala bantuan, waktu, support, dan kebaikan yang diberikan kepada penulis selama ini. See you on top, guys!
5. **Biotechvation'20 & Infatuationbiologyb**, teman-teman terbaikku kawan seperjuangan tercinta yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah berperan banyak memberikan pengalaman dan pembelajaran selama dibangku kuliah ini, terima kasih atas pelajaran berharganya. Bersama kalian, penulis merasakan keindahan ditengah perbedaan. Dari kalian pula penulis banyak belajar bahwa keikhlasan, kesabaran dan ketulusan adalah hal terindah dalam hidup.
6. **Jodohku**, kepada sosok yang belum diketahui namanya namun sudah tertulis jelas di *lauhul mahfuz*. Terimakasih sudah menjadi salah satu sumber motivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini sebagai upaya untuk memantaskan diri. kelak kamu adalah salah satu alasan penulis menyelesaikan skripsi ini, meskipun saat ini penulis tidak mengetahui keberadaanmu. Karena penulis yakin bahwa sesuatu yang ditakdirkan menjadi milik kita akan menuju kepada kita

bagaimanapun caranya. Seperti kata Bj Habibie “kalau memang dia dilahirkan untuk saya, kamu jungkir balik pun saya yang dapat”. Semoga kita bertemu di versi terbaik kita masing-masing.

7. **Member Kesayanganku**, seluruh member BTS terutama Kim Taehyung dan anggota ENHYPEN Park Jong Seong serta anggota SEVENTEEN terutama Kim Mingyu yang kehadiran dan juga karyanya memberikan semangat dan motivasi bagi penulis untuk selalu bekerja keras dan berusaha semaksimal mungkin.
8. **Taylor Swift**, terkhusus kepada lagu-lagu pada album *Midnights, speak now, lover* yang telah menemani penulis dalam proses pembuatan skripsi ini.
9. **Terakhir kepada diri saya sendiri** Nurul Fadilla Aini, terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai di titik ini, walaupun seringkali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, namun terima kasih tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba. Terima kasih karena memutuskan tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dan telah menyelesaikannya sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri. Berbahagialah selalu dimanapun berada. Apapun kekurangan dan lebihmu mari rayakan diri sendiri. Jadilah bersinar dimanapun kamu memijakkan kaki. Semoga langkah kebaikan terus berada padamu dan semoga Allah selalu meridhoi setiap perbuatanmu dan selalu dalam lindungan-Nya, Aamiin...

Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all these hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and trying to give more than I receive. I wanna thank me for trying to do more right than wrong, I wanna thank me for just being me all time.

Dan penulis persembahkan skripsi ini untuk yang selalu bertanya “kapan kamu wisuda?” dan “kapan skripsimu selesai?”. Wisuda hanyalah bentuk seremonial akhir setelah melewati beberapa proses, terlambat lulus atau tidak lulus tepat waktu bukanlah suatu kejahatan dan bukanlah sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika kecerdasan seseorang diukur dari siapa yang paling cepat wisuda. Bukankah sebaik-baiknya skripsi adalah skripsi yang diselesaikan, entah itu tepat waktu maupun tidak.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur senantiasa penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis masih berkesempatan untuk menyusun skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Ricosre (*Reading, Identifying, Constructing, Solving, Reviewing, Extending*) Pada Materi Virus Di Kelas X SMAN 3 Batusangkar”. Shalawat serta salam kepada nabi Muhammad SAW selaku penutup segala nabi dan rasul yang diutus dengan sebaik-baik agama, sebagai rahmat untuk seluruh manusia, sebagai personifikasi yang utuh dari ajaran islam dan sebagai tumpuan harapan pemberi cahaya syari’at di akhirat kelak. Skripsi ini disusun untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri (UIN) Mahmud Yunus Batusangkar.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dorongan, petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Haviz, M.Si sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan semangat, dorongan, arahan dan bimbingan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Rina Delfita, M. Si dan Ibu Dr. Dwi Rini Kurnia Fitri, M. Si selaku dosen penguji sidang munaqasyah yang telah memberi masukan dan arahan yang berharga untuk penyempurnaan skripsi penulis.
3. Ibu Diyyan Marneli, M.Pd selaku dosen pembimbing akademik dan ketua Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Mahmud Yunus Batusangkar.
4. Bapak Dr. Abhanda Amra, M. Ag, Ibu Liza Meini Fitri, M.Si, dan Ibu Asnilawati, S.Pd yang telah meluangkan waktu selaku validator dalam penelitian penulis.

5. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Ilmu keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Mahmud Yunus Batusangkar yang telah menyalurkan banyak ilmu kepada penulis.
6. Keluarga besar SMAN 3 Batusangkar khususnya peserta didik kelas X E2 yang telah banyak membantu penulis selama melakukan penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman dan sahabat yang selalu memberikan semangat untuk terus berjuang menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan, arahan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhirnya kepada Allah jualah penulis berserah diri semoga bantuan, motivasi dan bimbingan serta nasehat dari berbagai pihak menjadi amal ibadah yang ikhlas hendaknya dan dibalas Allah SWT dengan balasan yang berlipat ganda. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua. Aamiin Allahumma Aamiin.

Batusangkar, Februari 2025

Penulis

Nurul Fadilla Aini
NIM. 2030106029

ABSTRAK

Nurul Fadilla Aini NIM. 2030106029 (2025). Judul Skripsi: “Pengembangan Modul Berbasis Ricosre (*Reading, Identifying, Constructing, Solving, Reviewing, Extending*) Pada Materi Virus di Kelas X SMAN 3 Batusangkar”. Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK), Universitas Islam Negeri (UIN) Mahmud Yunus Batusangkar. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesulitan peserta didik dalam memahami materi biologi akibat kurangnya variasi bahan ajar. Guru cenderung mengandalkan *power point* (PPT), lembar kerja peserta didik (LKPD), dan buku paket yang terbatas penggunaannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan bahan ajar dalam bentuk modul berbasis Ricosre pada materi virus untuk peserta didik kelas X SMAN 3 Batusangkar yang valid dan praktis. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) menggunakan model 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Namun dalam penelitian ini tahap *disseminate* tidak dilakukan. Produk modul ini divalidasi oleh dua dosen dan satu orang guru biologi. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui angket, dengan instrumen berupa lembar validasi dan lembar praktikalitas. Data yang diperoleh dari validasi dan praktikalitas dianalisis menggunakan skala likert 1-4 dan hasilnya disajikan dalam bentuk persentase. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memenuhi seluruh aspek penelitian pengembangan dan sesuai dengan karakteristik bahan ajar yang diinginkan. Modul berbasis Ricosre dinilai sangat valid dengan rata-rata hasil validasi mencapai 84%. Selain itu, rata-rata hasil praktikalitas dari angket respon peserta didik adalah 82%, yang juga dikategorikan sangat praktis. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan adalah valid dan praktis.

Kata kunci: *Pengembangan, Modul, Ricosre, Virus*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	7
E. Pentingnya Pengembangan	9
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	10
G. Definisi Operasional.....	11
BAB II KAJIAN TEORI	13
A. Landasan Teori.....	13
1. Pembelajaran Biologi	13
2. Bahan Ajar.....	14
3. Bahan Ajar Menurut Bentuknya.....	15
4. Bahan Ajar Menurut Cara Kerjanya.....	16
5. Bahan Ajar Menurut Sifatnya.....	17
6. Modul	18
7. Model Pembelajaran Ricosre.....	23

8. Virus	25
B. Penelitian yang Relevan.....	33
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Jenis Penelitian.....	39
B. Model Penelitian	39
C. Prosedur Pengembangan	39
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>).....	40
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>).....	41
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>).....	43
D. Subjek Uji Coba	46
E. Jenis Data	46
F. Instrumen Penelitian.....	46
G. Teknik Analisis Data.....	55
1. Lembar Validasi	55
2. Lembar Praktikalitas.....	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
A. Hasil Penelitian	57
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>).....	57
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>).....	65
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	82
B. Pembahasan.....	91
1. Validitas.....	93
2. Praktikalitas	98
3. Analisis Kesesuaian Antara Materi Virus dengan Strategi Ricosre	101
4. Keterbatasan Penelitian	103

BAB V PENUTUP	104
A. Kesimpulan	104
B. Saran.....	104
C. Implikasi.....	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN.....	110

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3. 1 Kisi-kisi validasi modul berbasis Ricosre	44
3. 2 Kisi-kisi lembar praktikalitas modul berbasis Ricosre.....	45
3. 3 Kisi-kisi validasi untuk lembar uji validasi modul biologi berbasis Ricosre.....	47
3. 4 Hasil validasi lembar validitas modul berbasis Ricosre.....	47
3. 5 Kisi-kisi lembar validitas modul biologi berbasis Ricosre pada materi virus.....	48
3. 6 Hasil validitas modul berbasis Ricosre	50
3. 7 Kisi-kisi validitas untuk lembar praktikalitas modul berbasis Ricosre.....	51
3. 8 Hasil validasi untuk lembar praktikalitas modul berbasis Ricosre oleh peserta didik	51
3. 9 Kisi-kisi lembar praktikalitas modul berbasis Ricosre oleh peserta didik.....	53
3. 10 Hasil praktikalitas modul berbasis Ricosre oleh peserta didik.....	54
3. 11 Kriteria angket uji validasi.....	55
3. 12 Kriteria penilaian validitas produk.....	55
3. 13 Kriteria angket uji praktikalitas.....	56
3. 14 Kriteria penilaian praktikalitas produk.....	56
4. 1 Literatur modul berbasis Ricosre	64
4.2 Tujuan pembelajaran (TP) dan alur tujuan pembelajaran (ATP).....	65
4. 3 Rancangan penyusunan modul berbasis Ricosre	65
4. 4 Saran-saran validator.....	83
4. 5 Validitas modul berbasis Ricosre.....	90
4. 6 Praktikalitas modul berbasis Ricosre oleh peserta didik.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Macam-macam bentuk virus dan contohnya.....	28
2. 2 Struktur tubuh Bakteriofage.....	29
2. 3 Replikasi virus secara litik dan lisogenik.....	30
3. 1 Langkah-langkah merancang modul berbasis Ricosre.....	43
3. 2 Prosedur pengembangan	45
4. 1 Buku biologi yang dipakai	61
4. 2 Cover modul berbasis Ricosre	67
4. 3 Kata pengantar modul	68
4. 4 Daftar isi.....	69
4. 5 Daftar gambar.....	70
4. 6 Petunjuk penggunaan modul berbasis Ricosre.....	71
4. 7 Pendahuluan modul.....	72
4. 8 Peta konsep.....	73
4. 9 Uraian materi.....	75
4. 10 Tahap <i>Reading</i> (Membaca)	76
4. 11 Tahap <i>Identifying the problem</i> (Mengidentifikasi masalah)	77
4. 12 Tahap <i>Constructing the solution</i> (Menyusun solusi)	78
4. 13 Tahap <i>Solving the problem</i> (Menyelesaikan masalah).....	79
4. 14 Tahap <i>Reviewing the problem solving</i> (Meninjau solusi)	80
4. 15 Tahap <i>Extending the problem solution</i> (Memperluas solusi)	82
4. 16 Kata pengantar (a) Sebelum revisi dan (b) Setelah revisi	84
4. 17 Petunjuk penggunaan modul (a) Sebelum revisi dan (b) Setelah revisi.....	85
4. 18 Tahap <i>Constructing the solution</i> (a) Sebelum revisi dan (b) Setelah revisi.....	86
4. 19 Tahap <i>Solving the problem</i> (a) Sebelum revisi dan (b) Setelah revisi	87
4. 20 Evaluasi (a) Sebelum revisi dan (b) Setelah revisi.....	88
4. 21 Daftar pustaka (a) Sebelum revisi dan (b) Setelah revisi	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur tujuan pembelajaran.....	111
2. Modul ajar.....	120
3. Modul berbasis Ricosre pada materi virus.....	130
4. Lembar uji validitas untuk lembar uji validasi modul berbasis Ricosre pada materi virus.....	173
5. Lembar uji validasi modul berbasis Ricosre pada materi virus.....	175
6. Lembar uji validitas untuk lembar praktikalitas modul berbasis Ricosre pada materi virus oleh peserta didik.....	178
7. Lembar uji praktikalitas modul berbasis Ricosre pada materi virus oleh peserta didik.....	180
8. Identitas validator.....	183
9. Bukti hasil validasi oleh 3 validator.....	184
10. Analisis lembar validasi untuk lembar validasi modul berbasis Ricosre pada materi virus.....	193
11. Hasil analisis lembar validasi modul berbasis Ricosre pada materi virus.....	193
12. Analisis lembar validasi untuk lembar praktikalitas oleh peserta didik.....	197
13. Lembar praktikalitas modul berbasis Ricosre pada materi virus oleh peserta didik.....	198
14. Analisis hasil praktikalitas modul berbasis Ricosre pada materi virus oleh peserta didik.....	201
15. Daftar nama peserta didik.....	203
16. Surat-surat berkaitan.....	204
17. Dokumentasi kegiatan.....	211

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Pendidikan adalah usaha yang dilakukan dengan sengaja dan terstruktur guna mewujudkan suasana pembelajaran serta proses pengajaran yang memungkinkan bagi peserta didik aktif dalam mengembangkan berbagai potensi yang dimiliki, meliputi kekuatan spiritual, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, moralitas yang baik, serta keterampilan yang bermanfaat bagi diri sendiri maupun masyarakat (Rahman & Munandar, 2022, p. 2). Setiap individu memerlukan pengetahuan untuk keperluan dasar dalam kehidupannya, sebab melalui pengetahuan itu sendiri, seseorang bisa terus-menerus belajar dan mengetahui berbagai persoalan, serta mencapai kesejahteraan dan tujuan hidupnya (Guswita & Anggoro, 2018, p. 250).

Belajar merupakan proses dimana seseorang mengalami transformasi kepribadian yang tercermin dalam peningkatan kualitas perilaku, termasuk dalam hal pengetahuan, keterampilan, kemampuan berpikir, pemahaman, sikap, serta berbagai aspek yang lain (Djamaluddin, 2019, p. 6). Sedangkan pembelajaran ialah hubungan antara peserta didik, pendidik, serta sumber pembelajaran dalam sebuah lingkungan belajar. Ini merupakan upaya yang dilakukan pendidik guna memfasilitasi proses pemerolehan pengetahuan dan keterampilan, pengembangan minat dan bakat, dan pembentukan sikap serta kepercayaan diri peserta didik. Secara sederhana, pembelajaran merupakan proses dengan tujuan guna menunjang peserta didik untuk mendapatkan pengetahuan secara efektif (Djamaluddin, 2019, p. 13).

Pada saat ini, inovasi teknologi memberikan akses informasi yang cepat dan tak terbatas, memungkinkan peserta didik untuk mendapatkan materi pelajaran dengan mudah. Hal ini memunculkan tantangan terhadap peran guru sebagai sumber utama pembelajaran. Guru dituntut untuk dapat beradaptasi dan berinovasi agar tetap mampu membimbing dan mengarahkan peserta didik. Guru harus bisa

berperan tidak hanya sebagai pendidik maupun pengajar, melainkan juga seperti seorang pembimbing, motivator, serta merancang kegiatan belajar mengajar di dalam kelas. Biologi merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam (IPA), mempelajari kehidupan dan lingkungan, memiliki peran penting dalam konteks ini sebab berhubungan langsung dengan peserta didik sebagai makhluk hidup. Oleh karena itu, keberadaan guru biologi yang profesional menjadi sangat penting dalam memberikan pendidikan yang berkualitas (Hindrasti, 2018, p. 13).

Namun, realitanya pencapaian pembelajaran biologi di sekolah masih di bawah standar yang diharapkan. Ini tercermin dari rata-rata nilai akhir peserta didik yang masih banyak berada dibawah kriteria ketuntasan minimum (KKM). Banyak peserta didik yang menghadapi kendala dalam memahami dan menyelesaikan pertanyaan ataupun soal pemecahan masalah terkait pembelajaran biologi. Beberapa faktor penyebab rendahnya pencapaian pembelajaran biologi di antaranya adalah kurangnya motivasi dalam mempelajari biologi, kurangnya peran aktif dari peserta didik pada kegiatan pembelajaran, serta ketidaksesuaian rancangan pembelajaran yang diterapkan oleh guru (Nabillah, 2019, p. 661).

Perkembangan serta kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berlanjut menekankan kepada setiap individu, terutama di berbagai bidang serta profesi, agar dapat menyesuaikan diri terhadap dinamika perubahan tersebut. Hal ini juga berlaku bagi profesi guru, yang dianggap memiliki tanggung jawab yang sangat profesional. Maka dari itu, seorang pendidik harus senantiasa berupaya meningkatkan diri, di setiap kesempatan dan di mana pun berada. Dengan demikian, ketika seseorang memilih menjadi seorang guru, mereka diharapkan untuk terus belajar dan meningkatkan kompetensinya selama mereka berdedikasi sepanjang masa karir mereka di dunia pendidikan. Konsep ini sering dikenal sebagai “guru sebagai pembelajar”.

Salah satu tantangan utama yang kerap dihadapi oleh guru pada proses belajar mengajar yaitu pemilihan ataupun penentuan bahan serta media pembelajaran yang cocok dengan materi pembelajaran, sehingga bisa mendukung

pencapaian kompetensi yang diinginkan. Beberapa kendala yang sering membuat guru kesulitan dalam menyusun bahan ajar antara lain adalah kurangnya pemahaman guru terhadap bahan ajar dan rendahnya motivasi guru untuk menciptakan bahan ajar yang relevan serta efektif, yang dapat dipergunakan pada proses belajar di kelas (Pulungan, 2013, p. 30).

Penggunaan bahan ajar memberikan manfaat berupa peningkatan efektivitas dan interaktivitas dalam proses pembelajaran. Keberadaan bahan ajar memungkinkan proses kegiatan belajar mengajar menjadi lebih efektif sebab guru mempunyai waktu yang lebih banyak dalam mendampingi peserta didik untuk memahami materi pelajaran. Selain itu, variasi metode pembelajaran juga bisa meningkat, menjadi lebih beragam dan interaktif, karena guru tidak terbatas pada metode ceramah yang monoton (Magdalena & Sundari, 2020, p. 174). Menggunakan bahan ajar yang sesuai benar-benar penting dalam kegiatan belajar mengajar, dan pengembangan bahan ajar bisa membangkitkan kualitas proses pembelajaran secara signifikan. Bahan ajar yang dipersiapkan guru harus sesuai kebutuhan serta tingkat pemahaman peserta didik, dan harus mengaitkan konsep biologi yang nantinya akan dikaji dan dipelajari dengan situasi nyata pada kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil observasi awal yaitu dengan melakukan wawancara bersama salah satu guru yang mengampu mata pelajaran biologi di SMAN 3 Batusangkar beliau mengatakan bahwa banyak peserta didik yang masih mengalami kesulitan untuk memahami materi biologi yang diajarkan dikarenakan kurangnya variasi dalam bahan ajar. Kemudian di dalam proses pembelajaran, guru hanya mengandalkan *power point* (PPT), lembar kerja peserta didik (LKPD), dan buku paket yang disediakan oleh sekolah. Namun, terdapat keterbatasan dalam penggunaan buku paket, yang mana hanya boleh digunakan pada saat pembelajaran biologi saja, dan wajib dikembalikan saat jam pelajaran telah selesai, dikarenakan jumlah buku yang sedikit.

Meskipun secara umum kemampuan memecahkan masalah peserta didik di SMAN 3 Batusangkar tergolong baik, nyatanya tidak semua peserta didik memiliki kemampuan ini. Ada beberapa peserta didik yang masih belum bisa memecahkan masalah dengan baik. Kemampuan ini pun dipengaruhi oleh stimulus dan motivasi yang diberikan guru di awal pembelajaran. Kendala yang dihadapi oleh peserta didik dalam memecahkan masalah biasanya berkaitan dengan kurangnya literasi. Sedangkan kendala yang dihadapi guru dalam membimbing peserta didik dalam proses pemecahan masalah adalah jam pembelajaran biologi yang sering kali berada di jam rawan sehingga guru kesulitan untuk memusatkan konsentrasi peserta didik. Pemilihan materi pembelajaran yang tepat untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik adalah dengan memilih materi yang kontekstual dan kompleks, yang memerlukan analisis serta pemecahan masalah yang kreatif atau dekat dengan kehidupan sehari-hari. Pengerjaan tugas pemecahan masalah ini dapat dilakukan secara mandiri, namun pada umumnya dikerjakan secara berkelompok.

Selanjutnya berdasarkan wawancara dengan peserta didik SMAN 3 Batusangkar, didapatkan hasil bahwasanya motivasi dan minat belajar peserta didik masih rendah. Peserta didik beranggapan bahwa biologi adalah mata pelajaran yang sulit dengan materi yang banyak. Kemudian salah satu permasalahan lain dalam pembelajaran biologi yang dihadapi oleh peserta didik adalah penempatan jam pelajaran pada waktu yang kurang efektif, seperti di jam rawan atau jam terakhir yang mengakibatkan peserta didik cenderung mengantuk dan kehilangan semangat belajar. Terlebih lagi, penggunaan metode ceramah secara berlebihan dapat menyebabkan kebosanan dan kurangnya fokus peserta didik yang seringkali mengakibatkan peserta didik keluar dari kelas saat proses pembelajaran berlangsung. Untuk itu diperlukan pengembangan bahan ajar dan model pembelajaran yang dapat mendorong partisipasi aktif dari seluruh peserta didik, sehingga semua peserta didik dapat terlibat secara optimal pada proses pembelajaran tanpa didominasi oleh kelompok tertentu.

Harapan setiap pendidik dan peserta didik adalah pembelajaran yang baik serta berkualitas, yang tidak hanya menghadirkan keberagaman makna tetapi juga mampu menginternalisasi nilai-nilai kebaikan dalam diri peserta didik. Untuk mencapai tujuan tersebut, berbagai upaya dapat dilaksanakan seperti penggunaan metode pembelajaran yang bervariasi, pengembangan bahan pembelajaran, penggunaan berbagai sumber bahan pembelajaran, dan penggunaan lembar kerja peserta didik. Tetapi, seringkali pendidik kesulitan menerapkan metode-metode tersebut, sehingga proses pembelajaran terasa monoton dan kurang memberi makna bagi peserta didik. Selain itu, bahan ajar yang digunakan kadang tidak sesuai serta belum memenuhi kebutuhan peserta didik (Pulungan, 2013, p. 30).

Berdasarkan permasalahan yang ditemui dalam pembelajaran, diperlukan inovasi untuk memperbaharui pendekatan proses pembelajaran. Salah satu solusinya yaitu dengan menggunakan modul berbasis Ricosre (*Reading, Identifying the problem, Constructing the solution, Solving the problem, Reviewing the problem solving, Extending the problem solution*) pada proses pembelajaran biologi. Modul ini didasarkan pada model pembelajaran berbasis pemecahan masalah, yang dapat mendukung partisipasi aktif dari peserta didik. Ricosre ini merupakan pengembangan dari konsep pembelajaran oleh John Dewey. Model ini mencakup tahapan membaca (*Reading*), mengidentifikasi masalah (*Identifying the problem*), membangun solusi (*Constructing the solution*), mengatasi masalah (*Solving the problem*), meninjau solusi (*Reviewing the problem solving*), serta memperluas solusi (*Extending the problem solution*) (Susriyati & Zubaidah, 2017, p. 677). Langkah-langkah pembelajaran Ricosre ini telah disusun agar mengajak peserta didik aktif dalam mengidentifikasi masalah sehari-hari, mengembangkan solusi, dan menerapkannya dalam pemecahan masalah. Salah satu keunggulan modul pembelajaran berbasis Ricosre terletak pada langkah terakhirnya, yakni memperluas solusi (*Extending the problem solution*). Langkah ini tidak ditemui pada model pembelajaran lain. Pada tahap tersebut, peserta didik didorong supaya berpikir secara mendalam serta meluas, memperdalam

pengetahuan yang telah diperoleh, sehingga dapat diterapkan dalam pemecahan masalah yang serupa di masa depan.

Penggunaan model pembelajaran Ricosre memungkinkan peserta didik supaya aktif dalam penyelesaian masalah dengan berbagai sudut pandang dan solusi, karena melibatkan pemberian masalah sebagai titik awal pembelajaran. Model ini sangat mendukung pembuatan bahan ajar untuk materi virus yang relevan dengan kehidupan sehari-hari dan akan digunakan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini penulis memilih materi virus sebagai materi yang akan dikembangkan dalam produk akhir modul berbasis Ricosre karena materi virus ini relevan atau dekat dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, materi virus juga menarik dan memiliki potensi untuk meningkatkan berbagai keterampilan peserta didik seperti kemampuan untuk memecahkan suatu permasalahan dan keterampilan berpikir kritis. Penggunaan materi virus dalam modul Ricosre dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran biologi di SMA, serta membekali peserta didik dengan keterampilan abad-21 yang mereka butuhkan untuk menghadapi tantangan di masa depan.

Menurut penelitian sebelumnya, bahwa e-modul Ricosre dikategorikan layak secara teoritis dan sangat praktis serta dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Hardianto, Mahanal dan Zubaidah, 2023; Wardani, Agnafia dan Anfa, 2024). Kemudian hasil penelitian Susriyati dan Zubaidah (2017) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran Ricosre lebih baik dibandingkan peserta didik dengan pembelajaran konvensional (Susriyati & Zubaidah, 2017, p. 682).

Hasil penelitian Haka dan Lilis (2023) menyatakan bahwa terdapat pengaruh baik model pembelajaran Ricosre terhadap kemampuan berpikir analisis dan keterampilan komunikasi peserta didik pada materi biologi. Kemudian menurut penelitian Fahruli dan Iqbal (2023) menyimpulkan bahwa Ricosre terbukti lebih efektif dalam meningkatkan literasi sains. Penelitian

Yuliskurniawati dan Mahanal (2019) menyatakan bahwa model pembelajaran Ricosre berpotensi meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik (Yuliskurniawati & Mahanal, 2019, p. 55).

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Modul Berbasis Ricosre (*Reading, Identifying, Constructing, Solving, Reviewing, Extending*) Pada Materi Virus Di Kelas X SMAN 3 Batusangkar”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimanakah validitas modul berbasis Ricosre pada materi virus di kelas X SMAN 3 Batusangkar yang telah dikembangkan
2. Bagaimanakah praktikalitas modul berbasis Ricosre pada materi virus di kelas X SMAN 3 Batusangkar yang telah dikembangkan

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pengembangan modul berbasis Ricosre ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk menghasilkan produk berupa modul berbasis Ricosre pada materi virus di kelas X SMAN 3 Batusangkar yang valid.
2. Untuk mengetahui praktikalitas dari modul berbasis Ricosre pada materi virus di kelas X SMAN 3 Batusangkar.

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang diharapkan pada penelitian ini yaitu bahan ajar berupa modul pembelajaran biologi. Spesifikasi produk yang akan dikembangkan mencakup:

1. Bagian awal dari modul pembelajaran ini akan mencakup cover, yang berisi judul modul, materi pokok yang akan dibahas, mata pelajaran, kelas, serta ruang untuk mengisi identitas dari peserta didik.

2. Setelah cover, terdapat kata pengantar, diikuti oleh daftar isi untuk mempermudah navigasi, dan daftar gambar untuk merujuk pada ilustrasi yang terdapat dalam modul.
3. Setelah daftar gambar, akan ada bagian petunjuk penggunaan modul dengan langkah-langkah yang akan disesuaikan dengan model pembelajaran Ricosre.
4. Setelah petunjuk penggunaan, akan ada bagian pendahuluan yang berisikan identitas modul, tujuan pembelajaran, indikator dan deskripsi singkat materi.
5. Berikutnya adalah menyertakan peta konsep, yang berfungsi untuk mempermudah peserta didik memahami sub materi yang akan dipelajari.
6. Bagian berikutnya yaitu modul pembelajaran biologi yang dibuat sesuai dengan sintaks Ricosre, yang memuat:

- a. *Reading* (Membaca)

Pada tahap ini, peserta didik membaca wacana yang diberikan guru di kelas. Tujuannya agar peserta didik bisa membangun pemahaman tentang materi pembelajaran sehingga bisa memahami materi yang dipelajari dengan lebih baik.

- b. *Identifying the problem* (Mengidentifikasi masalah)

Langkah ini adalah langkah awal dalam proses pemecahan masalah. Dalam langkah ini, peserta didik diminta untuk menemukan permasalahan yang tidak jelas dan tidak terstruktur. Permasalahan yang ditemukan selanjutnya dirumuskan menjadi pertanyaan yang perlu dipecahkan.

- c. *Constructing the solution* (Menyusun solusi)

Pada langkah ini, peserta didik diberi kesempatan untuk merumuskan serta menemukan satu atau lebih solusi guna memecahkan masalah yang teridentifikasi. Setiap strategi harus mencakup langkah-langkah rinci untuk memecahkan masalah tersebut.

- d. *Solving the problem* (Menyelesaikan masalah)

Pada langkah ini, peserta didik akan menyelesaikan masalah dengan menerapkan metode pemecahan masalah yang telah diperkenalkan di tahap

sebelumnya. Peserta didik perlu mengaitkan pengalaman sebelumnya yang diperoleh dari tahap membaca dengan masalah yang diberikan, setelah itu menentukan solusi yang sesuai.

e. *Reviewing the problem solving* (Meninjau solusi)

Pada langkah ini, peserta didik akan berinteraksi atau berkomunikasi untuk mengkaji lagi keunggulan serta kelemahan solusi yang telah ditemukan.

f. *Extending the problem solution* (Memperluas solusi)

Pada tahap ini, peserta didik memperluas solusi yang didapatkan dengan menganalisis seberapa efektif dan efisien strategi yang telah dipilih, serta meneliti kemungkinan penerapan solusi tersebut pada masalah yang serupa di masa depan. Peserta didik akan berbagi hasil diskusi yang sudah dilaksanakan serta menerima masukan atau saran dari rekan-rekan sekelas dalam proses diskusi.

7. Proses perancangan modul diawali dengan pembuatan cover dengan memanfaatkan aplikasi *Canva* serta *Microsoft Word*. Cover akan menggabungkan gambar serta warna biru, hijau, merah, hitam, dan kuning. Font yang digunakan akan beragam, dengan ukuran huruf antara 11 sampai 32. Spasi antarbaris akan beragam, mulai dari 1, kemudian 1,15 hingga 1,5 serta ukuran kertas yang akan digunakan adalah A4.
8. Modul dibuat dengan menggunakan bahasa Indonesia yang komunikatif agar lebih mudah dipahami peserta didik. Selain itu, modul juga berisi gambar-gambar yang akan menggambarkan serta mengilustrasikan bagian-bagian dari virus.

E. Pentingnya Pengembangan

Pengembangan modul berbasis Ricosre ini dianggap penting karena:

1. Dengan dikembangkannya modul ini, maka modul bisa dijadikan sebagai bahan ajar tambahan bagi peserta didik, serta membantu memfasilitasi pembelajaran Biologi, terutama dalam materi virus.

2. Modul ini mampu meningkatkan pemahaman peserta didik tentang virus. Kemudian dengan menggunakan modul ini, peserta didik mampu mempelajari materi biologi secara lebih kontekstual sehingga peserta didik mampu mencapai pembelajaran yang lebih maksimal.
3. Pengembangan modul ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan dan keterampilan peserta didik. Disamping itu, modul ini juga dapat menjadi alat bantu bagi guru dalam menyampaikan materi dengan lebih mudah dan efektif.
4. Sebagai referensi untuk peneliti yang tertarik melanjutkan penelitian ini.

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi

Asumsi yang menjadi landasan penelitian pengembangan modul berbasis Ricosre ini, yaitu:

- a. Pembelajaran biologi akan lebih efektif dengan penggunaan modul berbasis Ricosre.
- b. Pembelajaran biologi dengan menggunakan modul berbasis Ricosre ini mampu dipahami dan dipelajari baik secara individu maupun berkelompok oleh peserta didik dimanapun dan kapanpun.
- c. Belum adanya modul berbasis Ricosre yang dikembangkan di sekolah.
- d. Modul berbasis Ricosre ini bisa meningkatkan keaktifan peserta didik pada pembelajaran biologi.
- e. Dengan menggunakan modul berbasis Ricosre ini menciptakan aktivitas belajar yang lebih terarah dan terstruktur.

2. Keterbatasan

Sesuai dengan asumsi di atas, keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Dalam penelitian ini, masalah yang akan diteliti terbatas pada pengembangan modul berbasis Ricosre.
- b. Modul ini tidak mencakup seluruh materi biologi yang diajarkan di SMA/MA, namun hanya difokuskan pada satu topik, yaitu materi virus.

- c. Uji coba dalam pengembangan ini hanya dilakukan di kelas X SMAN 3 Batusangkar.

G. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman, peneliti akan memaparkan beberapa istilah penting yang digunakan pada skripsi ini, antara lain:

1. **Pengembangan** merujuk pada proses penelitian yang bertujuan untuk menciptakan suatu produk, yakni modul berbasis Ricosre yang akan diuji untuk validitas dan praktikalitasnya. Fokus pengembangan yang disebutkan adalah modul berbasis Ricosre.
2. **Modul** adalah suatu unit atau bahan pembelajaran yang dibuat dengan terstruktur guna memfasilitasi proses pembelajaran dalam suatu mata pelajaran atau topik tertentu. Modul ini biasanya berisi rangkaian informasi, aktivitas, latihan, dan evaluasi yang dirancang guna membantu peserta didik untuk memahami dan menguasai materi pembelajaran.
3. **Ricosre** adalah sebuah model pembelajaran yang merupakan pengembangan dari model pembelajaran berbasis pemecahan masalah. Model ini menekankan partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. “Ricosre” adalah singkatan dari langkah-langkah pembelajarannya: *Reading* (Membaca), *Identifying the problem* (Mengidentifikasi masalah), *Constructing the solution* (Membangun solusi), *Solving the problem* (Memecahkan masalah), *Reviewing the problem solving* (Meninjau masalah), dan *Extending the problem solution* (Memperluas solusi). Dalam model pembelajaran Ricosre, peserta didik akan berfokus pada pemecahan masalah. Mereka akan menggali pengetahuan yang relevan dengan masalah yang dihadapi dan mengembangkan keterampilan untuk memecahkan masalah tersebut.
4. **Modul Berbasis Ricosre** merupakan sebuah modul pembelajaran yang telah dirancang menggunakan model pembelajaran Ricosre. Modul ini bertujuan guna meningkatkan keaktifan peserta didik pada proses pembelajaran dengan mengikuti langkah-langkah pembelajaran yang terstruktur sesuai dengan

prinsip-prinsip Ricostre. Dengan demikian, modul ini memungkinkan peserta didik terlibat aktif dalam pemecahan masalah dan pembelajaran.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Pembelajaran Biologi

Biologi adalah salah satu bagian dari bidang ilmu pengetahuan alam (IPA). Mata pelajaran ini memberikan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses ilmiah. Mata pelajaran ini berhubungan dengan kajian sistematis dan pemahaman tentang alam, sehingga tidak hanya memperoleh pengetahuan dalam bentuk fakta, konsep, dan prinsip, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pembelajaran biologi dianggap sebagai sarana bagi peserta didik guna mengeksplorasi diri dan lingkungan sekitar (Pratama, 2018, p. 2).

Pembelajaran biologi melibatkan upaya guna memperoleh pemahaman yang sistematis tentang alam, bukan sekadar menguasai informasi fakta dan konsep. Ini adalah suatu proses penemuan yang mendorong peserta didik untuk berpikir secara kritis. Pendekatan pembelajaran biologi yang kontekstual mendorong peserta didik untuk membangun pengetahuan dari situasi kehidupan nyata atau masalah yang relevan. Melalui pembelajaran ini, peserta didik diarahkan untuk merumuskan masalah, mencari solusi, menemukan fakta pendukung, dan mengambil kesimpulan, yang semuanya membutuhkan keterampilan berpikir kreatif untuk menemukan ide-ide baru dalam mengatasi tantangan yang ada (Listiana, 2013, p. 2259). Maka diperlukan suatu strategi inovatif guna meningkatkan keterampilan berpikir serta memenuhi rasa keingintahuan peserta didik.

Jika dilihat dari segi materinya, biologi memang memiliki ciri khas yang membedakannya dari bidang ilmu lainnya (Sudarisman, 2015, p. 32). Biologi merupakan ilmu yang mempelajari makhluk hidup, lingkungan, dan interaksi diantara keduanya. Materi biologi tidak hanya memuat fakta-fakta ilmiah mengenai fenomena alam tertentu saja, melainkan juga mempelajari

permasalahan-permasalahan abstrak, contohnya proses metabolisme kimiawi suatu organisme, sistem hormonal, koordinasi dan lain-lain. Oleh karena itu, pembelajaran biologi membutuhkan alat pendukung yang beragam seperti bahan ajar dan media pembelajaran serta fasilitas laboratorium. Karakteristik materi biologi menuntut kemampuan berpikir yang tinggi seperti berpikir kritis, analitis, logis serta terkadang kombinatorial.

Pembelajaran biologi yang ideal harus mencakup tiga aspek utama yang sesuai dengan sains, yakni proses, produk, serta sikap. Dalam pembelajaran biologi yang ideal, peserta didik harus bisa melakukan berbagai keterampilan proses sains atau ilmiah, dimulai dengan pengamatan atau observasi, pengelompokan (klasifikasi), pengukuran, perhitungan, prediksi, komunikasi, pertanyaan, simpulan, pengendalian variabel, merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang penelitian dan penyelidikan, hingga melaksanakan eksperimen. Melalui rangkaian keterampilan proses ini, peserta didik akan membangun konsep-konsep biologi. Selagi proses ilmiah ini berlangsung, diharapkan peserta didik juga mengembangkan sikap ilmiah seperti kejujuran, objektivitas, ketelitian, menghargai orang lain, dan disiplin. Prinsip pembelajaran biologi ini benar-benar sesuai dengan pendekatan konstruktivis, pembelajaran dipandang sebagai proses konstruksi atau membangun konsep melalui pengalaman peserta didik, tidak hanya penyaluran konsep oleh seorang guru (Sudarisman, 2015, pp. 32-33).

2. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan sekumpulan materi atau informasi yang tersusun secara sistematis dalam bentuk buku atau media lainnya, bertujuan untuk membantu peserta didik dalam proses pembelajaran atau pencarian informasi. Tujuannya adalah untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran, pengembangan keterampilan, dan penerapan informasi tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Ritonga, 2022, p. 344). Bahan ajar bisa disajikan dalam

berbagai bentuk, termasuk cetak, non cetak, dan dapat juga berbentuk audio visual.

Bahan ajar memiliki peran sangat penting pada proses kegiatan pembelajaran, baik itu bagi peserta didik maupun bagi guru, dengan berfungsi sebagai panduan guna meningkatkan efektivitas pembelajaran. Bagi peserta didik, bahan ajar sebagai sumber referensi yang membantu mereka memperoleh pengetahuan. Bagi guru, bahan ajar dapat meningkatkan efektivitas dan interaktivitas pembelajaran. Dengan tersedianya bahan ajar, proses kegiatan pembelajaran bisa menjadi efisien dikarenakan guru mempunyai waktu yang banyak dalam membantu dan membimbing peserta didik untuk memahami materi. Selain itu, metode pembelajaran juga dapat menjadi lebih bervariasi dan interaktif karena guru tidak hanya bergantung pada metode ceramah (Magdalena & Sundari, 2020, p. 173). Para ahli lain berpendapat, bahan ajar adalah kumpulan materi yang disusun dengan sistematis, baik dalam bentuk tertulis ataupun tak tertulis, yang menciptakan lingkungan belajar yang mendukung peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar. Bahan ajar dapat diklasifikasikan ke dalam 3 kelompok berdasarkan bentuk, cara kerja, serta sifatnya.

Bahan ajar sangat diperlukan oleh guru dan peserta didik karena berfungsi sebagai sumber informasi. Guru harus dapat mengolah dan menganalisis setiap informasi yang terdapat pada materi pembelajaran agar bisa disampaikan kepada peserta didik dengan tepat. Inovasi dalam penggunaan bahan ajar yang berbeda penting guna meningkatkan pengetahuan peserta didik. Kebiasaan menggunakan berbagai jenis bahan ajar juga bisa memudahkan pengembangan kualitas pembelajaran yang diharapkan (Nuryasana, 2020, p. 968).

3. Bahan Ajar Menurut Bentuknya

Berdasarkan bentuknya, bahan ajar terbagi 4: bahan cetak (*printed*), bahan ajar dengan atau program audio, bahan ajar pandang dengar

(*audiovisual*) serta bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*) (Prastowo, 2012, p. 41).

- a. Bahan cetak (*printed*) adalah materi yang dibuat dalam bentuk kertas yang digunakan guna kebutuhan kegiatan pembelajaran dan penyampaian materi. Contoh: Handout, Buku, Modul, Lembar Kerja Siswa (LKS), Brosur, Leaflet, Wallchart, Foto ataupun gambar.
- b. Bahan ajar dengan atau program audio yaitu segala sistem yang memanfaatkan sinyal radio secara langsung, bisa dimainkan ataupun didengar secara individu maupun kelompok. Contoh: Kaset, Radio, Piring hitam dan *Compact Disk Audio*.
- c. Bahan ajar pandang dengar (*Audiovisual*) adalah semua yang memungkinkan penggabungan sinyal audio dengan gambar bergerak secara berurutan. Contohnya meliputi *Video Compact disk* dan *Film*.
- d. Bahan ajar interaktif (*Interactive Teaching Materials*) adalah gabungan dari dua atau lebih media, seperti audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video yang dapat diubah oleh penggunanya untuk mengontrol perintah dan presentasi. Contoh dari bahan ajar interaktif ini yaitu *Compact Disk Interactive*.

4. Bahan Ajar Menurut Cara Kerjanya

Bahan ajar bisa dibedakan menjadi 5 macam berdasarkan cara kerjanya, yakni: bahan ajar non-proyeksi, bahan ajar diproyeksi, bahan ajar audio, video serta bahan ajar dengan media computer (Prastowo, 2012, p. 42).

- a. Bahan ajar non-proyeksi merupakan materi pembelajaran yang tidak membutuhkan perangkat proyektor untuk menampilkan isinya. Peserta didik dapat secara langsung membaca, melihat, dan mengamati bahan ajar ini. Contohnya meliputi Foto, Diagram, *Display*, Model, dan sebagainya.
- b. Bahan ajar proyeksi merupakan materi pembelajaran yang mengharuskan peserta didik menggunakan proyektor untuk menggunakan dan

mempelajarinya. Contohnya meliputi *Slide*, *Filmstrips*, *Overhead*, *Transparencies* serta *Proyeksi computer*.

- c. Bahan ajar audio, adalah materi pembelajaran yang berupa sinyal audio yang direkam pada media perekam. Untuk menggunakan bahan ajar ini, dibutuhkan alat pemutar media rekam seperti tape compo, CD player, VCD player, multimedia player, dan lain. Contoh bahan ajar ini yaitu kaset, CD, *flash disk*, dan lain-lain.
- d. Bahan ajar video adalah bahan ajar yang memerlukan alat pemutar yang biasanya berbentuk *video tape player*, *VCD player*, *DVD player*, dan sebagainya. Karena bahan ajar ini hampir mirip dengan bahan ajar audio, maka bahan ajar ini juga memerlukan media rekam. Hanya saja bahan ajar ini dilengkapi dengan gambar dan suara bersamaan. Contohnya video, film, dan lain sebagainya.
- e. Bahan ajar (media) komputer adalah berbagai jenis materi pembelajaran non-cetak yang memerlukan komputer guna menampilkan konten belajar. Contoh: *Computer Mediated Instruction* dan *Computer-Based Multimedia* atau *Bypermedia*.

5. Bahan Ajar Menurut Sifatnya

Menurut Prastowo (2012, p. 42) bahan ajar dapat dibagi menjadi 4 berdasarkan sifatnya, yakni:

- a. Bahan ajar cetak yaitu materi pembelajaran yang disajikan dalam bentuk fisik, seperti buku, modul, lembar kerja peserta didik, brosur dan poster.
- b. Bahan ajar berbasis teknologi mencakup media yang memanfaatkan teknologi untuk menyampaikan materi pembelajaran. Contohnya meliputi *audio cassette*, siaran radio, slide, *filmstrips film*, *video cassette*, siaran televisi, video interaktif, tutorial berbasis komputer, dan multimedia.
- c. Bahan ajar yang diperlukan untuk praktik maupun proyek mencakup materi yang mendukung kegiatan praktikum atau proyek. Contohnya adalah lembar observasi, lembar wawancara dan sebagainya.

- d. Bahan ajar yang diperlukan untuk keperluan komunikasi atau interaksi manusia, terutama dalam konteks pendidikan jarak jauh, mencakup berbagai media yang memungkinkan komunikasi dua arah. Contohnya adalah *handphone*, *video conferencing*, dan sebagainya.

6. Modul

a. Pengertian Modul

Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik, berisi materi pembelajaran, metode pembelajaran, dan evaluasi dengan tujuan mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan. Modul dirancang untuk memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri. Modul sering disebut sebagai bahan ajar mandiri karena memberikan panduan bagi peserta didik untuk belajar sendiri. Dengan adanya modul, peserta didik dapat melakukan kegiatan pembelajaran tanpa bantuan guru (Kosasih, 2021, p. 18).

Modul juga bisa didefinisikan sebagai suatu proses pembelajaran yang terfokus pada satu unit materi, yang dibuat dengan terstruktur, serta terarah guna dimanfaatkan bagi peserta didik, dilengkapi panduan penggunaan bagi guru dan peserta didik. Di dalam modul, terdapat unit-unit pembelajaran dengan tujuan yang jelas, kegiatan pembelajaran yang dirancang guna mendukung peserta didik memperoleh keterampilan yang diperlukan, dan evaluasi untuk mengukur pencapaian kompetensi. Tujuannya yaitu guna menaikkan efisiensi serta efektivitas pembelajaran, baik dalam hal waktu, dana, fasilitas, ataupun tenaga guru, sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan baik.

Selain itu, tujuan lain penggunaan modul yaitu agar dapat dimanfaatkan dengan tepat serta beragam, seperti untuk menaikkan semangat serta minat peserta didik dalam pembelajaran, selain itu untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam berinteraksi dengan lingkungan serta sumber belajar lainnya. Ini memberikan kesempatan kepada peserta

didik untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuan mereka (Kosasih, 2021, p. 19).

Dari penjelasan tersebut, bisa ditarik kesimpulan bahwasanya modul merupakan sebuah buku atau perangkat yang dibuat dengan sistematis guna mendukung peserta didik mencapai tujuan pembelajaran secara mandiri, baik dengan ataupun tanpa bimbingan dari guru. Modul mencakup berbagai komponen, termasuk perencanaan tujuan pembelajaran yang jelas, materi pembelajaran, bahan-bahan yang diperlukan, serta instrumen penilaian guna menilai pencapaian peserta didik dalam menyelesaikan pembelajaran.

b. Komponen Modul

Sebuah modul harus mencakup aspek-aspek berikut:

- 1) Judul modul, menggambarkan materi yang akan dituangkan di dalam modul.
- 2) Petunjuk penggunaan modul yang telah disesuaikan dengan model pembelajaran Ricosre.
- 3) Kompetensi atau sub kompetensi yang akan dicapai setelah menyelesaikan mempelajari modul.
- 4) Tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
- 5) Peta konsep untuk mempermudah peserta didik memahami sub materi yang akan dipelajari.
- 6) Materi yang harus dipelajari dan dikuasai oleh peserta didik. Bagian ini berisi latihan, tugas, dan evaluasi yang harus dikerjakan oleh peserta didik (Kosasih, 2021, p. 31).

c. Karakteristik Modul

Setiap bahan ajar mempunyai ciri khas yang dapat membedakannya dari yang lain. Demikian pula, modul juga perlu memperhatikan karakteristiknya yang sesuai dengan kebutuhan modul itu sendiri. Sebuah modul bisa dianggap baik dan menarik jika memiliki ciri-ciri seperti dibawah ini:

- 1) *Self instructional*; dengan menggunakan modul, seorang peserta didik bisa belajar secara mandiri tanpa harus tergantung dengan pihak lain. Maka dari itu, modul perlu memuat hal-hal berikut:
 - a) Mengandung perumusan tujuan yang jelas dan rinci.
 - b) Menyajikan penjelasan materi yang lengkap, menyeluruh, dan sesuai kebutuhan pengguna.
 - c) Memberikan contoh dan ilustrasi relevan.
 - d) Mencakup soal latihan, tugas, dan aktivitas yang memungkinkan peserta didik menerapkan pengetahuan mereka terhadap materi.
 - e) Memakai bahasa yang jelas serta mudah dipahami.
 - f) Menyajikan ringkasan materi pembelajaran.
 - g) Ada instrumen penilaian guna melakukan penilaian diri.
 - h) Adanya tanggapan penilaian guna mengetahui tingkat pemahaman materi.
 - i) Menyertakan informasi mengenai sumber atau bahan tambahan yang mendukung materi pembelajaran.
- 2) *Self contained*; Artinya, semua materi pembelajaran yang terkait dengan satu unit kompetensi atau sub kompetensi disajikan secara menyeluruh di dalam satu modul. Modul tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memahami materi secara komprehensif. Materi pelajaran dikemas ke dalam satu kesatuan yang lengkap. Pembagian atau pengelompokan materi dari satu unit kompetensi harus dilakukan dengan tata cara yang jelas serta tepat, mengikuti struktur susunan keilmuan dari materi yang terdapat dalam modul.
- 3) *Stand alone* (berdiri sendiri); modul adalah materi pembelajaran yang mandiri dan tak bergantung kepada sumber atau media lainnya. Modul dapat digunakan secara independen tanpa harus disertai dengan sumber atau materi pembelajaran tambahan lainnya. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak perlu mengandalkan media atau perangkat

tambahan lain guna mempelajarinya. Semua perangkat atau media pendukung tersedia lengkap pada modul itu sendiri.

- 4) *Adaptive*, modul harus mempunyai kemampuan untuk beradaptasi dengan perkembangan yang terjadi. Isi modul tidak boleh bersifat kaku; sebaliknya, modul harus memberikan fleksibilitas guna menambah, menyesuaikan, mengganti, atau memperkaya materi atau kegiatan pembelajaran lain sesuai dengan perkembangan informasi, pengetahuan, dan teknologi yang terus berubah.
- 5) *User friendly* (bersahabat); modul seharusnya memperhatikan kepentingan para penggunanya. Setiap tugas, petunjuk, serta informasi yang tersaji di dalamnya harus berorientasi pada minat dan kebutuhan pemakainya yang mungkin pula sangat beragam, baik itu di dalam tingkat pemahaman, jenis kelamin, latar belakang sosial dan budaya, serta faktor-faktor lainnya. Maka dari itu, penyajian materi bukan hanya ditujukan untuk peserta didik dengan kemampuan intelektual tinggi, tetapi juga harus memperhatikan mereka yang memiliki kemampuan di bawahnya. Demikian pula, tugas dan latihan harus mencakup minat tidak hanya untuk peserta didik tipe *visual*, namun juga untuk peserta didik tipe *auditif* ataupun *kinestetik*. Begitu juga dengan bahasa yang digunakan, kata dan kalimat yang dipilih harus bisa dimengerti dengan baik oleh peserta didik sesuai dengan perkembangan kognitif mereka secara umum (Kosasih, 2021, pp. 20-22).

d. Ciri-ciri Modul

Berdasarkan karakteristiknya, ciri-ciri modul yang baik meliputi:

- 1) Modul dapat memikat perhatian serta membangkitkan semangat peserta didik. Salah satu caranya adalah dengan menyertakan contoh yang menarik juga menggunakan bahasa yang sesuai dengan pemahaman peserta didik.

- 2) Modul perlu menghindari konsep yang tidak jelas serta menyajikan perspektif yang jelas serta terstruktur.
- 3) Modul perlu memperdulikan dan memperhatikan perbedaan diri diantara peserta didik (Kosasih, 2021, p. 23).

e. Keuntungan atau Manfaat Penggunaan Modul

Modul yang tersusun dengan baik bisa memberikan sejumlah keuntungan maupun manfaat, yakni:

- 1) Modul menyediakan umpan balik untuk memungkinkan peserta didik mengetahui sejauh mana hasil belajarnya. Kesalahan bisa diperbaiki dan tidak dibiarkan tanpa tindakan.
- 2) Dengan pemahaman komprehensif, peserta didik memperoleh dasar yang kuat dan mantap guna menghadapi pelajaran
- 3) Modul dibuat dengan jelas, detail atau terperinci, serta bisa dicapai oleh peserta didik secara jelas, spesifik serta mudah dicapai peserta didik. Dengan tujuan yang jelas peserta didik bisa terfokus mencapai secara cepat.
- 4) Pembelajaran yang mengarahkan peserta didik menuju kesuksesan melalui proses yang teratur pasti bakal menghasilkan dorongan dan semangat kuat untuk berusaha dengan giat.
- 5) Modul bersifat fleksibel, bisa diselaraskan dengan berbagai macam perbedaan peserta didik, seperti kecepatan belajar, cara belajar, bahan pengajaran dan sebagainya.

f. Langkah-Langkah Penyusunan Modul

Secara garis besar, tahapan dalam penyusunan modul meliputi:

- 1) Analisis kebutuhan modul, merupakan proses untuk menganalisis kompetensi dasar (KD) atau tujuan pembelajaran (TP) dan indikator-indikator yang ada guna menentukan isi modul yang akan dikembangkan.

- 2) Penyusunan draft, tahap di mana materi pembelajaran dari satu indikator disusun dan diorganisasikan menjadi satu kesatuan yang padu dan terstruktur.
- 3) Pengembangan modul merupakan tahapan penting dalam menyempurnakan modul secara menyeluruh dan komprehensif, berdasarkan draft yang telah disiapkan sebelumnya. Setiap bagian modul yang telah dirancang dikembangkan secara rinci, memperhatikan kriteria-kriteria pengembangan modul dengan cermat, sehingga diharapkan kualitas modul dapat terpenuhi secara maksimal.
- 4) Validasi adalah tahap dimana modul diminta persetujuan atau pengesahan dari satu atau beberapa ahli, dengan harapan modul tersebut bisa memenuhi kriteria atau standar tertentu menurut pandangan ahli tersebut.
- 5) Uji coba, adalah proses di mana modul digunakan oleh sejumlah peserta didik secara terbatas untuk mengevaluasi keefektifan dan relevansinya sebelum modul tersebut digunakan secara luas.
- 6) Revisi, adalah tahap di mana modul disempurnakan setelah menerima masukan dari kegiatan uji coba dan validasi (Kosasih, 2021, p. 32).

7. Model Pembelajaran Ricosre

a. Model Ricosre

Model pembelajaran adalah serangkaian materi dan langkah-langkah pembelajaran yang didasarkan pada landasan teoritis tertentu guna meraih tujuan pembelajaran tertentu. Model pembelajaran adalah kumpulan metode ataupun pendekatan yang berdasarkan teori dan penelitian tertentu, yang mencakup latar belakang, langkah-langkah pembelajaran, sistem pendukung, dan evaluasi pembelajaran. Ini dirancang guna membantu guru dan peserta didik untuk meraih tujuan pembelajaran yang bisa dinilai (Sundari, 2015, p. 109).

Model pembelajaran Ricosre dikembangkan oleh Mahanal dan Zubaidah memiliki sintaks yang didasarkan pada model pembelajaran

Problem Solving yang dikembangkan oleh John Dewey (1916). Ricosre adalah singkatan dari sintaksis yang terdiri dari *Reading, Identifying the problem, Constructing the solution, Solving the problem, Reviewing the problem solving* dan *Extending the problem solution* (Susriyati & Zubaidah, 2017, p. 676). Model pembelajaran Ricosre memiliki potensi untuk menjadikan peserta didik aktif dalam pembelajaran. Pada setiap tahap pembelajaran, peserta didik terlibat dalam mencari solusi dari berbagai permasalahan, yang memungkinkan mereka untuk mengembangkan pengetahuan yang sudah dimiliki dan menghubungkannya dengan pengetahuan baru guna menyelesaikan masalah.

b. Langkah-langkah Ricosre

Langkah-langkah model pembelajaran Ricosre diadaptasi dari Mahanal dan Zubaidah (2019, p. 1321):

1) *Reading* (Membaca)

Pada langkah ini, peserta didik membaca teks bacaan yang disiapkan guru selama kegiatan pembelajaran. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan atau informasi yang berhubungan dengan materi yang dipelajari, serta mengerti tentang materi tersebut dengan lebih baik.

2) *Identifying the problem* (Mengidentifikasi masalah)

Langkah ini adalah dasar dari tahap penyelesaian masalah. Peserta didik diarahkan guna menemukan masalah yang tidak jelas serta tidak terstruktur. Masalah yang diidentifikasi selanjutnya dikembangkan menjadi pertanyaan yang harus ditemukan jawabannya.

3) *Constructing the solution* (Menyusun solusi)

Pada langkah ini, peserta didik dapat mengembangkan satu atau lebih strategi ataupun metode guna menyelesaikan masalah. Tiap strategi harus mencakup prosedur yang rinci mengenai cara menyelesaikan masalah.

4) *Solving the problem* (Menyelesaikan masalah)

Peserta didik harus menyelesaikan masalah dengan menggunakan prosedur atau tahapan pemecahan masalah yang telah diperkenalkan sebelumnya. Mereka perlu mengaitkan pengalaman sebelumnya yang diperoleh dari proses membaca dengan masalah yang disajikan, setelah itu memilih solusi.

5) *Reviewing the problem solving* (Meninjau solusi)

Pada langkah ini peserta didik berdiskusi guna memeriksa dan mengulas lagi kelebihan juga kekurangan solusi yang diajukan.

6) *Extending the problem solution* (Memperluas solusi)

Peserta didik memperluas solusi dengan menganalisis seberapa efektif dan efisien strategi yang digunakan serta mempertimbangkan kemungkinan menerapkan solusi untuk masalah serupa di masa depan. Pada langkah ini, peserta didik berkomunikasi hasil diskusi mereka serta menerima tanggapan dan juga masukan pada kegiatan diskusi kelas.

8. Virus

Pada kurikulum merdeka, materi tentang virus termasuk dalam Fase E. Capaian Pembelajaran (CP) pada Fase E adalah bahwa akhir fase ini, peserta didik diharapkan mempunyai kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional maupun global terkait pemahaman virus dan peranannya. Konsep yang dipelajari diaplikasikan guna memecahkan masalah kehidupan yang diselesaikan melalui keterampilan proses secara mandiri, pada akhirnya dapat menghasilkan ide atau produk guna mengatasi permasalahan tersebut. Melalui pengembangan keterampilan proses ini, turut membangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila, terutama dalam hal kemandirian, berpikir kritis, kreatif, dan kerja sama.

a. Asal Mula Penemuan Virus dan Ciri-ciri Virus

Virus berasal dari bahasa Latin "*virulae*" yang berarti 'menular'. Virus adalah substansi yang bukan terdiri dari sel (*aseluler*), karena hanya

mempunyai kapsid (lapisan pelindung yang memiliki fungsi sebagai dinding) serta asam nukleat, namun tidak mempunyai inti dan membran sel serta sitoplasma. Ukuran virus sangat kecil, sehingga sering disebut mikroba atau mikroorganisme. Virus dapat dipelajari lebih mendalam dalam ilmu virology (Widayati, 2009, p. 20).

1) Asal Mula Penemuan Virus

Pakar biologi menyatakan bahwa virus adalah substansi atau bentuk peralihan antara hidup (makhluk hidup) dan benda mati. Virus juga disebut dengan benda mati dikarenakan virus dominan memiliki ciri seperti benda mati dibanding ciri makhluk hidup. Virus memiliki bentuk seperti partikel atau molekul yang disebut virion. Namun, virus juga menunjukkan ciri seperti makhluk hidup sebab virus memiliki materi genetik berupa asam nukleat tersusun dari DNA (*Deoxyribonucleic Acid*) atau RNA (*Ribonucleic Acid*), dan dapat berkembang biak (Widayati, 2009, p. 21).

Virus mulai ditemukan pada tahun 1876 oleh ilmuwan yang berasal dari Jerman yaitu Adolf Edward Meyer. Ia merupakan seorang profesor di sekolah pertanian. Ia melihat adanya wabah penyakit yang muncul pada daun tanaman tembakau. Daun tersebut berwarna hijau kekuningan dan setelah diperiksa ternyata ada cairan atau lendir. Penyakit tanaman tersebut diberi nama penyakit mosaik. Kemudian ia melakukan penelitian lalu mengambil kesimpulan bahwa penyakit tersebut bukan disebabkan oleh mikroorganisme atau kekurangan unsur hara. Ia berasumsi bahwasanya penyakit tersebut ditularkan dari zat semacam enzim yang larut (Pujiyanto, 2016, p. 60).

2) Ciri-ciri Virus

Virus dicirikan oleh ukuran, bentuk, struktur dan fungsi, cara hidup, serta cara reproduksinya.

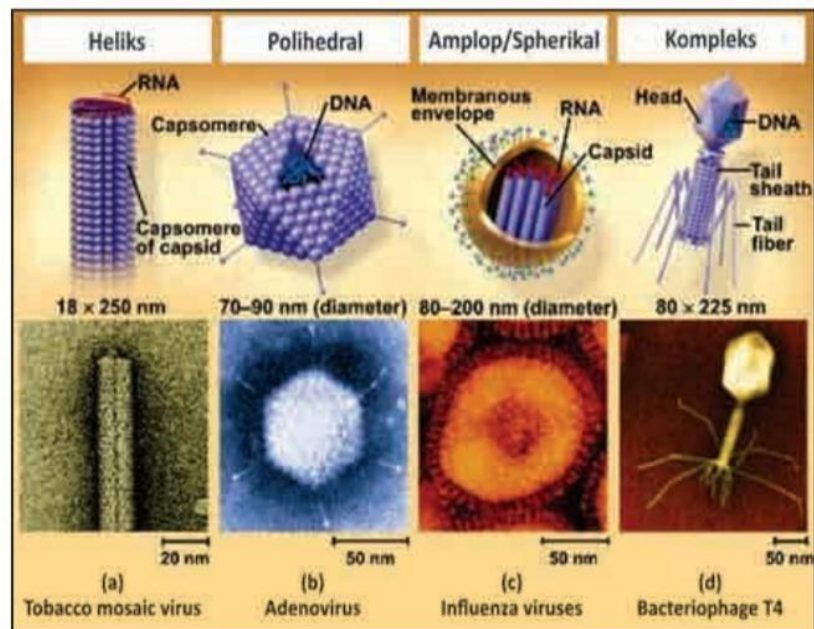
a) Ukuran virus

Virus mempunyai ukuran yang sangat kecil, dengan diameter antara 20-400 nm. Rata-rata, virus 50 kali lebih kecil dibanding bakteri, sehingga hanya bisa dilihat menggunakan mikroskop elektron (Widayati, 2009, p. 22).

b) Bentuk virus

Bentuk virus sangat beragam, seperti bola, tangkai panjang/filamen, serta menyerupai berudu katak (dengan kepala dan ekor). Agar mempermudah identifikasi, bentuk virus dibagi menjadi 4 kelompok utama: spiral, ikosahedron, berpelindung, dan kompleks (Nurhayati, 2021, p. 111).

Virus berbentuk bulat, seperti virus influenza dan HIV yang menyebabkan AIDS adalah contoh dari virus yang memiliki pelindung. Ada juga virus berbentuk oval, seperti virus rabies. Bentuk batang ditemukan pada TMV, sedangkan bentuk jarum terdapat pada Tungrovirus, yang menyebabkan kekerdilan pada batang padi. Virus berbentuk seperti huruf T terlihat pada Bakteriofage, dan virus dengan bentuk polihedral seperti Adenovirus adalah penyebab penyakit demam (Widayati, 2009, p. 22).



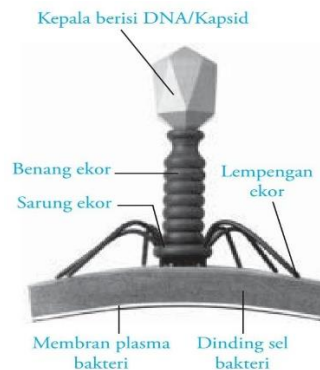
Gambar 2. 1 Macam-macam bentuk virus dan contohnya

Sumber: (Puspaningsih, 2021) dalam (Biology/Campbell dkk. (2008)

c) Struktur dan fungsi

Virus tidak termasuk sel dan tidak memiliki inti dan membran sel, serta sitoplasma, mereka hanya mempunyai kapsid sebagai pelindung luar. Virus berbentuk partikel yang disebut virion. Maka dari itu, ada anggapan bahwa virus bukanlah makhluk hidup (Widayati, 2009, p. 22).

Struktur tubuh virus yang dijadikan contoh yaitu struktur tubuh Bakteriofage (virus T). Tubuh virus T memiliki dua bagian utama yaitu kepala dan ekor. Kepala virus dilindungi oleh selubung protein yang disebut kapsid. Kapsid berfungsi memberikan bentuk pada virus dan melindungi bagian dalamnya. Di luar kapsid, ada selubung tambahan terdiri dari lipid dan karbohidrat (Widayati, 2009, p. 22).



Gambar 2. 2 Struktur tubuh Bakteriofage

Sumber: (Widayati, 2009) dalam (David Burnie, 2000)

Pada tubuh virus, ada materi genetik sederhana yang terdiri dari senyawa asam nukleat berupa DNA atau RNA. Bentuk DNA serta RNA dalam virus tergantung spesiesnya. Tiap jenis virus hanya mempunyai satu jenis molekul materi genetik, yakni DNA atau RNA. Materi genetik ini bisa berupa rantai ganda yang berpilin atau rantai tunggal, dengan bentuk memanjang, lurus, atau melingkar (Widayati, 2009, p. 23).

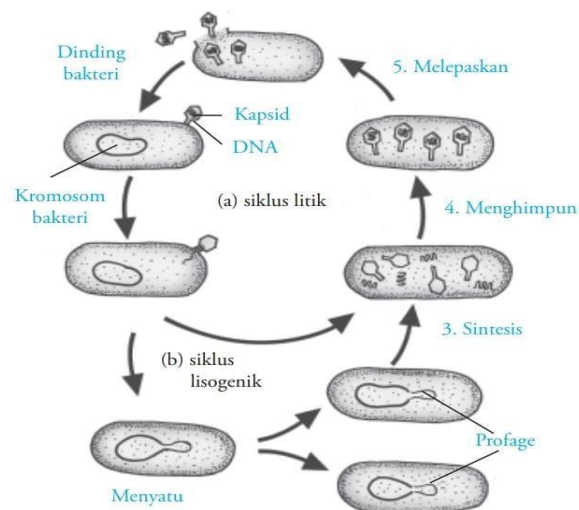
d) Cara hidup

Virus hidup sebagai parasit obligat, yang berarti virus tergantung sepenuhnya pada organisme inang untuk berkembang biak. Virus menghuni jaringan tubuh organisme lain, termasuk tumbuhan, hewan dan juga manusia. Oleh karena itu, virus hanya mampu bertahan dan berkembang biak dengan cara parasit pada sel organisme inang tersebut (Widayati, 2009, p. 23).

e) Cara berkembang biak

Virus hanya bisa bereproduksi pada sel-sel hidup, untuk melakukan reproduksi, mereka membutuhkan asam nukleat. Meskipun memiliki kemampuan untuk mereplikasi diri, virus seringkali tidak dianggap sebagai makhluk hidup atau organisme. Pada proses reproduksinya, virus membutuhkan lingkungan sel hidup, seperti pada

jaringan tubuh, sehingga membutuhkan organisme lain sebagai inang atau hospes. Contoh hospes bagi virus termasuk bakteri, jaringan embrio, hewan, tumbuhan, serta manusia. Proses reproduksi virus disebut replikasi, yang melibatkan penggandaan diri virus dari saat menempel pada sel inang hingga terbentuk virus baru. Proses replikasi virus menyertakan dua siklus utama yaitu siklus litik dan lisogenik (Widayati, 2009, p. 23).



Gambar 2. 3 Replikasi virus secara litik dan lisogenik
Sumber: (Widayati, 2009)

b. Replikasi Virus Litik dan Lisogenik

Virus mampu bereplikasi atau berkembang biak di dalam tubuh suatu organisme, dengan menyerang dan memanfaatkan sel-sel dari berbagai organisme, termasuk sel bakteri, hewan serta tumbuhan. Pada penjelasan mengenai replikasi virus digunakan contoh virus yang menyerang bakteri (bakteriofage). Sebagai contoh, virus yang bereplikasi pada bakteri *Escherichia coli* (Nurhayati, 2021, p. 115).

Perkembangan bakteriofage membentuk suatu siklus hidup atau daur. Daur bakteriofage dibagi menjadi 2, yaitu litik dan lisogenik.

1) Daur Litik

Dalam siklus ini, sel bakteri mengalami lisis (pemecahan), siklus ini disebut siklus litik. Proses perkembangbiakannya berawal dari penempelan virus pada bakteri. Enzim virus bertanggung jawab untuk menghancurkan dinding sel bakteri, membentuk lubang yang memungkinkan virus memasukkan DNANYA ke bakteri. Selanjutnya, DNA virus mengambil alih fungsi DNA bakteri, menghancurkan DNA bakteri tersebut. Pada tubuh bakteri, DNA, protein pembungkus, serta komponen virus lain disintesis (biasanya satu sel bakteri menghasilkan sekitar 300 virus baru). Sesudah virus baru terbentuk, dinding sel bakteri pecah (lisis), memungkinkan virus baru untuk keluar dan menginfeksi bakteri lainnya (Nurhayati, 2021, p. 115). Tahapan-tahapan daur litik, yaitu adsorpsi, injeksi atau penetrasi, sintesis atau replikasi, perakitan, dan litik.

2) Daur Lisogenik

Daur lisogenik merupakan proses reproduksi virus tanpa menghancurkan sel inangnya. Pada siklus ini, virus hanya menyisipkan DNA-nya ke sel inang. Selama siklus lisogenik, terjadi penempelan DNA virus di DNA bakteri. DNA virus yang menyatu dengan DNA bakteri disebut profage. Daur lisogenik berlangsung ketika bakteri mempunyai daya tahan (imun) sehingga virus menjadi tidak virulen (Nurhayati, 2021, p. 116).

DNA virus dimasukkan ke sel bakteri tanpa membentuk bagian tubuh virus. Apabila bakteri berkembang biak, maka profage juga membelah sehingga pada setiap bakteri hasil pembelahan, masing-masing mengandung profage. Tahapan dalam daur lisogenik, yakni adsorpsi, injeksi, penggabungan, pembelahan, dan sintesis (Nurhayati, 2021, p. 116). Contoh virus yang mengalami daur lisogenik yaitu bakteriofage virus lambda (λ), yang menginfeksi bakteri *Escherichia coli*.

c. Peranan Virus yang Merugikan dan Menguntungkan

Virus dianggap bersifat merugikan sebab kemampuannya untuk menimbulkan penyakit. Namun, seiring kemajuan ilmu juga teknologi, virus bisa dimanfaatkan pada berbagai bidang, termasuk farmasi, bioteknologi, dan pertanian (Nurhayati, 2021, p. 117).

1) Peranan virus yang merugikan

Virus bisa menyebabkan penyakit melalui 2 cara, yaitu yang pertama dengan menghancurkan sel inangnya, seperti yang terjadi dalam siklus litik di mana sel inang dihancurkan, dan virus tersebut kemudian menginfeksi sel lain sehingga menyebabkan penyakit. Kedua, beberapa virus menyebabkan penyakit dengan menghasilkan racun yang mengganggu metabolisme sel inangnya (Nurhayati, 2021, p. 118).

Ketika menginfeksi sel inang, virus bisa memicu berbagai macam penyakit karena kehadirannya mengganggu metabolisme sel inang yang terinfeksi. Penyakit yang diakibatkan oleh virus sering kali menyebar dengan mudah dan sering sulit diobati. Beberapa contoh penyakit manusia yang disebabkan oleh virus seperti AIDS (*Acquired Immunodeficiency Syndrome*), flu burung, polio, campak, hepatitis, ebola, demam berdarah, dan cacar.

2) Peranan virus yang menguntungkan

Meskipun umumnya virus dianggap merugikan karena kemampuannya menyebabkan penyakit, tetapi ada juga virus yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Virus bisa digunakan dalam pembuatan antitoksin dan vaksin guna melawan penyakit-penyakit tertentu. Selain itu, beberapa jenis virus juga dapat digunakan untuk mengendalikan atau melemahkan bakteri patogen, membantu dalam pengobatan infeksi bakteri. Dengan memanfaatkan karakteristik virus ini secara bijak, manusia dapat mengambil keuntungan dari sifatnya yang

dapat diarahkan untuk kepentingan kesehatan dan kesejahteraan manusia.

Berikut beberapa peranan virus yang dapat menguntungkan, antara lain:

- a) Virus digunakan untuk membuat antitoksin
- b) Virus dipergunakan untuk melemahkan bakteri yang mempunyai sifat patogen
- c) Virus dipergunakan guna memproduksi vaksin
- d) Virus sebagai vektor dalam proses rekayasa genetika
- e) Virus sebagai agen penyebab mutasi (Nurhayati, 2021, p. 126).

B. Penelitian yang Relevan

Berikut adalah beberapa penelitian yang relevan:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Susriyati Mahanal dan Siti Zubaidah pada tahun 2017 yang berjudul “Model Pembelajaran Ricosre yang berpotensi memberdayakan keterampilan berpikir kreatif” menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran Ricosre lebih baik dibandingkan siswa dengan pembelajaran konvensional. Perbedaan dengan penelitian ini terdapat pada metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan (*research and development*).
2. Penelitian yang dilakukan oleh Yuliskurniawati, Irma Dahli & Susriyati Mahanal, Siti Zubaidah pada tahun 2019 yang berjudul “Potensi Model Pembelajaran Ricosre dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif” menyimpulkan bahwa model pembelajaran Ricosre berpotensi meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Perbedaan dengan penelitian ini terdapat pada metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan (*research and development*).
3. Berdasarkan penelitian Jenisa pada tahun 2022 yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Model Pembelajaran Ricosre Pada Materi SPLDV” menyimpulkan bahwa bahan ajar yang telah dikembangkan memperoleh angka

persentase 87,75% dengan kategori sangat layak pada aspek kelayakan isi materi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, tampilan bahan ajar, model pembelajaran Ricosre dan penyajian evaluasi pembelajaran. Hasil penilaian angket respon siswa terhadap pengembangan bahan ajar LKS menggunakan model pembelajaran Ricosre memperoleh angka persentase 88,55% dengan kriteria sangat baik pada aspek ketertarikan, kejelasan dan materi. Berdasarkan hasil validasi ahli dan siswa, maka bahan ajar yang dikembangkan berada dalam kategori sangat layak. Perbedaan dengan penelitian ini terdapat pada bahan ajar dan materi yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan bahan ajar berupa modul dan materi yang digunakan yaitu virus.

4. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Susriyati Mahanal, Siti Zubaidah, Deny Setiawan, Hidayati Maghfiroh dan Fahrul Ghani Muhaimin pada tahun 2021 yang berjudul "Empowering College Students' Problem-Solving Skills through RICOSRE" menyimpulkan bahwa keterampilan pemecahan masalah mahasiswa meningkat secara konsisten pada kelompok akademik atas, menengah, dan bawah diajarkan dengan menerapkan RICOSRE. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu pada metode penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X.
5. Berdasarkan Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Deny Setiawan, Susriyati Mahanal dan Siti Zubaidah pada tahun 2019 yang berjudul "Enhancing College Students' Science Process Skills Through RICOSRE Learning Model" menyimpulkan bahwa RICOSRE memiliki pengaruh terhadap keterampilan proses sains mahasiswa dan RICOSRE dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu pada metode penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X.

6. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kinanthia Elvrina Revayani dan Puri Pramudia pada tahun 2022 yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Ricosre Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif IPA Siswa Kelas V SD Negeri Jatirahayu II Bekasi” menyimpulkan bahwa setelah dilakukan treatment (perlakuan) model pembelajaran Ricosre dalam materi pembelajaran IPA, terdapat pengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa kelas V SD Negeri Jatirahayu II Bekasi. Perbedaan dengan penelitian ini adalah pada metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan (*research and development*).
7. Berdasarkan penelitian Miftakhul Khasanah, Chumidach Roini, dan Bahtiar pada tahun 2022 yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Ricosre Berbantuan Videoscribe Dan Quizziz Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sma Negeri 8 Kota Ternate” menyimpulkan bahwa model pembelajaran Ricosre berbantuan video pembelajaran dan Quizziz berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik di SMA Negeri 8 Kota Ternate pada materi pola pewarisan sifat. Keterampilan berpikir kreatif peserta didik setelah diajarkan materi pola pewarisan sifat menggunakan model pembelajaran Ricosre berbantuan video pembelajaran dan Quizziz berbeda nyata dengan keterampilan berpikir kreatif yang diajarkan dengan menggunakan model Ricosre berbantuan video pembelajaran. Model Ricosre berbantuan video pembelajaran berbeda nyata dengan model Ricosre berbantuan Quizziz. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu pada metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan (*research and development*).
8. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hernik Pujiastutik pada tahun 2019 yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Ricosre Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Mata Kuliah Belajar Pembelajaran” menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan Model Ricosre, hasil belajar mahasiswa menjadi baik. Mahasiswa memberikan respon atau tanggapan yang positif pada

penerapan model pembelajaran Ricosre pada mata kuliah Belajar Pembelajaran. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu pada metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) dan sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu siswa kelas X.

9. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ika Dewi Sumiati, Susriyati Mahanal dan Siti Zubaidah pada tahun 2018 yang berjudul “Potensi Pembelajaran RICOSRE pada Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas XI” menyimpulkan bahwa model pembelajaran Ricosre berpotensi dalam mempengaruhi dan meningkatkan hasil belajar kognitif Biologi siswa kelas XI di SMAN Kota Malang. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu pada metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan (*research and development*).
10. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Desy Putri Rahmawati, Susriyati Mahanal dan Umie Lestari pada tahun 2021 yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Ricosre terhadap Keterampilan Berpikir Analitis pada Siswa Kelas X SMA” menyimpulkan bahwa Ricosre memiliki potensi dalam peningkatan keterampilan berpikir analitis. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu pada metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan (*research and development*).
11. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nukhbatul Bidayati Haka, Lilis Kusuma Sari, dkk pada tahun 2023 yang berjudul “Model Pembelajaran Ricosre Berbantuan Podcast Terhadap Peningkatan Keterampilan Komunikasi dan Berpikir Analisis pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI” menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh baik model pembelajaran Ricosre (*Reading, Identifying the problem, Constructing the solution, Solving the problem, Reviewing the problem solving* dan *Extending the problem solution*) berbantuan podcast terhadap kemampuan berpikir analisis dan keterampilan komunikasi peserta didik pada materi biologi kelas XI. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu pada

pada metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan (*research and development*).

12. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hardianto, Susriyati Mahanal dan Siti Zubaidah pada tahun 2023 yang berjudul “The Ricosre-FC potential in improving high school students' critical thinking skills” menyimpulkan bahwa model pembelajaran Ricosre-FC, Ricosre, dan konvensional berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu pada pada metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan (*research and development*).
13. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Taufik Aji Fahruli, Iqbal Bilgrami Biruni, dkk pada tahun 2023 yang berjudul “Ricosre For The Empowerment Of Students’ Scientific Literacy In An Islamic Boarding School” menyimpulkan bahwa Ricosre terbukti lebih efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa dibandingkan model pembelajaran PBL dan konvensional. Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran ini sangat dianjurkan. Konsistensi pengaruh Ricosre dalam mendorong literasi sains siswa perlu dikaji lebih lanjut pada variabel yang lebih beragam. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu pada pada metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan (*research and development*).
14. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dhenni Kusuma Wardani, Desi Nuzul Agnafia, Qurrotul Anfa pada tahun 2024 yang berjudul “Pengembangan E-modul Bumi dan Tata Surya Berbasis RICOSRE untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII SMP” menyimpulkan bahwa produk e-modul dapat dikategorikan layak secara teoritis dengan hasil validasi pada aspek materi 93%, aspek media 80%, dan aspek bahasa 87%. Selain itu, diperoleh hasil *N-gain* sebesar 0,54 dengan kriteria sedang sehingga e-modul mampu melatih kemampuan berpikir kritis siswa dan dapat dikategorikan layak secara empiris. E-modul juga dikategorikan sangat praktis dengan hasil respon siswa sebesar 90% dan respon guru sebesar 97%. Berdasarkan uraian tersebut,

maka produk e-modul bumi dan tata surya berbasis RICOSRE layak secara teoritis dan empiris serta sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu produk yang dikembangkan dan materi yang digunakan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian yang dilakukan adalah pengembangan modul berbasis Ricosre. Produk yang dihasilkan adalah modul pembelajaran berbasis Ricosre untuk materi Virus di kelas X SMAN 3 Batusangkar yang akan diuji kelayakannya dengan validasi oleh validator untuk mengetahui kevalidan modul berbasis Ricosre sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran.

B. Model Penelitian

Model penelitian pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4-D. Desain pengembangan 4-D ini melibatkan 4 tahap atau fase, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Namun, dalam penelitian ini hanya mencapai tahap ketiga, yaitu tahap pengembangan (validitas dan praktikalitas), dan belum sampai pada tahap penyebaran.

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan 4D ini melibatkan beberapa tahapan yang meliputi: Pendefinisian, yang melibatkan studi awal baik secara teoritis maupun empiris tentang modul yang akan dikembangkan dan merumuskan langkah-langkah awal seperti studi literatur, wawancara, dan sejenisnya. Perancangan, yang melibatkan pembuatan model dan prosedur pengembangan secara konseptual dan teoritis. Pengembangan, yang melibatkan penelitian empiris terhadap produk awal, pengujian, revisi, dan validasi. Penyebaran, menyebarluaskan hasil pengembangan.

Berhubung tahap penyebaran memerlukan tenaga, waktu, dan biaya maka penelitian ini hanya sampai pada tahap ketiga yaitu tahap pengembangan. Adapun tahap-tahap yang akan dilakukan pada model pengembangan 4D ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap *Define* (pendefinisian) yang berisi kegiatan untuk menetapkan produk yang akan dikembangkan dan spesifikasinya (Al Azka, Setyawati, & Albab, 2019). Tahap ini bertujuan untuk menentukan masalah dasar yang dibutuhkan untuk pengembangan modul berbasis Ricosre dalam pembelajaran Biologi sehingga bisa menjadi alternatif bahan ajar. Dalam tahap *define* ini mencakup beberapa langkah, yaitu analisis awal akhir (analisis kebutuhan), analisis peserta didik, analisis literatur tentang modul, dan analisis tujuan pembelajaran.

a. Analisis Awal Akhir (Analisis Kebutuhan)

Analisis awal akhir berfungsi sebagai pengidentifikasi masalah mendasar yang dihadapi oleh guru dan peserta didik pada pembelajaran Biologi. Langkah selanjutnya yaitu mencari solusi alternatif untuk pemecahan masalah agar dapat meningkatkan evaluasi dalam pembelajaran tersebut.

1) Wawancara dengan guru bidang studi biologi

Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran, mengetahui permasalahan dan hambatan apa saja yang dihadapi dalam proses pembelajaran yang berhubungan dengan pembelajaran Biologi kelas X di SMAN 3 Batusangkar. Masalah tersebut dapat muncul dari pendidik, peserta didik maupun sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran.

2) Menganalisis bahan ajar peserta didik

Sebelum merancang modul, perlu diperhatikan terlebih dahulu bahan ajar di SMAN 3 Batusangkar yang biasa digunakan dalam pembelajaran biologi dikelas X, baik dari penyajian materi, soal latihan dan tugas-tugas. Hal ini bertujuan untuk melihat isi bahan ajar, penyajiannya dan kesesuaiannya dengan modul ajar.

3) Menganalisis kurikulum dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

Tujuan dari analisis ini adalah apakah materi yang akan dijadikan sudah sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok, kegiatan pembelajaran. Selain itu, juga melihat apakah kegiatan pembelajaran bersifat *student centered* atau *teacher centered*.

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Analisis peserta didik dilakukan untuk melihat karakteristik peserta didik meliputi kemampuan akademik dan motivasi belajar. Hasil analisis dapat dijadikan gambaran untuk menyiapkan materi pembelajaran. Dengan memahami dan mengetahui karakteristik yang dimiliki peserta didik, maka akan memudahkan merancang sumber pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik.

c. Analisis literatur tentang modul

Hal ini bertujuan untuk mengetahui format dan cara pembuatan Modul, agar modul yang akan dikembangkan dapat dirancang dengan baik dan benar.

d. Analisis Tujuan Pembelajaran

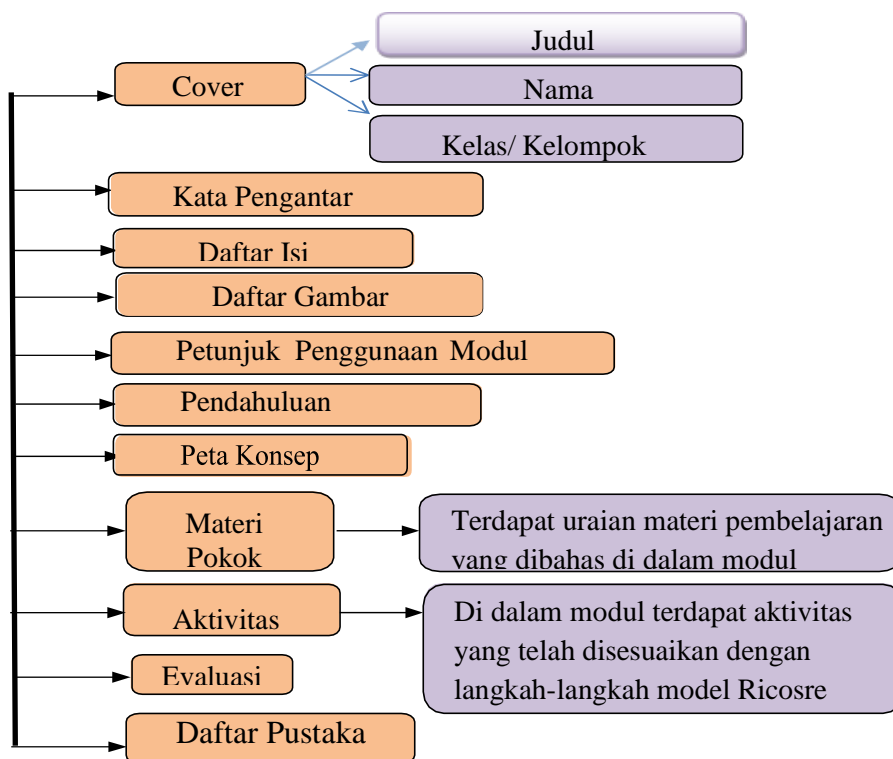
Hal ini bertujuan untuk mengetahui ketercapaian Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan indikator. Tujuan pembelajaran dapat dikembangkan dari indikator yang telah dibuat.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini akan dilakukan adalah merancang prototype modul pembelajaran Biologi berbasis Ricosre pada materi virus. Langkah-langkah yang dilakukan adalah menentukan konsep utama pada pokok pembahasan tentang virus. Konsep tersebut dikembangkan sedemikian rupa sehingga mudah dipahami dan menarik perhatian peserta didik. Modul berbasis Ricosre yang disajikan memuat petunjuk penggunaan modul, CP, TP, dan pokok-pokok materi virus (Marzuki, 2022, p. 32). Setelah modul dirancang langkah

selanjutnya adalah membuat modul berbasis Ricosre dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan semua bahan yang diperlukan dalam pembuatan modul seperti modul ajar yang digunakan, sintaks *Ricosre* yang memiliki 6 tahapan, materi tentang virus dan berbagai sumber yang relevan.
- b. Membuat garis besar pembuatan modul, dalam kegiatan ini berisi identifikasi terhadap program pembuatan modul, melalui identifikasi ini ditentukan: judul, sasaran, tujuan, pokok-pokok materi dan lain-lain yang dituangkan dalam modul tersebut.
- c. Merancang modul dengan menggunakan *Microsoft word* dan aplikasi *canva* dimulai dari pembuatan *cover* dengan cara mengkombinasikan antara gambar, warna dan tulisan dengan beberapa *font size* yang berbeda yaitu 12, 13, 16, 18, 24 dan 33 serta spasi yang bervariasi yaitu 1, 1.15 dan 1.5.
- d. Membuat kata pengantar, pendahuluan (terdiri dari identitas modul, tujuan pembelajaran, indikator dan deskripsi singkat materi), daftar isi, dan peta konsep.
- e. Mengemas dan menyusun materi tentang virus dengan bahasa yang mudah dipahami peserta didik.
- f. Membuat lembar evaluasi berupa pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi virus dengan berbasis *Ricosre*.
- g. Terakhir adalah finishing. Pada kegiatan ini dilakukan uji validitas modul berbasis Ricosre. Untuk mengetahui rancangan modul berbasis Ricosre bisa dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Langkah-langkah merancang modul berbasis Ricosre

Sumber: Modifikasi Adaptasi (Fajriah, 2021)

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Setelah prototype selesai dirancang, selanjutnya dilakukan penilaian terhadap prototype. Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan produk yang sudah direvisi berdasarkan masukan pakar dan mengetahui kepraktisan modul biologi berbasis Ricosre yang dihasilkan. Adapun tahapan ini terdiri atas:

a. Tahap Validitas Modul Biologi berbasis Ricosre

Pada tahap ini, penulis melakukan validasi terhadap modul biologi berbasis Ricosre pada materi virus yang akan dikembangkan. Ada empat macam validasi yang akan digunakan pada yaitu:

- 1) Validasi Didaktif, dengan adanya validasi isi ini, peneliti dapat mengetahui apakah modul biologi berbasis Ricosre yang telah dirancang sesuai dengan silabus mata pelajaran biologi kelas X di SMAN 3 Batusangkar.

- 2) Validasi Konstruk yaitu, syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan, yang pada hakikatnya harus tepat guna dalam arti dapat dimengerti oleh pihak pengguna, yaitu peserta didik.
- 3) Validasi teknis menekankan penyajian modul pembelajaran, yaitu berupa tulisan, gambar dan penampilannya dalam modul pembelajaran.
- 4) Validasi kebahasaan menekankan pada penggunaan bahasa dalam modul pembelajaran, seperti bahasa sesuai dengan EYD, struktur kalimat yang jelas, bahasa sederhana, komunikatif dan mudah dipahami.

Tabel 3. 1 Kisi-kisi validasi modul berbasis Ricosre

No	Aspek	Metode Pengumpulan Data	Instrumen
1.	Syarat didaktik	Angkat/Lembar Validasi	Lembar Validasi
2.	Syarat konstruk		
3.	Syarat teknis		
4.	Ricosre		

Sumber: (Delfita, 2018, p. 487)

b. Tahap Praktikalitas Modul Biologi berbasis Ricosre

Pada tahap ini dilakukan uji coba terbatas di suatu kelas X SMAN 3 Batusangkar. Uji coba ini dilakukan untuk melihat praktikalitas atau keterpakaian modul pembelajaran biologi berbasis Ricosre yang telah dirancang. Tahap praktikalitas dilakukan dengan pengisian angket respon oleh peserta didik kelas X SMAN 3 Batusangkar. Langkah-langkah uji praktikalitas modul biologi berbasis Ricosre pada materi virus oleh peserta didik yaitu:

- 1) Peneliti memberikan modul pembelajaran biologi berbasis Ricosre kepada peserta didik.
- 2) Peserta didik membaca penggunaan modul.
- 3) Peserta didik mengerjakan isi modul

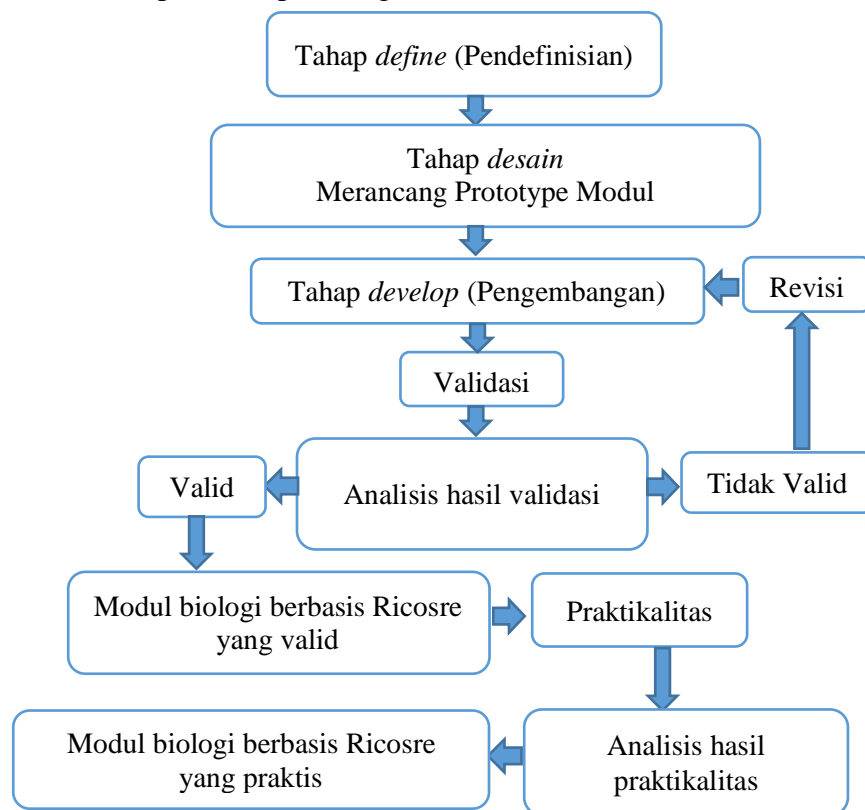
- 4) Peserta didik mengisi angket respon dengan memberikan penilaian, saran serta masukan terhadap modul biologi berbasis Ricosre.

Tabel 3. 2 Kisi-kisi lembar praktikalitas modul berbasis Ricosre

No	Aspek	Metode Pengumpulan Data	Instrumen
1.	Kemudahan dalam penggunaan	Angket/Lembar Praktikalitas	Lembar Praktikalitas
2.	Efisiensi Waktu		
3.	Manfaat yang didapat		

Sumber: (Delfita, 2018, p. 487)

Rancangan dari penelitian di atas, dapat dilihat dalam bentuk prosedur pada bagan berikut ini:



Gambar 3. 2 Prosedur pengembangan

D. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dalam penelitian pengembangan modul berbasis Ricosre ini yaitu:

1. Dosen ahli media pembelajaran, sebagai validator dari angket yang akan diuji untuk pengembangan modul berbasis Ricosre.
2. Guru mata pelajaran Biologi kelas X SMAN 3 Batusangkar, sebagai validator untuk mengetahui kelayakan produk yang telah dikembangkan.
3. Peserta didik kelas X SMAN 3 Batusangkar pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025 sebagai subjek uji coba produk serta pengisi lembar praktikalitas modul berbasis Ricosre yang dihasilkan.

E. Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini terdiri atas data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif yaitu data skor yang diperoleh dari angket untuk mengetahui kualitas modul dari aspek validitas dan praktikalitas. Kemudian data hasil validasi dan praktikalitas ini dianalisis dengan teknik deskriptif untuk menggambarkan kualitas produk yang dikembangkan. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara untuk analisis kebutuhan dalam mengembangkan serta kritik dan saran dari para validator, guru dan peserta didik.

F. Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar validasi dan praktikalitas.

1. Lembar Validasi

Lembar validasi digunakan untuk mengetahui modul berbasis Ricosre yang telah dirancang valid atau tidak. Lembar validasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

a. Lembar uji validasi untuk lembar validasi modul biologi berbasis Ricosre

Lembar uji validasi untuk lembar validasi modul berbasis Ricosre berfungsi untuk melihat kesesuaian lembar validasi yang akan digunakan

untuk menilai produk yang dikembangkan dengan ketentuan yang ada. Hal ini agar indikator untuk setiap butir pada angket validasi yang telah diuraikan sesuai dengan pokok penilaian dan karakteristik dari modul berbasis Ricosre yang digunakan. Berikut kisi-kisi validasi untuk lembar uji validasi modul biologi berbasis Ricosre:

Tabel 3. 3 Kisi-kisi validasi untuk lembar uji validasi modul biologi berbasis Ricosre

No	Aspek	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Format angket	Memenuhi bentuk baku penulisan	1
2.	Bahasa yang digunakan	a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat	2
3.	Butir pernyataan aspek	a. Pernyataan angket mudah diukur b. Pernyataan angket mudah dipahami c. Kesesuaian butir pernyataan angket terhadap aspek yang dinilai	3

Pengisian lembar validasi dianalisis menggunakan skala likert dengan range 1 sampai 4. Hasil validasi ahli dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. 4 Hasil validasi lembar validitas modul berbasis Ricosre

No	Aspek yang dinilai	Validator			Jml	Skor Maks	%	Ket
		1	2	3				
1	Format Angket	3	3	4	10	12	83	Sangat Valid
2	Bahasa yang digunakan	7	6	7	20	24	83	Sangat Valid
3	Butir pernyataan	11	9	12	32	36	89	Sangat Valid
Jumlah		21	18	23	62	72	86	Sangat Valid

Keterangan: Jika range 0%-20% kategori tidak valid; 21%-40% kategori kurang valid; 41%-60% kategori cukup valid; 61%-80% kategori valid; 81%-100% kategori sangat valid (Delfita, 2018, p. 485).

Berdasarkan analisis hasil validasi angket yang dinilai oleh validator seperti pada tabel 3.4, dapat diketahui bahwa rata-rata hasil validasi secara umum adalah 86% dengan kategori sangat valid dari aspek-aspek yang dinilai didapat rata-rata nilai pada format angket 83%, bahasa yang digunakan 83%, dan butir pernyataan angket 89%. Hal ini berarti bahwa, lembar uji validitas untuk lembar uji validasi modul yang telah penulis rancang sudah sangat baik dan dapat digunakan sebagai angket untuk menguji validitas modul berbasis Ricosre.

b. Lembar validasi modul biologi berbasis Ricosre

Penilaian yang terdapat dalam lembar validasi modul berbasis Ricosre mencakup empat aspek, yaitu: didaktik, konstruk, teknis dan model Ricosre. Alternatif jawaban/penilaian lembar validasi menggunakan skala likert rentang 1-4. Lembar validasi ini diisi oleh 3 orang validator.

Tabel 3. 5 Kisi-kisi lembar validitas modul biologi berbasis Ricosre pada materi virus

No	Aspek	Indikator	Nomor Pernyataan
1.	Syarat Didaktik	Materi mengacu pada kurikulum merdeka	1, 2, 3
		Mengajak peserta didik aktif dan juga mandiri dalam proses pembelajaran	4
		Memberi penekanan pada proses untuk mengemukakan pendapat	5
		Dapat digunakan untuk belajar perorangan dan kelompok	6
		Dikembangkan berdasarkan karakteristik peserta didik	7
		Dapat menjadikan kegiatan pembelajaran lebih efektif dengan penggunaan modul biologi	8

No	Aspek	Indikator	Nomor Pernyataan
2.	Syarat Konstruksi	Identitas modul pembelajaran	9
		Kata pengantar pada modul pembelajaran	10
		Petunjuk penggunaan modul pembelajaran yang jelas dan mudah dipahami	11
		Memuat capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP)	12
		Memiliki indikator dan tujuan yang jelas sesuai dengan kegiatan pembelajaran	13
		Mempunyai materi pokok yang jelas dan kegiatan pembelajaran dipadukan dengan model Ricosre	14
		Dapat membangun pengetahuan peserta didik melalui kegiatan pembelajaran	15
		Struktur kalimat jelas dan sederhana	16
		Memakai bahasa yang sesuai dengan tingkat usia peserta didik	17
		Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	18
3.	Syarat Teknis	Tulisan	19
		Penampilan modul	20,21
		Gambar	22, 23
4.	Karakteristik Model Ricosre	Tahap <i>Reading</i> (Membaca) peserta didik akan diberikan sebuah wacana untuk membangun pengetahuan atau informasi terkait materi yang dipelajari	24
		Tahap <i>Identifying the problem</i> (Mengidentifikasi masalah) peserta didik akan mengidentifikasi masalah yang tidak jelas dan tidak terstruktur lalu merumuskannya menjadi pertanyaan yang harus dipecahkan.	25
		Tahap <i>Constructing the solution</i> (Menyusun solusi) peserta didik	26

No	Aspek	Indikator	Nomor Pernyataan
		akan mencari satu atau lebih strategi untuk menyelesaikan masalah.	
		Tahap <i>Solving the problem</i> (Menyelesaikan masalah) peserta didik akan menyelesaikan masalah dengan menerapkan prosedur pemecahan masalah yang telah diperkenalkan pada tahap sebelumnya.	27
		Tahap <i>Reviewing the problem solving</i> (Meninjau solusi) peserta didik akan berkomunikasi untuk meninjau kembali kelebihan dan kekurangan dari solusi yang telah ditawarkan.	28
		Tahap <i>Extending the problem solution</i> (Memperluas solusi) peserta didik akan menyampaikan hasil diskusi telah yang dilakukan, dan menerima masukan selama proses diskusi kelas.	29

Sumber: Modifikasi dari (Delfita, 2018, p. 487)

Hasil validitas modul berbasis Ricosre pada materi virus dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. 6 Hasil validitas modul berbasis Ricosre

No	Aspek yang Dinilai	Validator			Jml	Skor Max	%	Ket
		1	2	3				
1.	Syarat Didaktik	28	24	28	80	96	83,33 %	Sangat Valid
2.	Syarat Konstruk	35	30	38	103	120	85,83 %	Sangat Valid
3.	Syarat Teknis	18	15	18	51	60	85%	Sangat Valid
4.	Model Ricosre	21	18	21	60	72	83,33 %	Sangat Valid
Jumlah		102	87	105	294	348	84%	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi modul berbasis Ricosre secara umum adalah 84% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan aspek yang dinilai yaitu, aspek didaktik dengan persentase 83,33% kategori sangat valid, aspek konstruk dengan persentase 85,83% kategori sangat valid, aspek teknis dengan persentase 85% kategori sangat valid dan aspek model Ricosre dengan persentase 83,33% kategori sangat valid

2. Lembar Praktikalitas

Lembar praktikalitas digunakan untuk melihat kepraktisan modul berbasis Ricosre yang dihasilkan dengan menggunakan angket respon peserta didik. Penilaian kepraktisan menggunakan skala likert rentang 1 sampai 4.

Tabel 3. 7 Kisi-kisi validitas untuk lembar praktikalitas modul berbasis Ricosre

No	Aspek Penilaian
1.	Format angket: Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket
2.	Bahasa yang digunakan: a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat
3.	Butir pernyataan angket: a. Pernyataan angket mudah diukur b. Pernyataan angket mudah dipahami c. Kesesuaian butir pernyataan angket terhadap aspek yang dinilai

Tabel 3. 8 Hasil validasi untuk lembar praktikalitas modul berbasis Ricosre oleh peserta didik

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Validator			Jml	Skor Max	%	Ket
		1	2	3				
Format Angket	1. Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket	3	3	4	10	12	83	Sangat Valid
Jumlah		3	3	4	10	12	83	Sangat Valid
	2. Kebenaran tata bahasa	4	3	3	10	12	83	Sangat Valid

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Validator			Jml	Skor Max	%	Ket
		1	2	3				
Bahasa yang digunakan	3. Kesederhanaan struktur kalimat	4	3	4	11	12	92	Sangat Valid
Jumlah		8	6	7	21	24	88	Sangat Valid
Butir Pernyataan angket	4. Pernyataan angket mudah diukur	3	3	3	9	12	75	Valid
	5. Pernyataan angket mudah dipahami	4	3	3	10	12	83	Sangat Valid
	6. Kesesuaian butir pernyataan angket terhadap aspek yang dinilai	3	3	4	10	12	83	Sangat Valid
Jumlah		10	9	10	29	36	81	Sangat Valid
Total		21	18	21	60	72	83	Sangat Valid

Dari analisis hasil validasi angket peserta didik yang dinilai oleh validator seperti pada tabel 3.7, dapat diketahui bahwa rata-rata hasil validasi secara umum adalah 83% dengan kategori sangat valid dari aspek-aspek yang dinilai didapat rata-rata nilai pada format angket 183%, bahasa yang digunakan 88%, dan butir pernyataan angket 91% sehingga dapat dikatakan bahwa angket tersebut layak untuk digunakan.

Selanjutnya untuk menguji apakah produk pengembangan bahan ajar praktis atau tidak digunakan maka dilakukan uji praktikalitas dengan lembar uji praktikalitas oleh peserta didik. Penilaian yang terdapat dalam lembar praktikalitas modul mencakup tiga aspek, yaitu; aspek kemudahan dalam penggunaan, aspek efisiensi waktu pembelajaran, dan aspek manfaat. Alternatif

jawaban/penilaian lembar validasi menggunakan skala Likert dalam bentuk; Sangat setuju (SS), Setuju (S), Tidak setuju (TS), dan Sangat Tidak setuju (STS). Masing-masing alternatif jawaban tersebut diberi nilai berturut-turut 4, 3, 2, dan 1. Aspek dan indikator penilaian praktikalitas produk oleh peserta didik dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. 9 Kisi-kisi lembar praktikalitas modul berbasis Ricosre oleh peserta didik

No	Indikator	Nomor pernyataan
Kemudahan dalam penggunaan		
1.	Saya dapat memahami petunjuk penggunaan modul berbasis Ricosre ini dengan mudah	1
2.	Saya mudah memahami modul berbasis Ricosre ini karena bahasa yang digunakan sederhana	2
3.	Gambar yang terdapat dalam modul dapat membantu saya menemukan konsep materi virus	3
4.	Materi yang terdapat dalam modul ini lebih praktis dan dapat saya pelajari berulang-ulang	4
5.	Langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang terdapat pada modul berbasis Ricosre mudah dipahami	5
6.	Modul berbasis Ricosre ini membuat saya lebih mudah untuk berargumentasi	6
7.	Modul berbasis Ricosre ini membuat saya mampu untuk menjawab suatu permasalahan melalui pengamatan (<i>observe</i>) atau eksperimen	7
8.	Modul berbasis Ricosre ini membuat saya lebih mudah untuk menjelaskan keterkaitan antara suatu permasalahan yang disajikan dengan keadaan yang ada dilingkungan sekitar	8
9.	Modul berbasis Ricosre ini mudah digunakan kapan dan dimana saja	9
Efisiensi waktu pembelajaran		
1.	Penggunaan modul dapat memberikan pengetahuan awal kepada saya	10
2.	Penggunaan bahan ajar ini dapat menjadikan waktu belajar saya di sekolah efisien	11
3.	Modul berbasis Ricosre membantu saya belajar sesuai dengan kecepatan belajar sendiri	12

No	Indikator	Nomor pernyataan
Manfaat yang didapat		
1.	Penggunaan modul menjadikan saya termotivasi melakukan pembelajaran biologi dan terlibat aktif dalam pembelajaran	13
2.	Penggunaan modul membantu saya menarik kesimpulan dari suatu materi	14
3.	Penggunaan modul meningkatkan pemahaman saya terhadap materi	15
4.	Saya senang belajar menggunakan modul berbasis Ricosre ini	16

Sumber: Modifikasi Adaptasi (Ningsih, 2022)

Hasil praktikalitas modul berbasis Ricosre pada materi virus oleh peserta didik dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. 10 Hasil praktikalitas modul berbasis Ricosre oleh peserta didik

No	Aspek yang Dinilai	Jml	Skor Max	%	Ket
1.	Kemudahan dalam Penggunaan	733	900	81%	Sangat Praktis
2.	Efisiensi Waktu Pembelajaran	247	300	82%	Sangat Praktis
3.	Manfaat yang Didapat	329	400	82%	Sangat Praktis
Jumlah		1309	1600	82%	Sangat Praktis

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa modul yang dipakai peserta didik sudah memudahkannya dalam memahami pembelajaran biologi khususnya pada materi virus. Dari tabel dapat dilihat bahwa indeks praktikalitasnya 82% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa modul berbasis Ricosre pada materi virus yang dikembangkan praktis digunakan oleh peserta didik dalam pembelajaran.

G. Teknik Analisis Data

Untuk teknik analisis data yang digunakan yaitu:

1. Lembar Validasi

Pada lembar validasi ini hasil validasi dari validator terhadap seluruh aspek yang dinilai disajikan dalam bentuk tabel. Selanjutnya masing-masing lembar validasi dicari persentasenya dengan menggunakan rumus. Skala likert untuk menentukan skor masing-masing instrument dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. 11 Kriteria angket uji validasi

No	Kriteria	Bobot
1.	SS (Sangat Setuju)	4
2.	S (Setuju)	3
3.	TS (Tidak Setuju)	2
4.	STS (Sangat Tidak Setuju)	1

Sumber: (Delfita, 2018, p. 485)

Kemudian skor masing-masing instrumen yang telah diperoleh dianalisis menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\text{Jumlah skor jawaban masing-masing item}}{\text{Jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria berikut:

Tabel 3. 12 Kriteria penilaian validitas produk

No	Range	Kriteria
1.	0% - 20%	Tidak Valid
2.	21% - 40%	Kurang Valid
3.	41% - 60 %	Cukup Valid
4.	61% - 80%	Valid
5.	81% - 100%	Sangat Valid

Sumber: (Delfita, 2018, p. 485)

2. Lembar Praktikalitas

Data yang diperoleh dari lembar angket respon peserta didik disusun dalam bentuk tabel sesuai dengan jawaban dari masing-masing peserta didik sebagaimana terdapat pada angket. Kemudian data dianalisis dengan rumus sebagai berikut.

Tabel 3. 13 Kriteria angket uji praktikalitas

No	Kriteria	Bobot
1.	SS (Sangat Setuju)	4
2.	S (Setuju)	3
3.	TS (Tidak Setuju)	2
4.	STS (Sangat Tidak Setuju)	1

Sumber: (Delfita, 2018, p. 485)

Data uji praktikalitas penggunaan modul akan dianalisis dengan menggunakan persentase (%). Untuk menghitung persentase, dapat menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai Praktikalitas} = \frac{\text{Jumlah skor jawaban masing-masing item}}{\text{Jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

Selanjutnya hasil yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria berikut:

Tabel 3. 14 Kriteria penilaian praktikalitas produk

No	Range	Kriteria
1.	0% - 20%	Tidak Praktis
2.	21% - 40%	Kurang Praktis
3.	41% - 60%	Cukup Praktis
4.	61% - 80%	Praktis
5.	81% - 100%	Sangat Praktis

Sumber: (Delfita, 2018, p. 485)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil penelitian pengembangan ini adalah Modul berbasis Ricosre (*Reading, Identifying, Constructing, Solving, Reviewing, Extending*) pada materi virus untuk kelas X SMA/MA. Penelitian ini menggunakan metode R&D (*Research and Development*) dengan model pengembangan 4D yang terdiri atas 4 tahapan yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Namun, karena memiliki keterbatasan waktu dan biaya, maka penulis melakukan 3 tahapan penelitian saja yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Berikut ini hasil dari masing-masing tahapan penelitian yang telah peneliti lakukan:

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran kondisi lingkungan belajar peserta didik di SMAN 3 Batusangkar. Pada tahap ini dilakukan beberapa langkah yaitu, analisis kebutuhan (analisis awal akhir) dengan melakukan wawancara dengan guru biologi kelas X SMAN 3 Batusangkar, menganalisis bahan ajar peserta didik, menganalisis kurikulum dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), selanjutnya dilakukan dengan analisis peserta didik, analisis literatur modul dan analisis tujuan pembelajaran. Hasil pada tahap ini merupakan dasar dari pengembangan modul.

a. Analisis awal akhir

1) Wawancara dengan guru biologi

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap proses pembelajaran yang dilakukan guru SMAN 3 Batusangkar. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru biologi kelas X SMAN 3 Batusangkar diperoleh banyak peserta didik masih

kesulitan memahami materi biologi yang diajarkan karena kurangnya variasi dalam bahan ajar. Selama proses pembelajaran, guru cenderung hanya mengandalkan *power point* (PPT), lembar kerja peserta didik (LKPD), dan buku paket yang disediakan sekolah. Namun, penggunaan buku paket terbatas, hanya boleh digunakan saat pelajaran biologi dan harus dikembalikan setelahnya, karena jumlahnya terbatas.

Walaupun secara umum kemampuan memecahkan masalah di SMAN 3 Batusangkar tergolong baik, tidak semua peserta didik memiliki kemampuan tersebut. Beberapa peserta didik masih kesulitan memecahkan masalah, yang dipengaruhi oleh stimulus dan motivasi dari guru di awal pembelajaran. Kesulitan yang dihadapi peserta didik seringkali berkaitan dengan kurangnya literasi, sementara guru menghadapi kendala dalam membimbing peserta didik karena jam pelajaran biologi seringkali berada pada waktu yang kurang optimal, sehingga sulit bagi guru untuk menjaga konsentrasi peserta didik.

Salah satu masalah utama dalam pembelajaran biologi adalah penempatan jam pelajaran pada waktu yang kurang efektif, seperti jam rawan atau jam terakhir, yang membuat peserta didik sering mengantuk dan kehilangan semangat belajar. Selain itu, penggunaan metode ceramah yang berlebihan menyebabkan kebosanan dan kurangnya fokus, hingga terkadang peserta didik meninggalkan kelas saat pelajaran berlangsung.

Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan ajar dan model pembelajaran yang mampu mendorong partisipasi aktif semua peserta didik, sehingga seluruh peserta didik dapat terlibat secara optimal tanpa didominasi oleh kelompok tertentu. Harapan pendidik dan peserta didik adalah terciptanya pembelajaran yang

berkualitas, yang tidak hanya menyajikan variasi materi tetapi juga menginternalisasi nilai-nilai kebaikan pada peserta didik. Untuk mencapai hal ini, perlu diterapkan berbagai metode pembelajaran yang bervariasi, pengembangan bahan ajar, dan pemanfaatan sumber bahan ajar lainnya. Namun, pendidik seringkali mengalami kesulitan dalam menerapkan metode-metode tersebut, sehingga pembelajaran terasa monoton dan kurang bermakna. Di sisi lain, bahan ajar yang digunakan kadang tidak sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan peserta didik.

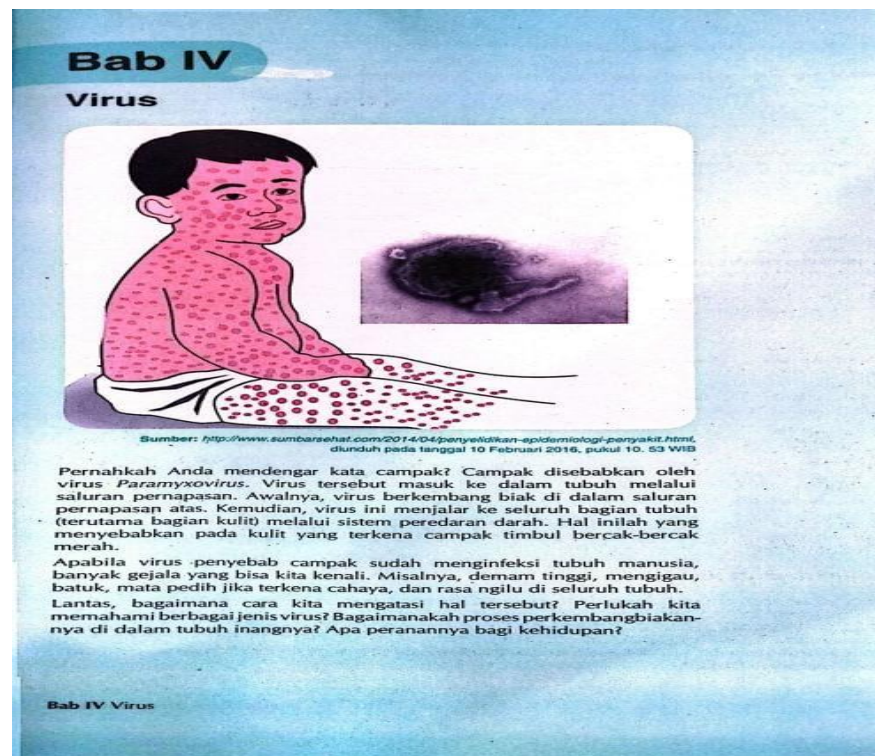
Berdasarkan masalah ini, diperlukan inovasi dalam pendekatan pembelajaran. Penulis mencoba menawarkan alternatif solusi untuk menanggulangi masalah pada proses pembelajaran biologi, media pembelajaran dan membuat peserta didik aktif dalam proses pembelajaran yaitu dengan mengembangkan modul berbasis Ricosre (*Reading, Identifying the problem, Constructing the solution, Solving the problem, Reviewing the problem solving, Extending the problem solution*). Modul ini berlandaskan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah, yang mendorong partisipasi aktif peserta didik. Langkah-langkah dalam pembelajaran Ricosre dirancang untuk mengajak peserta didik secara aktif mengidentifikasi masalah dari kehidupan sehari-hari, mengembangkan solusi, dan menerapkannya dalam pemecahan masalah.

2) Analisis bahan ajar peserta didik

Bahan ajar yang digunakan di SMA Negeri 3 Batusangkar untuk pembelajaran adalah buku dari penerbit Yrama Widya, karya Nunung Nurhayati dan Resti Wijayanti berjudul “Biologi”. Dalam pengajaran, guru menggunakan materi dari buku tersebut yang kemudian disesuaikan dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP),

Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP). Secara umum materi yang disajikan dalam buku ini sudah sesuai dengan modul ajar yang dikembangkan sekolah, akan tetapi materi yang disajikan terlalu banyak dan terkesan padat sehingga membuat peserta didik bosan dan akhirnya tidak tertarik untuk belajar, sedangkan untuk latihan-latihan yang terdapat di buku ini tidak terlalu banyak, berupa soal objektif dan essay yang terdapat diakhir materi dan masih bersifat pengetahuan umum, tidak ada aktivitas yang memuat langkah-langkah yang dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Padahal dalam kurikulum merdeka peserta didik dituntut untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

Keterbatasan buku dari perpustakaan membuat peserta didik hanya dapat menggunakan buku saat jam pelajaran saja. Peserta didik tidak dapat membawa pulang buku tersebut hal ini mengakibatkan peserta didik tidak dapat belajar di rumah menggunakan buku tersebut. Untuk itu perlu dikembangkan bahan ajar yang mampu menciptakan dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik salah satunya yaitu modul berbasis Ricosre. Adapun buku yang dipakai dalam pembelajaran di kelas X SMA Negeri Batusangkar dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 1 Buku biologi yang dipakai

3) Analisis kurikulum dan Alur Tujuan Pembelajaran

Kurikulum menjadi pedoman bagi guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Kurikulum yang digunakan di SMAN 3 Batusangkar pada kelas X adalah kurikulum merdeka. Capaian Pembelajaran (CP) yang digunakan dalam penelitian ini adalah memahami virus dan peranannya. Berdasarkan pemaparan di atas penulis mengembangkan modul berbasis Ricosre sesuai pada tujuan pembelajaran yang akan dicapai. ATP ini dapat dilihat pada **lampiran 1**.

Analisis ATP yang telah penulis lakukan, materi virus merupakan salah satu materi yang cocok untuk dikembangkan menjadi sebuah modul berbasis Ricosre. Materi virus dikembangkan dengan model pembelajaran berbasis Ricosre karena materi virus ini relevan atau dekat dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, materi virus juga menarik dan memiliki potensi untuk meningkatkan berbagai keterampilan peserta didik seperti kemampuan untuk memecahkan suatu permasalahan dan keterampilan berpikir kritis.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik ini dilakukan untuk melihat karakteristik peserta didik meliputi kemampuan akademik dan motivasi dalam pembelajaran biologi. Hasil analisis dapat dijadikan gambaran untuk menyiapkan materi pembelajaran, memahami dan mengetahui karakteristik yang dimiliki peserta didik tersebut, maka nantinya akan memudahkan penulis dalam merancang sumber pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik sehingga dihasilkan modul pembelajaran biologi yang cocok digunakan oleh peserta didik kelas X SMAN 3 Batusangkar.

Hasil analisis yang dilakukan pada peserta didik kelas X SMAN 3 Batusangkar serta keterangan guru biologi yaitu, motivasi dan minat belajar peserta didik kelas X SMAN 3 Batusangkar masih rendah. Peserta didik beranggapan bahwa biologi adalah mata pelajaran yang sulit dengan materi yang banyak. Pada saat proses pembelajaran berlangsung peserta didik ada yang mengantuk, kemudian buku paket yang digunakan jumlahnya sangat terbatas dan bahan ajar serta media yang kurang bervariasi membuat peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran. Berdasarkan keterangan dari guru biologi, kemampuan akademik yang dimiliki peserta didik beragam atau heterogen. Secara umum kemampuan memecahkan masalah peserta didik di SMAN 3 Batusangkar tergolong baik, namun tidak semua peserta didik memiliki kemampuan ini. Ada beberapa peserta didik yang masih belum bisa memecahkan masalah dengan baik. Minimnya ketersediaan bahan ajar serta penggunaan pendekatan pembelajaran yang dapat melatih keterampilan memecahkan masalah yang terdapat di SMAN 3 Batusangkar ini selain membuat peserta didik kesulitan dalam memahami materi juga membuat mereka kurang terlatih untuk mengembangkan kemampuan memecahkan suatu permasalahan.

Dari pemaparan di atas, penulis mencoba menawarkan alternatif solusi untuk menanggulangi masalah motivasi peserta didik, kemampuan pemecahan masalah serta keterampilan berpikir kritis, pemahaman materi dan keterbatasan sumber belajar peserta didik yaitu dengan mengembangkan modul berbasis Ricosre. Diharapkan dengan adanya modul berbasis Ricosre sebagai bahan ajar dapat membantu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik, menambah sumber belajar, melatih keterampilan berpikir kritis dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik serta membantu peserta didik untuk belajar mandiri dimanapun dan kapanpun.

c. Analisis Literatur tentang Modul Ricosre

Adapun literatur yang berhubungan dengan pengembangan modul berbasis Ricosre dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4. 1 Literatur modul berbasis Ricosre

No	Judul	Penulis
1.	Pengembangan Modul berbasis Ricosre (<i>Reading, Identifying, Constructing, Solving, Reviewing, Extending</i>)	a. Dhenni Kusuma Wardani, dkk (2024) b. Jenisa (2022) c. Anna Nur Faida (2021) d. Annida Hilwa Fatiha (2023) e. Miftakhul Khasanah (2022)
2.	Modul	a. Kosasih (2021)
3.	Model Ricosre (<i>Reading, Identifying, Constructing, Solving, Reviewing, Extending</i>)	a. Susriyati Mahanal & Siti Zubaidah (2017) b. Yuliskurniawati, dkk (2019)

d. Analisis Tujuan Pembelajaran

Penyusunan tujuan pembelajaran berdasarkan pada capaian pembelajaran (CP) dan indikator yang telah ditetapkan dalam alur tujuan pembelajaran (ATP). Materi virus dikembangkan dengan model pembelajaran Ricosre dapat membantu peserta didik untuk memahami konsep virus secara mendalam dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik serta dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Pada materi virus ini terdapat dua kali pertemuan sesuai dengan indikator dan ATP. Sehingga pada pengembangan modul yang akan penulis kembangkan terdapat dua kali pertemuan sesuai dengan indikator tersebut. Berdasarkan hasil rumusan capaian pembelajaran pada alur tujuan pembelajaran pada materi virus maka dihasilkan modul berbasis Ricosre dalam pembelajaran biologi kelas X untuk SMA/MA semester 1.

2. Tahap Perancangan (Design)

Modul berbasis Ricosre dirancang dan dikembangkan untuk peserta didik kelas X SMAN 3 Batusangkar pada materi virus. Tujuan pembelajaran dan Alur Tujuan pembelajaran dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Tujuan pembelajaran (TP) dan alur tujuan pembelajaran (ATP)

Tujuan Pembelajaran (TP)	Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)
1.2 Peserta didik mampu memahami virus dan peranannya	1. Menjelaskan pengertian virus 2. Mendeskripsikan ciri-ciri virus 3. Menentukan bentuk-bentuk virus 4. Membedakan replikasi virus litik dan lisogenik 5. Menentukan peranan virus yang merugikan dan yang menguntungkan

Penyusunan modul berbasis Ricosre sesuai dengan komponen Ricosre. Modul ini terdiri dari tiga bagian utama yaitu pendahuluan, inti dan penutup.

Tabel 4.3 Rancangan penyusunan modul berbasis Ricosre

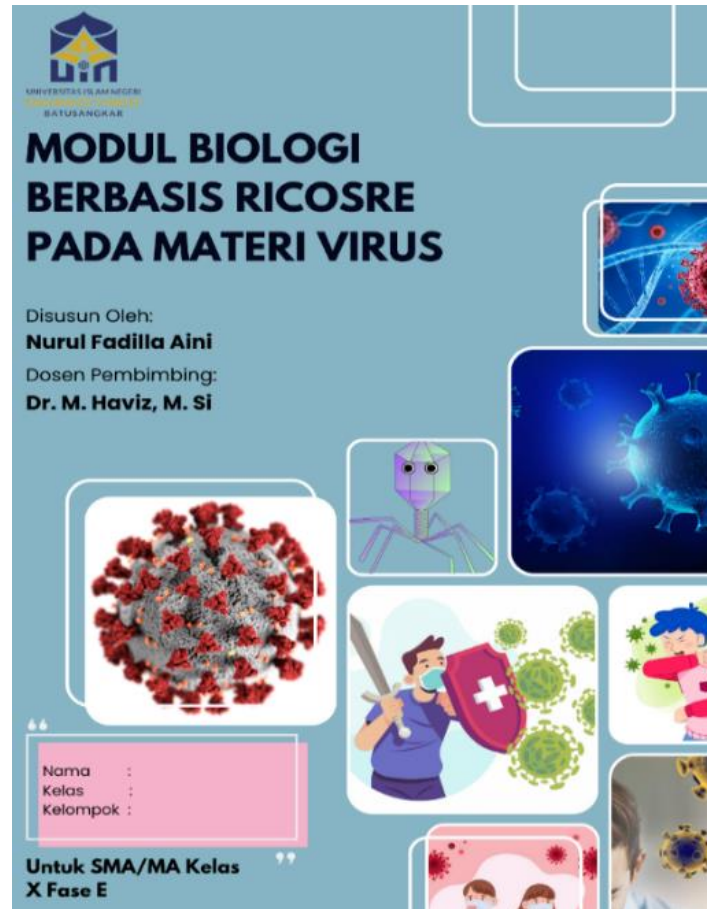
1. Bagian Pendahuluan	a. Kata pengantar
	b. Daftar isi
	c. Daftar gambar
	d. Petunjuk penggunaan Modul berbasis Ricosre (<i>Reading, Identifying, Constructing, Solving, Reviewing, Extending</i>)
	e. Pendahuluan 1) Identitas modul 2) Tujuan pembelajaran 3) Indikator 4) Deskripsi singkat materi
	f. Peta konsep
2. Bagian Inti	a. Pengertian, sejarah penemuan dan ciri-ciri virus

	b. Aktivitas 1
	c. Replikasi virus dan peranan virus
	d. Aktivitas 2
	e. Evaluasi
3. Bagian Penutup	Daftar Pustaka

Berikut diuraikan bentuk modul berbasis Ricosre yang telah dibuat:

a. *Cover* modul

Cover modul didesain dengan menggunakan aplikasi *Canva* dengan pola dan warna yang menarik. Kemudian ditambahkan dengan gambar yang berhubungan dengan virus, seperti gambar bentuk-bentuk virus dan animasi orang menggunakan masker sebagai bentuk cara pencegahan virus. Dalam pembuatan *cover* menggunakan jenis huruf Poppins ukuran 18,1 pada nama penulis, jenis huruf League Spartan ukuran 33 pada tulisan modul biologi berbasis Ricosre Pada Materi Virus, League Spartan ukuran 16 pada tulisan untuk SMA/MA kelas X Fase E, dan jenis huruf Poppins ukuran 13,1 untuk nama, kelas dan kelompok. Tampilan *cover* modul berbasis Ricosre ditunjukkan pada gambar dibawah ini:

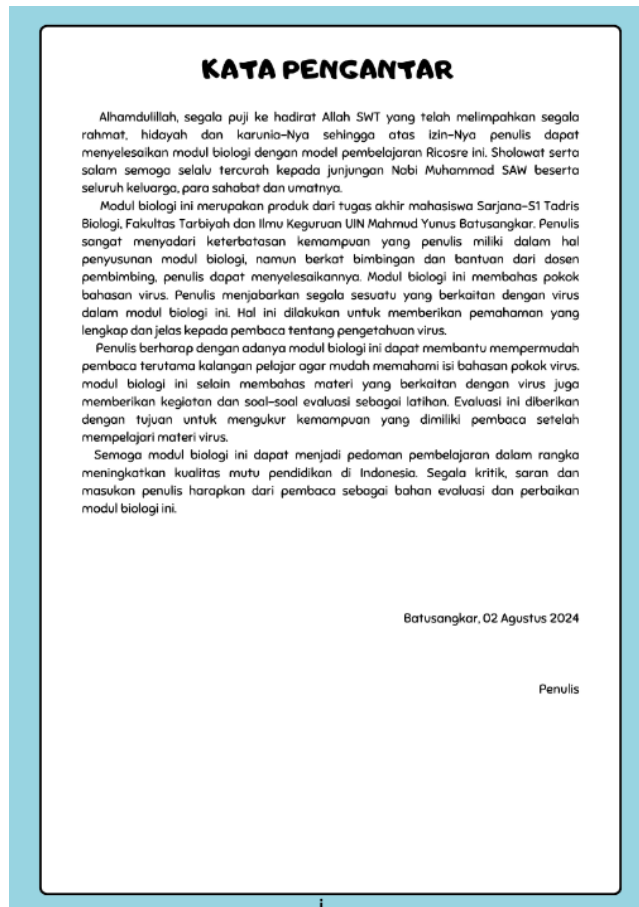


Gambar 4. 2 Cover modul berbasis Ricosre

b. Kata pengantar

Dalam kata pengantar, penulis menuliskan ucapan rasa syukur, shalawat dan harapan penulis dengan adanya modul ini dapat membantu mempermudah pembaca terutama peserta didik memahami dan menguasai materi, dan semoga modul ini dapat menjadi pedoman pembelajaran dalam rangka meningkatkan kualitas mutu pendidikan di Indonesia. Tata letak LKPD ini dimulai dengan kata pengantar dengan latar belakang putih dan biru, serta dilengkapi dengan garis tepi berwarna hitam. Pemilihan latar belakang putih dan biru bertujuan agar modul terlihat menarik dan dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Jenis font yang digunakan yaitu Adigiana Toybox ukuran

24 pada tulisan kata pengantar kemudian jenis font Sniglet ukuran 12 untuk isi kata pengantar. Berikut tampilan kata pengantar modul yang telah dirancang:



Gambar 4. 3 Kata pengantar modul

c. Daftar isi

Daftar isi bertujuan untuk memberikan kemudahan kepada peserta didik dan guru dalam menemukan halaman-halaman tertentu yang ada di dalam modul berbasis Ricosre. Karena tujuannya untuk memudahkan pencarian halaman modul, maka daftar isi ditulis dengan jenis yang dapat dibaca, yaitu Adigiana Toybox ukuran 24 pada tulisan daftar isi kemudian jenis Sniglet ukuran 12 untuk isi dalam daftar isi. Daftar isi dalam modul dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL.....	iv
PENDAHULUAN.....	v
PETA KONSEP.....	vi
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1.....	1
AKTIVITAS 1.....	5
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2.....	12
AKTIVITAS 2.....	21
EVALUASI.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	33

ii

Gambar 4. 4 Daftar isi

d. Daftar gambar

Daftar gambar ini bertujuan untuk memudahkan peserta didik dan guru menemukan halaman-halaman yang memuat gambar di dalam modul dengan cepat. Seperti gambar tanaman tembakau yang terkena penyakit mosaic, gambar macam-macam bentuk virus dan contohnya, gambar struktur tubuh bakteriofage, gambar replikasi virus secara litik dan lisogenik, gambar virus HIV, gambar cara penularan flu burung, gambar ayam yang sedang diberi vaksin, gambar polio menyebabkan kelumpuhan, gambar penyakit campak, gambar macam virus hepatitis, gambar virus rabies serta gambar nyamuk *Aedes aegypti*. Untuk lebih jelasnya, dapat di lihat di bawah ini:

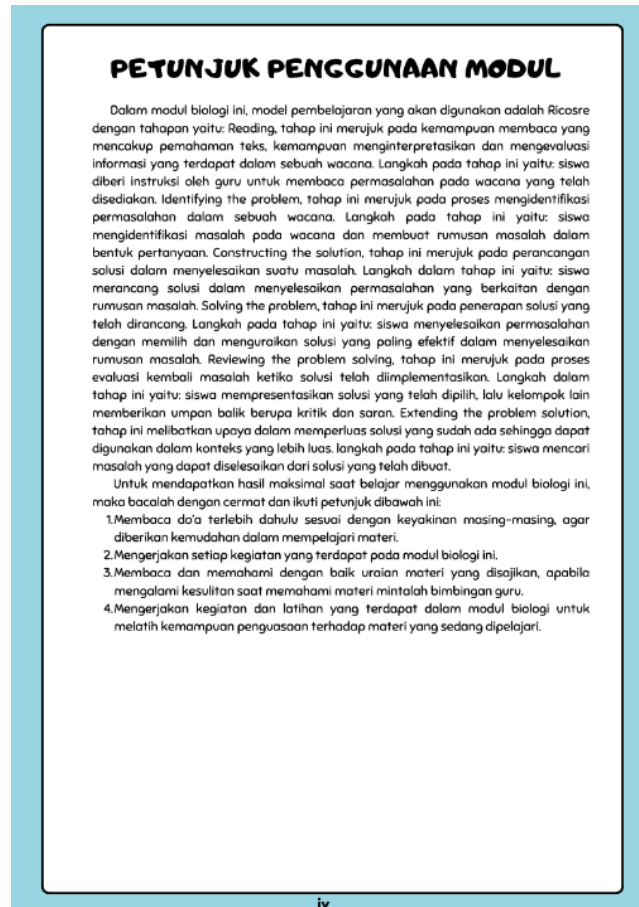
DAFTAR GAMBAR	
Gambar 1.1 Tanaman tembakau yang terkena penyakit mosaik.....	1
Gambar 1.2 Macam-macam bentuk virus dan contohnya.....	3
Gambar 1.3 Struktur tubuh bakteriofage.....	3
Gambar 1.4 Replikasi virus secara litik dan lisogenik.....	4
Gambar 2.1 Replikasi virus secara litik.....	12
Gambar 2.2 Replikasi virus secara lisogenik.....	13
Gambar 2.3 Virus HIV.....	14
Gambar 2.4 Cara penularan flu burung.....	15
Gambar 2.5 Ayam yang sedang diberi vaksin.....	16
Gambar 2.6 Polio menyebabkan kelumpuhan.....	17
Gambar 2.7 Penyakit campak.....	17
Gambar 2.8 Macam virus hepatitis.....	17
Gambar 2.9 Virus rabies.....	18
Gambar 2.10 Nyamuk Aedes aegypti.....	18

iii

Gambar 4. 5 Daftar gambar

e. Petunjuk penggunaan modul berbasis Ricosre

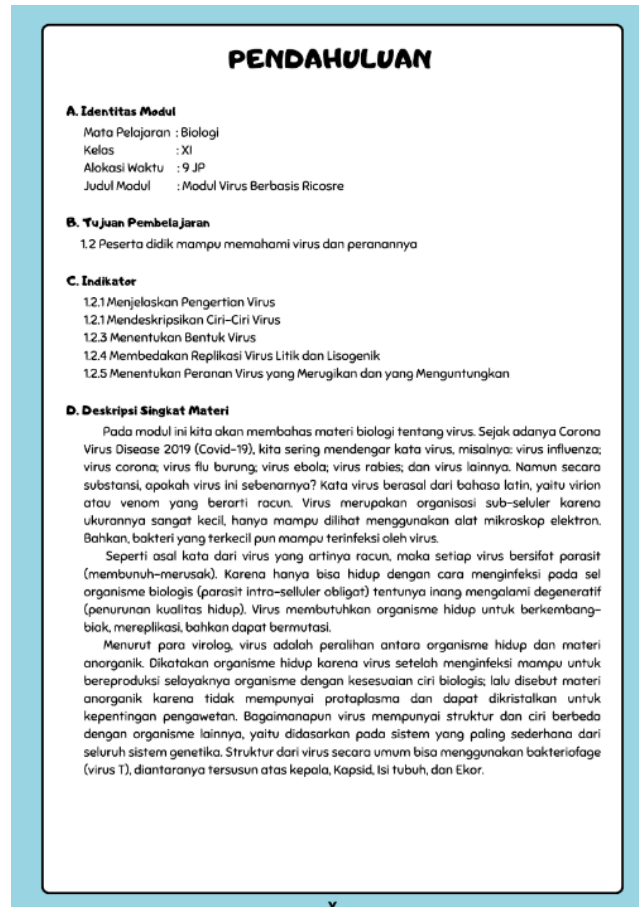
Petunjuk penggunaan modul memuat langkah-langkah yang perlu dilakukan peserta didik dengan guru selama menggunakan modul biologi berbasis Ricosre supaya pengguna lebih maksimal dan bermakna. Penggunaan modul yang maksimal akan berpengaruh terhadap proses pembelajaran.



Gambar 4. 6 Petunjuk penggunaan modul berbasis Ricosre

- f. Pendahuluan yang berisi identitas modul, tujuan pembelajaran, indikator dan deskripsi singkat materi

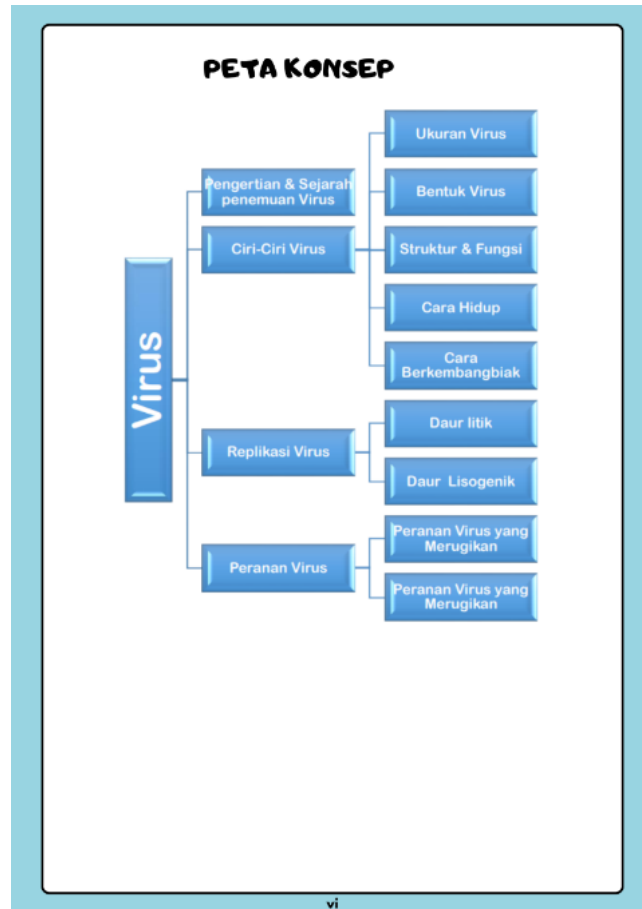
Bagian ini membantu peserta didik untuk mengetahui identitas modul yang di dalamnya terdapat mata pelajaran, kelas, alokasi waktu dan judul modul, serta untuk mengetahui tujuan pembelajaran, indikator dan deskripsi singkat materi yang terdapat dalam modul.



Gambar 4. 7 Pendahuluan modul

g. Peta konsep

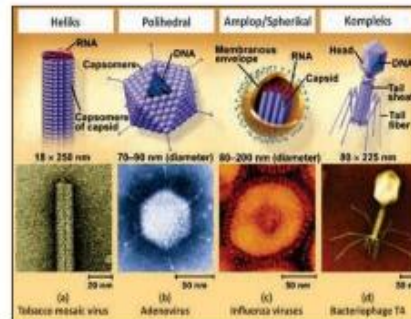
Dalam modul berbasis Ricosre ini disajikan peta konsep yang bertujuan memberikan gambaran awal kepada peserta didik mengenai apa saja yang akan dipelajari dalam materi virus.



Gambar 4. 8 Peta konsep

h. Uraian materi

Bagian ini memuat ringkasan materi yang berhubungan dengan indikator dan tujuan yang harus dicapai oleh peserta didik. Berikut tampilan uraian materi pada modul yang telah dirancang:



Kilas

Virus bersifat aseluler. Bentuk tubuhnya bervariasi, ada yang bundar, oval, batang, polihedral, dan seperti huruf T.

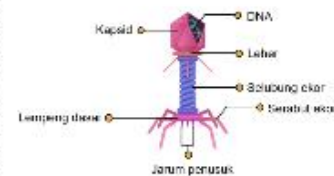
Gambar 1.2. Macam-macam bentuk virus dan contohnya
Sumber: <https://incribunews.com/>

c. Struktur & Fungsi

Tubuh virus bukan merupakan sel (aseluler), tidak memiliki inti sel, sitoplasma, dan membran sel, tetapi hanya memiliki kapsid sebagai pelindung luar. Virus berupa partikel (molekul) yang disebut virion. Tubuh virus yang berupa kristal atau partikel ini lebih menunjukkan ciri mineral daripada ciri kehidupan. Oleh karena itu ada anggapan bahwa virus bukan makhluk hidup. Struktur tubuh virus yang kita gunakan sebagai contoh dalam pembahasan ini adalah struktur tubuh Bacteriophage (virus T). Perhatikanlah Gambar 1.5. Tubuh virus T terbagi atas bagian kepala dan bagian ekor. Bagian kepala terbungkus oleh suatu selubung dari protein yang disebut kapsid. Kapsid mempunyai fungsi sebagai pemberi bentuk pada virus, dan juga berfungsi sebagai pelindung bagian dalam tubuh virus. Bagian di luar kapsid terdapat selubung yang tersusun dari lipida dan karbohidrat.

Di dalam tubuh virus (di tubuh virus) terdapat materi genetik sederhana yang terdiri dari senyawa asam nukleat yang berupa ADN atau ARN. Bentuk ADN dan ARN tergantung pada spesifikasi virus. Setiap jenis virus hanya memiliki 1 macam molekul materi genetik, yaitu ADN saja atau ARN saja. Materi genetik tersebut dapat berupa rantai ganda yang berpilin atau rantai tunggal, dengan bentuk memanjang, lurus, atau melingkar.

Bentuk kapsid pada virus bermacam-macam, ada yang bulat, oval, batang, polihedral, atau seperti huruf T. Pada beberapa virus, misalnya virus flu dan herpes, di luar kapsid masih terdapat struktur tambahan yang berupa kapsul pembungkus atau amplop. Kapsul pembungkus ini berfungsi membantu virus untuk menyerang (menginfeksi) tubuh inang atau hospes, sehingga tubuh inang tersebut menderita suatu penyakit.



Gambar 1.5. Struktur Tubuh Bacteriophage
Sumber: <https://www.google.com>

2. Peranan Virus yang Merugikan & Menguntungkan

Kilas

Virus merupakan partikel yang dapat menyebabkan berbagai penyakit pada tumbuhan, hewan, dan manusia. Berbagai penyakit pada manusia yang disebabkan oleh virus adalah flu, cacar, AIDS, demam berdarah, dan hepatitis. Cara terbaik mencegah penyakit yang disebabkan oleh virus adalah sebagai berikut:

1. Melakukan vaksinasi untuk mencegah penyebaran terhadap infeksi virus.
2. Mempertahankan rumah air putih.
3. Mengonsumsi sayuran dan vitamin.
4. Menjaga pola hidup sehat.

Virus pada umumnya bersifat merugikan karena dapat menyebabkan penyakit. Akan tetapi dengan kemajuan ilmu dan teknologi, saat ini virus sering dimanfaatkan dalam bidang farmasi, bioteknologi, dan pertanian.

a. Peranan Virus yang Merugikan

Anda tentu sering mendengar penyakit influenza, herpes, campak, cacar, hepatitis, demam berdarah, AIDS, dan penyakit flu burung yang akhir-akhir ini menggemparkan karena penderita umumnya berakhir dengan kematian. Penyakit-penyakit pada manusia tersebut disebabkan oleh virus.

Virus dapat menimbulkan penyakit melalui dua cara, yaitu melalui kemampuannya dalam memecahkan sel inang dan kemampuannya dalam menghasilkan racun. Pada dasar litik, sel inang akan dihanjurkan, kemudian virus-virus tersebut akan menginfeksi sel lain dan menimbulkan sakit. Virus lain dapat menimbulkan penyakit karena mampu menghasilkan racun yang dapat menghambat metabolisme sel inangnya.

Ketika menginfeksi sel inang, virus dapat menimbulkan beberapa jenis penyakit. Hal ini disebabkan keberadaan virus tersebut akan mengacaukan metabolisme sel inang yang ditempatinya. Penyakit yang disebabkan oleh virus sangat mudah menyebar ke tempat lain dan sulit untuk disembuhkan. Beberapa penyakit manusia yang disebabkan oleh virus antara lain sebagai berikut:

1) AIDS (Acquired Immunodeficiency Syndrome)

AIDS adalah penyakit yang disebabkan oleh virus HIV (Human Immunodeficiency Virus). HIV mempunyai materi genetik RNA. Tapi virus HIV mempunyai seludang protein, di dalamnya terdapat RNA dan enzim transcriptase, sedangkan di sebelah luarnya ditutupi oleh lapisan lemak yang berasal dari sel limfosit inang.

Jika virus HIV menginfeksi sel limfosit manusia yang mengandung DNA, maka RNA virus akan digunakan sebagai cetakan untuk membentuk DNA. DNA yang terbentuk dengan mudah dapat melekatkan diri pada DNA sel inang dan akan mengikuti proses perbanyakan sel inang tersebut. DNA virus yang menempel pada inang bisa tidak aktif, tetapi bisa juga diterjemahkan menjadi RNA. Dari RNA dapat dibuat protein-protein yang dibutuhkan untuk melengkapi pembentukan virus-virus baru. Virus baru ini menyebabkan sel limfosit akan mengalami lisis. Jika jumlah limfosit mengalami penurunan karena rusak oleh virus, mulailah terjadi gejala AIDS.



Gambar 2.3 Virus HIV
Sumber: <http://y4k4t0a.org/papa-itu-lay/>

14

Gambar 4. 9 Uraian materi

i. Bagian modul berbasis Ricosre

Bagian modul berbasis Ricosre terdiri dari 6 tahapan yaitu:

1) Tahap *Reading* (Membaca)

Tahap ini merujuk pada kemampuan membaca yang mencakup pemahaman teks, kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi informasi yang terdapat dalam sebuah wacana.

Langkah pada tahap ini yaitu peserta didik diberi instruksi oleh guru untuk membaca permasalahan pada wacana yang telah disediakan.

Reading

Bacalah literatur dibawah ini!

COVID-19 adalah penyakit yang disebabkan oleh virus novel yang disebut SARS-CoV-2. Virus ini termasuk dalam keluarga besar corona virus, yang juga mencakup virus yang menyebabkan penyakit seperti MERS (Middle East Respiratory Syndrome) dan SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome). Meskipun virus ini memiliki beberapa kesamaan dengan corona virus lainnya, ia memiliki keunikan tersendiri yang mempengaruhi cara penularan dan gejala yang ditimbulkannya.

Penyebab utama dari COVID-19 adalah infeksi oleh virus SARS-CoV-2. Cara penularan virus ini meliputi tetes pernapasan: ketika seseorang yang terinfeksi batuk, bersin, atau berbicara, virus dapat menyebar ke orang lain yang berada dalam jarak dekat; permukaan yang terkontaminasi: virus dapat bertahan hidup di permukaan benda selama beberapa jam hingga beberapa hari. Seseorang bisa terinfeksi ketika menyentuh permukaan tersebut lalu menyentuh wajahnya. Pada bayi dan balita, gejala COVID-19 bisa bervariasi, namun beberapa gejala yang umum meliputi: demam, batuk, kesulitan bernafas atau napas pendek, lemas atau kelesuan, muntah atau diare, dan hilangnya indera penciuman atau rasa.

Identifying the Problem

a. Berdasarkan wacana diatas, identifikasi penyebab penyakit covid-19!

.....

.....

.....

.....

b. Buatlah rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan!

1.

.....

.....

2.

.....

.....

6

Gambar 4. 10 Tahap *Reading* (Membaca)

2) Tahap *Identifying the problem* (Mengidentifikasi masalah)

Tahap ini merujuk pada proses mengidentifikasi permasalahan dalam sebuah wacana. Langkah pada tahap ini yaitu peserta didik mengidentifikasi masalah pada wacana dan membuat rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan.

● Reading

Bacalah literatur dibawah ini!

COVID-19 adalah penyakit yang disebabkan oleh virus novel yang disebut SARS-CoV-2. Virus ini termasuk dalam keluarga besar corona virus, yang juga mencakup virus yang menyebabkan penyakit seperti MERS (Middle East Respiratory Syndrome) dan SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome). Meskipun virus ini memiliki beberapa kesamaan dengan corona virus lainnya, ia memiliki keunikan tersendiri yang mempengaruhi cara penularan dan gejala yang ditimbulkannya.

Penyebab utama dari COVID-19 adalah infeksi oleh virus SARS-CoV-2. Cara penularan virus ini meliputi tetes pernapasan: ketika seseorang yang terinfeksi batuk, bersin, atau berbicara, virus dapat menyebar ke orang lain yang berada dalam jarak dekat; permukaan yang terkontaminasi: virus dapat bertahan hidup di permukaan benda selama beberapa jam hingga beberapa hari. Seseorang bisa terinfeksi ketika menyentuh permukaan tersebut lalu menyentuh wajahnya. Pada bayi dan balita, gejala COVID-19 bisa bervariasi, namun beberapa gejala yang umum meliputi: demam, batuk, kesulitan bernafas atau napas pendek, lemas atau kelesuan, muntah atau diare, dan hilangnya indera penciuman atau rasa.

● Identifying the Problem

a. Berdasarkan wacana diatas, identifikasi penyebab penyakit covid-19!

.....

.....

.....

.....

b. Buatlah rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan!

1.

.....

.....

2.

.....

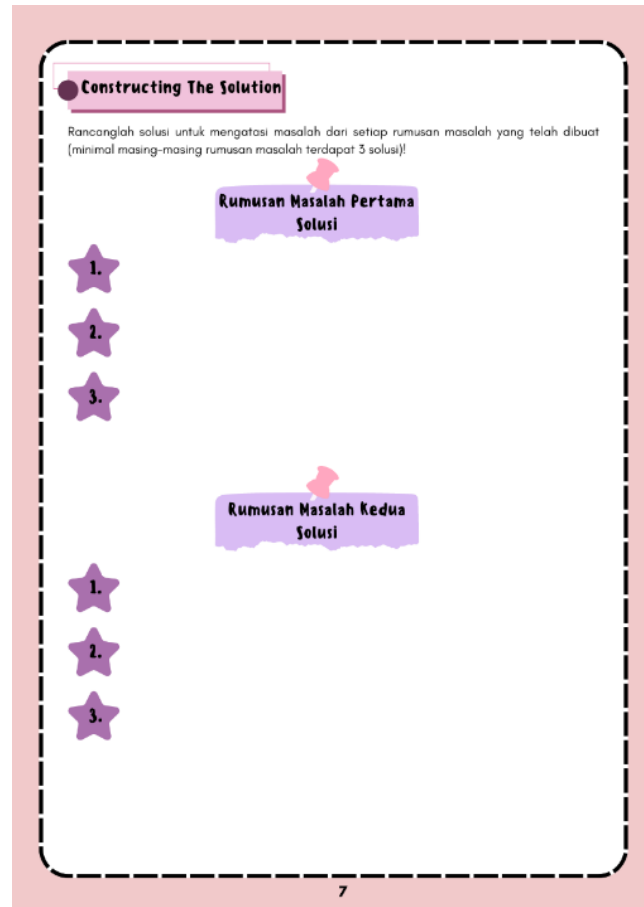
.....

6

Gambar 4. 11 Tahap *Identifying the problem* (Mengidentifikasi masalah)

3) Tahap *Constructing the solution* (Menyusun solusi)

Tahap ini merujuk pada perancangan solusi dalam menyelesaikan suatu masalah. Langkah dalam tahap ini yaitu peserta didik menyusun solusi dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan rumusan masalah.



Gambar 4. 12 Tahap *Constructing the solution* (Menyusun solusi)

4) Tahap *Solving the problem* (Menyelesaikan masalah)

Tahap ini merujuk ada penerapan solusi yang telah dirancang. Langkah pada tahap ini yaitu peserta didik menyelesaikan permasalahan dengan memilih dan menguraikan solusi yang paling efektif dalam menyelesaikan rumusan masalah.

Solving The Problem

Pilihlah dan uraikan solusi yang paling efektif untuk diterapkan dalam menyelesaikan masalah pada masing-masing rumusan masalah!

Rumusan Masalah Pertama

Rumusan Masalah Kedua

8

Gambar 4. 13 Tahap *Solving the problem* (Menyelesaikan masalah)

5) Tahap *Reviewing the problem solving* (Meninjau solusi)

Tahap ini merujuk pada proses evaluasi kembali masalah ketika solusi telah diimplementasikan. Langkah dalam tahap ini yaitu peserta didik mempresentasikan solusi yang telah dipilih, lalu kelompok lain memberikan umpan balik berupa kritik dan saran.

Reviewing The Problem Solving

Presentasikan di depan kelas solusi yang telah dipilih dalam kegiatan diskusi kelompok. Tulislah kritik dan saran dari kelompok lain!

Kritik

Saran

9

Gambar 4. 14 Tahap *Reviewing the problem solving* (Meninjau solusi)

6) Tahap *Extending the problem solution* (Memperluas solusi)

Tahap ini melibatkan upaya dalam memperluas solusi yang sudah ada sehingga dapat digunakan dalam konteks yang lebih luas. Langkah pada tahap ini yaitu peserta didik mencari masalah yang dapat diselesaikan dari solusi yang telah dibuat.

Extending The Problem Solution

Simaklah bacaan dibawah ini!

Flu atau influenza adalah gangguan sistem pemapasan yang disebabkan oleh infeksi virus. Kondisi ini sering kali terjadi ketika memasuki musim pancaroba karena cenderung mudah menular ke orang lain, terutama pada 3-4 hari pertama saat penderitanya terinfeksi oleh virus flu. Flu adalah kondisi yang kerap disamakan dengan common cold atau selesma. Walaupun memiliki gejala yang serupa, dua kondisi tersebut disebabkan oleh virus yang berbeda. Selain itu, gejala influenza juga cenderung lebih parah hingga sering kali mengganggu aktivitas pengidapnya dan dapat terjadi secara mendadak. Sementara itu, gejala selesma biasanya cenderung ringan dan terjadi secara bertahap. Selain itu, gejala influenza juga memiliki kemiripan dengan COVID-19. Namun, perlu diketahui bahwa influenza biasanya tidak menimbulkan sesak napas seperti gejala COVID-19.

Penyebab utama flu adalah infeksi virus influenza. Virus tersebut dapat menyebar dengan mudah ketika menghirup percikan air liur di udara (droplet) dari penderita flu saat bersin atau batuk. Penularan juga bisa terjadi saat tangan yang terkena percikan air liur penderita flu tersebut menyentuh mulut, hidung, atau mata. Umumnya, gejala flu hampir serupa dengan common cold. Namun, berbeda dengan common cold, gejala flu biasanya akan menyerang secara tiba-tiba, cenderung lebih parah, mengganggu aktivitas penderitanya, dan dapat berlangsung lebih lama. Adapun sejumlah gejala umum flu adalah, Pilek, Hidung tersumbat, Demam, Menggigil, Batuk, Bersin-bersin, Nyeri tenggorokan, Nyeri kepala, Lemas, Mual dan/atau muntah, Nyeri otot serta Tidak nafsu makan. Gejala-gejala tersebut biasanya akan muncul dan memberat pada 2-3 hari setelah terinfeksi oleh virus influenza. Umumnya, gejala flu akan mereda dalam waktu kurang dari 1 minggu. Namun, gejala berupa batuk dan lemas kemungkinan dapat berlangsung lebih lama sampai beberapa minggu.

Adapun sejumlah cara yang dapat dilakukan untuk mencegah dan meminimalkan risiko terjadinya flu adalah Menjaga kebersihan diri sendiri dan lingkungan di sekitar, Rajin mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir atau hand sanitizer saat sebelum dan sesudah makan, setelah memegang fasilitas umum, dan setelah menggunakan toilet, Tidak menyentuh mata, hidung, dan mulut sebelum mencuci tangan, Tidak menggunakan barang pribadi dan alat makan bersama-sama, Melakukan vaksinasi influenza secara rutin, Menggunakan cairan disinfektan untuk membersihkan permukaan benda yang sering disentuh.

Namun, jika sudah terserang flu, terdapat sejumlah hal yang perlu dilakukan untuk meminimalkan penularan virus ke orang lain, di antaranya Menggunakan masker saat ke luar rumah, Menghindari kontak langsung dengan orang lain, paling tidak hingga 24 jam setelah demam turun, Menutup hidung dan mulut menggunakan tisu bersih saat sedang batuk dan bersin. Lalu, buanglah tisu tersebut dan cuci tangan menggunakan air mengalir dan sabun atau hand sanitizer.

a. Hasil tahap validasi

Setelah produk pengembangan mencapai tahap finalisasi, kemudian langkah selanjutnya yang dilakukan adalah menguji kevalidan produk yang dihasilkan. Validator dalam penelitian ini yaitu terdiri atas tiga orang, diantaranya dua orang dosen UIN Mahmud Yunus Batusangkar dan satu orang guru Biologi. Validator mengisi lembar validasi yang berupa daftar checklist dalam bentuk skala likert rentang 1-4 yang telah disiapkan oleh peneliti.

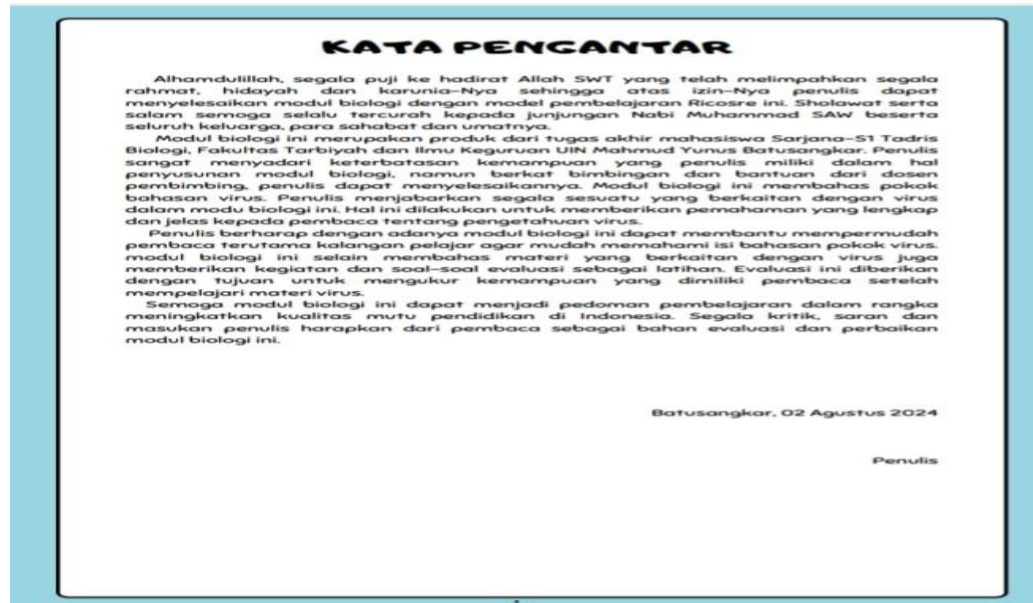
Validasi modul dilakukan untuk mengetahui dan mengevaluasi kinerja dan kelayakan modul yang dikembangkan. Pada tahap validasi oleh tiga orang validator terhadap modul berbasis Ricosre, terdapat beberapa kritik dan saran berkenaan dengan perbaikan dari modul yang telah dirancang. Adapun saran-saran oleh validator mengenai modul berbasis Ricosre, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 4 Saran-saran validator

Validator	Saran-saran revisi	Tindak lanjut
Dr. Abhandra Amra, M. Ag	Dapat digunakan dan dilanjutkan	Peneliti melanjutkan ke tahap penelitian
Liza Meini Fitri, M. Si	Perhatikan kembali kalimat atau kata yang salah dalam pengetikan	Peneliti memperhatikan dan memperbaiki kalimat atau kata yang salah dalam pengetikan
Asnilawati, S. Pd	Materi sudah sesuai dan dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya	Peneliti melanjutkan ke tahap penelitian

Berikut peneliti uraikan tindak lanjut dari saran-saran yang diberikan oleh validator:

1) Kata pengantar



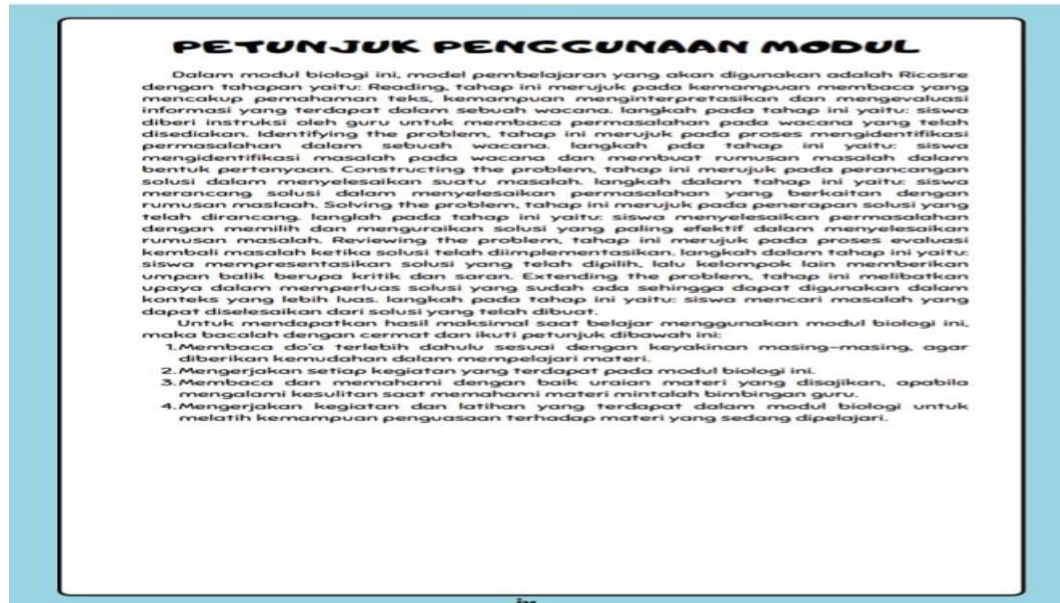
(a)



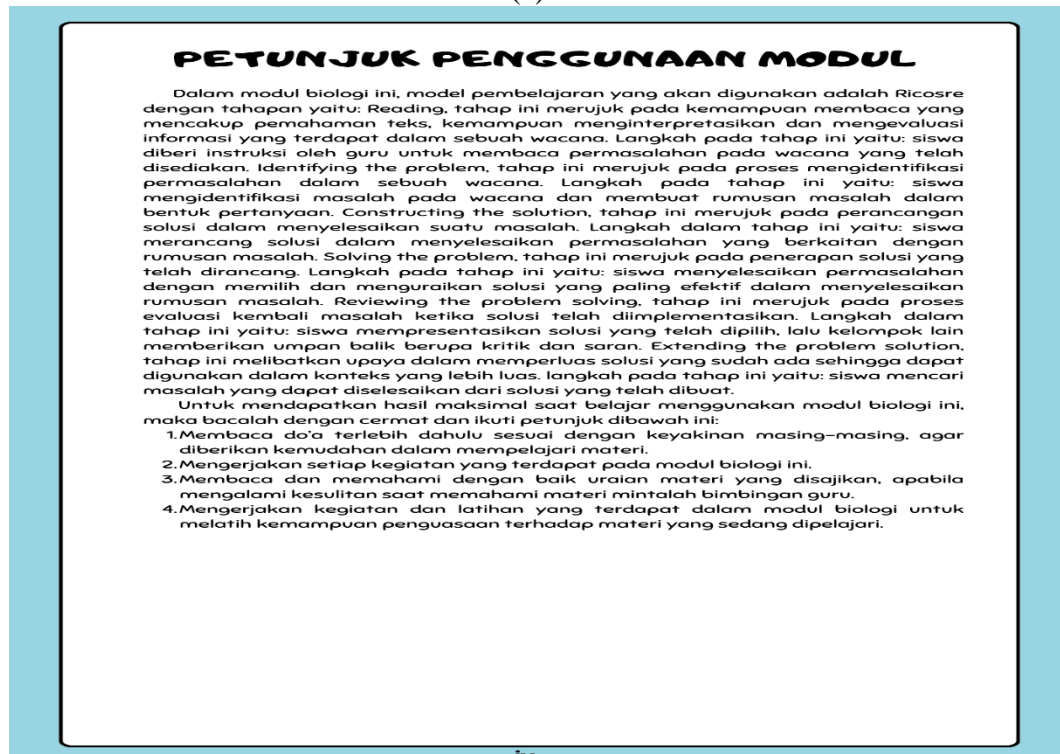
(b)

Gambar 4. 16 Kata pengantar (a) Sebelum revisi dan (b) Setelah revisi

2) Petunjuk penggunaan modul



(a)



(b)

Gambar 4. 17 Petunjuk penggunaan modul (a) Sebelum revisi dan (b) Setelah revisi

3) Tahap *Constructing the solution*

Constructing The Solution

Rancanglah solusi untuk mengatasi masalah dari setiap rumusan masalah yang telah dibuat (minimal masing-masing rumusan masalah terdapat 3 solusi)!

Rumusan Masalah Pertama Solusi

- 1.
- 2.
- 3.

Rumusan Masalah Kedua Solusi

- 1.
- 2.
- 3.

(a)

Constructing The Solution

Rancanglah solusi untuk mengatasi masalah dari setiap rumusan masalah yang telah dibuat (minimal masing-masing rumusan masalah terdapat 3 solusi)!

Solusi Rumusan Masalah Pertama

- 1.
- 2.
- 3.

Solusi Rumusan Masalah Kedua

- 1.
- 2.
- 3.

(b)

Gambar 4. 18 Tahap *Constructing the solution* (a) Sebelum revisi dan (b) Setelah revisi

4) Tahap *Solving the problem*

Solving The Problem

Pilihlah dan uraikan solusi yang paling efektif untuk diterapkan dalam menyelesaikan masalah pada masing-masing rumusan masalah!

Rumusan Masalah Pertama

Rumusan Masalah Kedua

8

(a)

Solving The Problem

Pilihlah dan uraikan solusi yang paling efektif untuk diterapkan dalam menyelesaikan masalah pada masing-masing rumusan masalah!

Solusi Efektif untuk Rumusan Masalah Pertama

Solusi Efektif untuk Rumusan Masalah Kedua

8

(b)

Gambar 4. 19 Tahap *Solving the problem* (a) Sebelum revisi dan (b) Setelah revisi

5) Evaluasi

15. Pada daur hidup bakteriofage dikenal adanya litik dan lisogenik. Perbedaan antara kedua fase tersebut adalah.....

- pada fase lisogenik, DNA virus melebur pada DNA sel inang
- pada fase lisogenik, daya tahan sel inang rendah
- pada fase litik, DNA virus menempel pada DNA sel inang
- pada fase lisogenik, DNA virus menempel pada DNA sel inang
- pada fase litik, sel inang tidak hancur

16. Tubuh virus terdiri dari beberapa bagian. Salah satu bagian virus adalah kapsid yang tersusun atas sub unit-sub unit protein yang disebut dengan.....

- kapsul
- nucleoprotein
- kapsomer
- nukleokapsid
- selubung protein

17. Perhatikan bagian-bagian virus berikut !

- kepala
- DNA
- RNA
- kapsid
- ekor

Saat virus menginfeksi sel bakteri, bagian virus yang masuk sel bakteri ditunjukkan oleh angka.....

- 1) dan 3)
- 1) dan 4)
- 2) dan 3)
- 2) dan 5)
- 4) dan 5)

18. Virus dapat bereproduksi dalam sel inang dengan cara melekatkan bagian-bagian ekornya, lalu memasukkan materi genetik ke sel tersebut dengan tujuan.....

- mengendalikan sintesis protein dan membentuk bagian-bagian tubuh virus
- mengeluarkan organel-organel sel inang untuk tempat reproduksi virus
- melumpuhkan sel inang agar tidak dapat melakukan pembelahan
- menghancurkan sel inang dan menggantinya dengan sel virus
- memacu produksi enzim untuk merusak sel inang

19. Ilmuwan yang melakukan eksperimen dengan penyaringan virus, dan ternyata virus tetap lolos dari saringan keramik, sehingga bisa membuktikan bahwa ukuran virus sangat kecil adalah.....

- Dimitri Ivanovsky dan M.W. Stanley
- M.W. Stanley dan M. Beijerinck
- Dimitry Ivanovsky dan M. Beijerinck
- M.W. Stanley dan Adolf Mayer
- M. Beijerinck dan F. D' Herelle

31

(a)


15. Pada daur hidup bakteriofage dikenal adanya litik dan lisogenik. Perbedaan antara kedua fase tersebut adalah.....

- pada fase lisogenik, DNA virus melebur pada DNA sel inang
- pada fase lisogenik, daya tahan sel inang rendah
- pada fase litik, DNA virus menempel pada DNA sel inang
- pada fase lisogenik, DNA virus menempel pada DNA sel inang
- pada fase litik, sel inang tidak hancur

16. Tubuh virus terdiri dari beberapa bagian. Salah satu bagian virus adalah kapsid yang tersusun atas sub unit-sub unit protein yang disebut dengan.....

- kapsul
- nucleoprotein
- kapsomer
- nukleokapsid
- selubung protein

17. Perhatikan gambar daur perkembangan virus di bawah ini!



Berdasarkan gambar tersebut, urutan yang tepat pada daur litik adalah.....

- 1) dan 3)
- 1) dan 4)
- 2) dan 3)
- 2) dan 5)
- 4) dan 5)

18. Virus dapat bereproduksi dalam sel inang dengan cara melekatkan bagian-bagian ekornya, lalu memasukkan materi genetik ke sel tersebut dengan tujuan.....

- mengendalikan sintesis protein dan membentuk bagian-bagian tubuh virus
- mengeluarkan organel-organel sel inang untuk tempat reproduksi virus
- melumpuhkan sel inang agar tidak dapat melakukan pembelahan
- menghancurkan sel inang dan menggantinya dengan sel virus
- memacu produksi enzim untuk merusak sel inang

19. Ilmuwan yang melakukan eksperimen dengan penyaringan virus, dan ternyata virus tetap lolos dari saringan keramik, sehingga bisa membuktikan bahwa ukuran virus sangat kecil adalah.....

- Dimitri Ivanovsky dan M.W. Stanley
- M.W. Stanley dan M. Beijerinck
- Dimitry Ivanovsky dan M. Beijerinck
- M.W. Stanley dan Adolf Mayer
- M. Beijerinck dan F. D' Herelle

31

(b)

Gambar 4. 20 Evaluasi (a) Sebelum revisi dan (b) Setelah revisi

6) Daftar pustaka

D A F T A R P U S T A K A

Nurhayati, N. R. (2021). **BIOLOGI**. Bandung: Yrama Widya.
 Pujiyanto, S. R. (2016). **Menjelajah Dunia Biologi 1**. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
 Widayati, S. S. (2009). **BIOLOGI SMA/MA kelas X**. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
<https://www.balipost.com/>
<https://m.tribunnews.com/>
<https://www.google.com/>
<https://www.quipper.com/>
 Encarta Encyclopedia
<https://yki4tbc.org/apa-itu-hiv/>
<https://kahaba.net/>
<https://civas.net/>
<https://www.halodoc.com/>
<https://www.alodokter.com/>
<https://nakita.grid.id/>
<https://www.kompas.id/>
<https://www.alodokter.com/>

33

(a)



(b)

Gambar 4. 21 Daftar pustaka (a) Sebelum revisi dan (b) Setelah revisi

Modul yang sudah direvisi sesuai dengan saran dan masukan dari para validator. Hasil dari validasi dari ketiga validator didapatkan bahwa modul pembelajaran biologi berbasis Ricosre yang dikembangkan dinyatakan sangat valid yang dinilai dari aspek didaktik, aspek konstruk, aspek teknis dan aspek model Ricosre dengan total nilai rata-rata 84%. Untuk lebih jelas dan lengkap hasil validasi modul dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. 5 Validitas modul berbasis Ricosre

No	Aspek yang Dinilai	Validator			Jml	Skor Max	%	Ket
		1	2	3				
1.	Syarat Didaktik	28	24	28	80	96	83,33%	Sangat Valid
2.	Syarat Konstruk	35	30	38	103	120	85,83%	Sangat Valid
3.	Syarat Teknis	18	15	18	51	60	85%	Sangat Valid
4.	Model Ricosre	21	18	21	60	72	83,33%	Sangat Valid
Jumlah		102	87	105	294	348	84%	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi modul berbasis Ricosre secara umum adalah 84% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan aspek yang dinilai yaitu, aspek didaktik dengan persentase 83,33% kategori sangat valid, aspek konstruk dengan persentase 85,83% kategori sangat valid, aspek teknis dengan persentase 85% kategori sangat valid dan aspek model Ricosre dengan persentase 83,33% kategori sangat valid. Analisis data validasi modul berbasis Ricosre ini dapat dilihat pada **lampiran 11**.

b. Hasil tahap praktikalitas

Praktikalitas produk digunakan untuk melihat kepraktisan dari modul berbasis Ricosre pada materi Virus. Praktikalitas ini dilakukan dengan uji coba pada satu kelas yaitu kelas X E2. Modul berbasis

Ricosre pada materi virus yang telah diujicobakan kemudian diuji kepraktisan dalam penggunaannya melalui pengisian angket oleh peserta didik.

Data kepraktisan ini diperoleh dari hasil pengisian angket respon peserta didik kelas X E2 yang berjumlah 25 orang peserta didik. Selanjutnya masing-masing indikator pada angket tersebut dianalisis untuk mengetahui tingkat kepraktisan modul berbasis Ricosre pada materi virus yang telah digunakan. Secara garis besar berikut disajikan hasil angket respon peserta didik pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 6 Praktikalitas modul berbasis Ricosre oleh peserta didik

No	Aspek yang Dinilai	Jml	Skor Max	%	Ket
1.	Kemudahan dalam Penggunaan	733	900	81%	Sangat Praktis
2.	Efisiensi Waktu Pembelajaran	247	300	82%	Sangat Praktis
3.	Manfaat yang Didapat	329	400	82%	Sangat Praktis
Jumlah		1309	1600	82%	Sangat Praktis

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa modul yang dipakai peserta didik sudah memudahkannya dalam memahami pembelajaran biologi khususnya pada materi virus. Dari tabel dapat dilihat bahwa indeks praktikalitasnya 82% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa modul berbasis Ricosre pada materi virus yang dikembangkan praktis digunakan oleh peserta didik dalam pembelajaran.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk berupa modul berbasis Ricosre pada materi virus kelas X yang valid dan praktis. Produk dalam penelitian ini dikembangkan menggunakan penelitian R&D

dengan model pengembangan 4-D. Penelitian ini adalah pengembangan yang bertujuan untuk mengetahui validitas dan praktikalitas modul berbasis Ricosre pada materi virus kelas X SMA/MA.

Modul ini dirancang sedemikian rupa agar dapat digunakan oleh guru mata pelajaran biologi kelas X pada materi virus dan juga dapat membantu peserta didik dalam proses belajar. Dimana dengan menggunakan modul berbasis Ricosre ini peserta didik dapat lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran dan peserta didik lebih termotivasi untuk belajar serta lebih mudah memahami materi.

Modul berbasis Ricosre ini dapat membantu meningkatkan keaktifan peserta didik pada proses pembelajaran dengan mengikuti langkah-langkah pembelajaran yang terstruktur sesuai dengan prinsip-prinsip Ricosre. Dengan demikian, modul ini memungkinkan peserta didik terlibat aktif dalam pemecahan masalah dan pembelajaran. Hal ini dikarenakan sintak dalam modul tersebut yang jelas dan berurutan yang terdiri atas *Reading* (Membaca), *Identifying the problem* (Mengidentifikasi masalah), *Constructing the solution* (Membangun solusi), *Solving the problem* (Memecahkan masalah), *Reviewing the problem solving* (Meninjau masalah), dan *Extending the problem solution* (Memperluas solusi).

Dalam model pembelajaran Ricosre, peserta didik akan berfokus pada pemecahan masalah. Peserta didik akan menggali pengetahuan yang relevan dengan masalah yang dihadapi dan mengembangkan keterampilan untuk memecahkan masalah tersebut. Dengan adanya sintaks yang begitu kompleks, menyeluruh serta terstruktur dengan jelas ini membuat pembelajaran lebih terarah serta dapat membuat peserta didik lebih aktif, kreatif, termotivasi, tertarik mengikuti pembelajaran, mudah memahami materi, terlatih dalam pemecahan masalah yang mereka hadapi serta mampu menyampaikan penyelesaian masalah tersebut sehingga hal ini mampu melatih keterampilan argumentasinya yang berefek pada peningkatan literasi sains mereka.

Pengembangan modul ini melalui beberapa tahapan penting sampai dihasilkan produk akhir yang siap digunakan dalam pembelajaran. Tahap pertama yaitu tahap *Define* (Pendefinisian) dilakukan analisis yang mendasari pengembangan produk, tahap *Design* (perancangan) dilakukan pengumpulan semua bahan yang dibutuhkan dalam pengembangan dan perancangan produk, tahap *Develop* (pengembangan) dilakukan penilaian dari produk yang dihasilkan.

1. Validitas

Aspek pertama dalam menentukan kualitas suatu produk pembelajaran adalah kevaliditasan (Delfita, 2018, p. 488). Validasi adalah proses penilaian yang dilakukan oleh para ahli untuk mengetahui kelayakan dan kualitas desain bahan ajar yang dikembangkan. Tahap validasi modul dilakukan agar modul berbasis Ricosre yang dikembangkan ini dapat diketahui kelayakannya berdasarkan penilaian ahli/validator. Dalam penelitian ini untuk validasi modul berbasis Ricosre yang dihasilkan dilakukan kepada 3 validator yaitu 2 dosen UIN Mahmud Yunus Batusangkar dan 1 guru biologi SMA Negeri 3 Batusangkar. Validasi produk dilakukan dengan menggunakan lembar validasi yang berisi checklist pernyataan-pernyataan yang akan diisi oleh validator dengan menggunakan skala likert.

Modul berbasis Ricosre ini dirancang agar dapat digunakan oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran pada materi virus kelas X semester satu. Modul ini berfungsi sebagai pedoman guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Modul berbasis Ricosre merupakan sebuah modul pembelajaran yang telah dirancang menggunakan model pembelajaran Ricosre. Modul ini bertujuan guna meningkatkan keaktifan peserta didik pada proses pembelajaran dengan mengikuti langkah-langkah pembelajaran yang terstruktur sesuai dengan prinsip-prinsip Ricosre. Dengan demikian, modul ini memungkinkan peserta didik terlibat aktif

dalam pemecahan masalah dan pembelajaran. Modul berbasis Ricosre digunakan oleh guru dan peserta didik dan menjadi panutan bagi para guru dan calon guru. Bahan ajar berupa modul ini membimbing peserta didik memahami konsep, meningkatkan efisiensi dan motivasi belajar peserta didik dalam pembelajaran biologi.

Dalam modul yang telah penulis buat berisikan materi tentang virus untuk peserta didik kelas X pada semester satu. Materi tentang virus ini merupakan materi biologi yang dapat mengembangkan pemikiran kritis peserta didik yang meliputi kemampuan pemecahan masalah, berdiskusi dan berargumentasi untuk memberikan solusi atas permasalahan yang akan dipecahkan. Langkah-langkah dari modul berbasis Ricosre ini ada 6 tahap, yaitu tahap *Reading* (Membaca) pada langkah ini, peserta didik membaca teks bacaan yang disiapkan guru selama kegiatan pembelajaran. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan atau informasi yang berhubungan dengan materi yang dipelajari, serta mengerti tentang materi tersebut dengan lebih baik. Kemudian tahap *Identifying the problem* (Mengidentifikasi masalah) langkah ini adalah dasar dari tahap penyelesaian masalah. Peserta didik diarahkan guna menemukan masalah yang tidak jelas serta tidak terstruktur. Masalah yang diidentifikasi selanjutnya dikembangkan menjadi pertanyaan yang harus ditemukan jawabannya.

Selanjutnya tahap *Constructing the solution* (Menyusun solusi) pada langkah ini, peserta didik dapat mengembangkan satu atau lebih strategi ataupun metode guna menyelesaikan masalah. Tiap strategi harus mencakup prosedur yang rinci mengenai cara menyelesaikan masalah. Lalu pada tahap *Solving the problem* (Menyelesaikan Masalah) peserta didik harus menyelesaikan masalah dengan menggunakan prosedur atau tahapan pemecahan masalah yang telah diperkenalkan sebelumnya. Mereka perlu

mengaitkan pengalaman sebelumnya yang diperoleh dari proses membaca dengan masalah yang disajikan, setelah itu memilih solusi

Selanjutnya tahap *Reviewing the problem solving* (Meninjau solusi) pada langkah ini peserta didik berdiskusi guna memeriksa dan mengulas lagi kelebihan juga kekurangan solusi yang diajukan, dan yang terakhir yaitu tahap *Extending the problem solution* (Memperluas solusi) peserta didik memperluas solusi dengan menganalisis seberapa efektif dan efisien strategi yang digunakan serta mempertimbangkan kemungkinan menerapkan solusi untuk masalah serupa di masa depan. Pada langkah ini, peserta didik berkomunikasi hasil diskusi mereka serta menerima tanggapan dan juga masukan pada kegiatan diskusi kelas.

Modul yang dikembangkan ini, sebelum diuji cobakan kepada peserta didik terlebih dahulu dinilai oleh para validator. Validasi produk ini terdiri dari validasi syarat didaktik, syarat konstruksi, syarat teknis serta modul Ricosre. Berdasarkan 3 keterangan dari validator, diketahui bahwa modul yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid dengan rata-rata 84%. Kriteria penilaian validitas yang dikemukakan oleh Delfita (2018, p. 488), bahwa nilai validitas dengan berkisar 81% - 100% dinyatakan nilai validitas dengan kriteria sangat valid. Hal ini sejalan dengan penelitian Khoirala (2024) menyatakan bahwa hasil penilaian kevalidan kepraktisan dan keefektifan modul elektronik berbasis Ricosre yang dikembangkan dapat dianggap valid praktis dan efektif dengan persentase validasi yang didapat sebesar 98,4%. Penelitian Nurhalizah (2021) menunjukkan bahwa modul elektronik yang dikembangkan dinyatakan valid dengan skor validitas keseluruhan 93%.

Syarat yang pertama adalah syarat didaktik yang memperoleh persentase sebesar 83,33% dengan kategori sangat valid. Hal ini terlihat dari materi pembelajaran yang ada dalam modul mengacu pada kurikulum Merdeka. Modul yang dibuat juga sesuai dengan capaian pembelajaran dan

tujuan pembelajaran. Pengembangan bahan ajar harus memperhatikan kurikulum yang ada, artinya bahan ajar yang digunakan akan dikembangkan sesuai dengan kurikulum (Choiriyah, 2022, p. 162).

Mengembangkan bahan ajar dengan memperhatikan kurikulum yang ada sangat penting karena beberapa alasan utama, yaitu pertama keselarasan dengan standar pendidikan, kurikulum adalah pedoman resmi yang mengatur apa yang harus dipelajari peserta didik pada setiap jenjang pendidikan. Dengan mengacu pada kurikulum, bahan ajar yang disusun akan sesuai dengan standar kompetensi dan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh pemerintah atau institusi pendidikan. Kedua, pencapaian tujuan pembelajaran, kurikulum memuat tujuan-tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik. Bahan ajar yang selaras dengan kurikulum akan membantu peserta didik untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut secara sistematis. Ketiga, kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik, kurikulum dirancang berdasarkan kebutuhan perkembangan peserta didik pada jenjang pendidikan tertentu.

Mengembangkan bahan ajar sesuai dengan kurikulum akan memastikan materi yang disampaikan relevan dengan kemampuan dan perkembangan peserta didik. Selain itu tujuan memperhatikan kurikulum dalam pengembangan bahan ajar antara lain menyediakan materi yang relevan dan tepat sesuai dengan standar pendidikan, menjamin pencapaian kompetensi yang diharapkan di tiap jenjang pendidikan, memfasilitasi proses evaluasi sesuai dengan indikator kurikulum, mengakomodasi kebutuhan belajar peserta didik sesuai dengan perkembangan mereka.

Dengan demikian, kurikulum menjadi acuan penting dalam memastikan bahan ajar yang dikembangkan mampu mendukung proses belajar mengajar yang efektif dan mencapai hasil yang diinginkan. Untuk itu, Guru dituntut untuk mengembangkan bahan ajar sesuai dengan kurikulum yang ada karena hal ini memastikan kualitas pembelajaran,

pencapaian kompetensi peserta didik, dan kesesuaian dengan standar pendidikan. Selain itu, kurikulum membantu guru merancang bahan ajar yang relevan, kreatif, dan adaptif terhadap perkembangan serta kebutuhan peserta didik dan masyarakat.

Syarat kedua adalah syarat konstruk yaitu berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan dalam arti produk yang dikembangkan dapat dipahami oleh peserta didik (Umbaryati, 2016, p. 222). Syarat konstruk memperoleh persentase sebesar 85,83% dengan kategori sangat valid. Pada modul berbasis Ricosre yang dihasilkan memiliki identitas yang jelas seperti cover, judul, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, petunjuk penggunaan, memiliki capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran serta indikator pencapaian pembelajaran yang jelas.

Syarat ketiga adalah syarat teknis, syarat ini berkenaan dengan penyusunan modul ditinjau dari tulisan, gambar, dan penampilan (Mazidah, Widodo, & Purnomo, 2019, p. 242). Pada syarat teknis ini produk dikategorikan sangat valid dengan persentase 85%. Penggunaan kombinasi warna serta desain yang menarik dari modul diharapkan dapat menarik minat dan motivasi peserta didik selama pembelajaran. Pendapat tersebut sejalan dengan (Samawa & Rahayu, 2021, p. 390), bahwa syarat penyajian modul yang baik yaitu tampilan yang menarik terutama dari segi warna, tulisan, dan gambar. Hal ini sangat berpengaruh terhadap peningkatan motivasi dan minat belajar peserta didik dalam menggunakan modul tersebut. Dalam modul berbasis Ricosre ini gambar yang disajikan sesuai dengan materi pembelajaran dan juga sudah dilengkapi dengan sumber gambar. Komponen teknis berkaitan dengan tampilan modul diantaranya memuat tampilan jenis dan ukuran huruf yang jelas, huruf yang digunakan tidak boleh terlalu kecil dan mudah dibaca, tampilan huruf, *Lay out* (tata

letak), gambar dan desain modul menarik (Lestari, Alberida, & Rahmi, 2018, p. 175).

Aspek penilaian keempat yaitu modul berbasis Ricosre dengan penyajian materi, gambar dan komponen-komponen dari Ricosre. Pada model Ricosre ini mendapatkan persentase 83,33% dengan kategori sangat valid. Jadi secara keseluruhan modul berbasis Ricosre yang peneliti kembangkan dapat dikatakan sangat valid karena mendapatkan penilaian dari validator yaitu 84%. Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh validator, semua persyaratan modul sudah dinyatakan sangat valid baik dari syarat didaktik, syarat konstruk, syarat teknis dan modul Ricosre.

Model pembelajaran Ricosre adalah model pembelajaran yang berlandaskan pada pemecahan masalah dengan sintaks yaitu *Reading, Identifying the problem, Constructing the solution, Solving the problem, Reviewing the problem solving, dan Extending the problem solution* (Susriyati & Zubaidah, 2017, p. 676). Rangkaian kegiatan yang dilakukan pada model Ricosre tersebut berpotensi melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal tersebut dibuktikan oleh hasil penelitian bahwa penggunaan model Ricosre berdampak signifikan pada kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian Hardianto, Mahanal dan Zubaidah (2023) menyimpulkan bahwa model pembelajaran Ricosre berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik (Hardianto & Mahanal, 2023, p. 8).

2. Praktikalitas

Aspek kedua dalam menentukan kualitas pembelajaran adalah kepraktisan. Kualitas modul juga harus dilihat dari sisi kepraktisannya. Praktikalitas merujuk pada penggunaan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Aspek kepraktisan ini ditentukan berdasarkan penilaian dari pengguna atau pemakai. Suatu perangkat pembelajaran dianggap praktis

jika perangkat tersebut cocok, mudah digunakan, dapat digunakan secara berkelanjutan, tidak menimbulkan banyak masalah dalam penggunaannya, serta dapat membuat pembelajaran lebih efisien.

Pada tahap praktikalitas, peneliti melakukan uji coba terbatas terhadap peserta didik kelas X E2 di SMA Negeri 3 Batusangkar yang berjumlah 25 orang. Peneliti memberikan modul berbasis Ricosre ini kepada peserta didik dengan cara menyebarkan modul dan memberikan arahan terhadap panduan penggunaan modul tersebut. Berdasarkan angket pada aspek kemudahan dalam penggunaan modul berbasis Ricosre pada materi virus sangat praktis dengan persentase 81%. Hal ini sejalan dengan penelitian Wardani, dkk (2024) menyatakan bahwa produk e-modul berbasis Ricosre dapat dikategorikan sangat praktis dengan hasil respon siswa sebesar 90% (Wardani, 2024, p. 620). Penelitian Jenisa (2022) menyatakan bahwa penilaian angket respon siswa terhadap pengembangan bahan ajar LKS menggunakan model pembelajaran Ricosre memperoleh angka persentase 88,55% dengan kriteria sangat baik sehingga dapat dinyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan sangat layak dan sangat baik digunakan dalam pembelajaran (Jenisa, 2022, p. 68).

Hal ini menunjukkan bahwa modul telah memiliki instruksi penggunaan yang jelas sehingga peserta didik dapat memahami langkah-langkah yang harus diikuti dalam pembelajaran. Materi dalam modul telah disajikan dengan cara yang mudah dimengerti dan menggunakan ukuran serta jenis huruf yang mudah dibaca. Hal ini sesuai dengan BNSP (2013) dalam Lestari (2018, p. 176) yang menyatakan standar bahasa atau keterbacaan dalam bahan ajar meliputi penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar, kejelasan bahasa dan kemudahan untuk dibaca.

Berdasarkan aspek efisiensi waktu pembelajaran sangat praktis dengan persentase 82%. Modul dapat membantu peserta didik memahami konsep pembelajaran dengan baik dan bisa belajar secara mandiri dan sesuai

dengan cara belajarnya masing-masing. Penggunaan modul bermanfaat bagi guru karena dapat mengefisienkan waktu pembelajaran karena modul menuntun peserta didik belajar secara mandiri sehingga guru mudah memantau aktivitas belajar peserta didik dan dapat memberikan bimbingan individual kepada peserta didik. Menurut Lestari (2018, p. 176) menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan dapat membuat waktu pembelajaran menjadi lebih efisien dan peserta didik dapat belajar sesuai dengan kemampuannya.

Berdasarkan aspek manfaat yang didapat dengan persentase 82% dengan kategori sangat praktis. Dengan adanya modul berbasis Ricosre ini dapat menjadikan peserta didik termotivasi dalam belajar dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik. Modul ini mendukung peran guru sebagai fasilitator, menjadikan pembelajaran terarah, menjadikan peserta didik lebih aktif, kritis dalam pembelajaran dan dapat menjadikan pembelajaran menjadi menarik dan memotivasi peserta didik, modul ini juga dapat meningkatkan penguasaan materi peserta didik. Modul dapat memudahkan guru dalam menyiapkan dan melaksanakan pembelajaran, membantu peserta didik belajar memahami materi dan menjalankan sesuatu secara tertulis.

Berdasarkan angket respon peserta didik diketahui menggunakan modul dalam pembelajaran menjadikan peserta didik termotivasi melakukan pembelajaran biologi, meningkatkan minat belajar mereka, terlibat aktif dalam pembelajaran, memudahkan mereka menarik kesimpulan, peserta didik juga lebih bersemangat dan senang belajar menggunakan modul ini. Secara keseluruhan hasil persentase penyebaran angket yang diberikan kepada peserta didik didapatkan hasil 82% dengan kategori sangat praktis baik dari segi aspek kemudahan dalam penggunaan, aspek efisiensi waktu pembelajaran maupun aspek manfaat yang didapat.

Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa modul ini sangat efektif dan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi biologi.

Modul berbasis Ricosre ini memiliki perbedaan dari beberapa modul yang ada dipasaran, yaitu (a) modul memuat materi dan langkah cara mengajarnya sesuai dengan sintak Ricosre; (b) materi disajikan dengan inovasi penataan desain dan sumber yang valid; (c) susunan kalimatnya mudah dibaca dan struktur dengan penyusunan yang rapi; dan (d) modul sangat bermanfaat untuk mengajar. Penelitian ini sudah menjawab permasalahan yang ada di sekolah, yaitu mengenai kekurangan bahan ajar yang dipakai oleh peserta didik dan yang digunakan hanya buku cetak yang ada di perpustakaan. Peserta didik pun menjadi mudah memahami modul yang dikembangkan karena menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik.

3. Analisis Kesesuaian Antara Materi Virus dengan Strategi Ricosre

Materi virus merupakan topik yang cukup abstrak dan kompleks, seringkali melibatkan konsep-konsep yang sulit divisualisasikan oleh peserta didik. Artinya materi tentang virus memiliki beberapa karakteristik yang membuatnya cukup sulit dipahami oleh peserta didik. Ricosre adalah model pembelajaran yang menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar. Model ini dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pemahaman konsep secara mendalam.

Berdasarkan hasil validasi modul berbasis Ricosre oleh validator pada aspek model Ricosre secara umum sebesar 83,33% dengan kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa modul Ricosre yang dikembangkan sudah sesuai dengan tahapan model pembelajaran Ricosre. Dua aspek pada model pembelajaran Ricosre memperoleh nilai rata-rata sebesar 83% yaitu pada aspek *Reading* dan *Reviewing the problem solving*, selanjutnya pada aspek

Identifying the problem dan *Constructing the solution* memperoleh nilai rata-rata sebesar 75% kemudian pada aspek *Solving the problem* dan *Extending the problem solution* memperoleh nilai rata-rata sebesar 92%. Apabila dicocokkan dengan kategori kevalidan modul yang terdapat dalam kriteria penilaian validitas produk, maka modul berbasis Ricosre dikategorikan sangat valid karena masih dalam range 81-100%. Dari analisis tersebut maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul berbasis Ricosre dikatakan sangat valid.

Dengan menggunakan Ricosre, peserta didik dapat diajak untuk membangun pemahaman yang mendalam tentang struktur, replikasi, dan dampak virus terhadap organisme inang secara bertahap. Kemudian materi virus seringkali melibatkan berbagai permasalahan, seperti mekanisme infeksi, pengembangan vaksin, dan dampak virus terhadap kesehatan masyarakat. Melalui Ricosre, peserta didik dilatih untuk menganalisis masalah, merumuskan solusi, dan mengevaluasi hasil. Selain itu peserta didik didorong untuk berpikir kritis dalam mencari informasi yang relevan, menganalisis data, dan menarik kesimpulan yang logis. Hal ini sangat penting dalam memahami konsep-konsep kompleks terkait virus. Dengan pendekatan pemecahan masalah, pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menarik bagi peserta didik. Mereka tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Salah satu keistimewaan model pembelajaran Ricosre adalah potensinya dalam memicu peserta didik untuk memanfaatkan kemampuan pemecahan masalahnya dalam menanggapi suatu tantangan. Dalam upaya menemukan solusi dari masalah yang relevan dengan konteks kehidupan sehari-hari, peserta didik memulai prosesnya dengan mengidentifikasi akar masalahnya terlebih dahulu. Selanjutnya, mereka menghasilkan ide-ide, merangkai ide-ide tersebut menjadi solusi yang aplikatif, dan menyusun langkah-langkah yang terstruktur untuk menyelesaikan masalah tersebut. Aspek *Reading* dan

Extending the problem solution merupakan dua nilai tambah yang membuat Ricosre berbeda dari model pembelajaran berbasis pemecahan masalah lainnya (Mahanal & Zubaidah, 2019), kelebihan model pembelajaran Ricosre lainnya yaitu diantaranya:

- a) Model ini dapat membuat pembelajaran relevan dengan kehidupan disekitar
- b) Proses pembelajaran melalui pemecahan masalah
- c) Merangsang berpikir kreatif, berpikir analitis peserta didik
- d) Dirancang khusus untuk pembelajaran sains (Fatiha, 2023, p. 30)

4. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang peneliti lakukan ini memiliki keterbatasan yaitu:

1. Keterbatasan waktu dimana tahap praktikalitas modul ini hanya dilakukan di satu kelas saja yaitu kelas X E2.
2. Produk yang peneliti kembangkan hanya satu materi pembelajaran, yaitu materi virus.
3. Keterbatasan dalam langkah pembelajaran pada sintaks *Extending the problem solution*, dimana pada sintaks ini kurang sesuai antara teori dengan produk yang dihasilkan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah, hasil analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul berbasis Ricosre (*Reading, Identifying, Constructing, Solving, Reviewing, Extending*) pada kelas X SMAN 3 Batusangkar yang telah peneliti lakukan dari tahap validasi sampai praktikalitas, yaitu:

1. Modul berbasis Ricosre (*Reading, Identifying, Constructing, Solving, Reviewing, Extending*) pada materi virus yang telah dikembangkan dikategorikan sangat valid dengan rata-rata 84%.
2. Modul berbasis Ricosre (*Reading, Identifying, Constructing, Solving, Reviewing, Extending*) pada materi virus di kelas X SMAN 3 Batusangkar dikategorikan sangat praktis dengan rata-rata hasil praktikalitas angket respon peserta didik 82%.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka ada beberapa hal yang perlu disarankan, diantaranya:

1. Modul berbasis Ricosre (*Reading, Identifying, Constructing, Solving, Reviewing, Extending*) pada materi virus kelas X semester satu ini dapat dijadikan sebagai bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran.
2. Modul berbasis Ricosre (*Reading, Identifying, Constructing, Solving, Reviewing, Extending*) yang telah dikembangkan ini dapat dijadikan sebagai bahan rujukan dan referensi untuk mengembangkan modul berbasis Ricosre pada materi yang lain. Penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap praktikalitas, bagi peneliti yang berminat untuk melanjutkan penelitian ini dapat ke tahap efektifitas.

C. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, modul biologi berbasis Ricosre (*Reading, Identifying, Constructing, Solving, Reviewing, Extending*) sangat valid dan sangat praktis digunakan dalam proses pembelajaran terkhusus pada materi virus.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Azka, H. H., Setyawati, R. D., & Albab, I. U. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(5), 224-236.
- Choiriyah. (2022). Pelatihan Pembuatan Bahan Ajar Pada Guru SMA Bina Warga (BW) 2 Palembang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 161-169.
- Delfita, R. M. (2018). Pengembangan Modul Sistem Pencernaan Makanan Berbasis Literasi Sains Kelas VIII MTSN Padang Japang. *Natural Science Journal*, 4(1), 480-491.
- Djamaluddin, A. W. (2019). *Belajar Dan Pembelajaran*. Parepare: CV. Kaffah Learning Center.
- Fahruli, M. T., & Biruni, I. B. (2023). RICOSRE FOR THE EMPOWERMENT OF STUDENTS' SCIENTIFIC LITERACY IN AN ISLAMIC BOARDING SCHOOL. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 21(1), 52-56.
- Faida, A. N. (2021). Pengembangan Modul Elektronik Matematika Berbasis Ricosre Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik. *Skripsi: UIN Sunan Ampel Surabaya*.
- Fajriah, N. (2021). Pengembangan Modul Biologi Berbasis Guided Discovery Learning Pada Kelas VII Pondok Pesantren Thawalib Tanjung Limau. *Skripsi: IAIN Batusangkar*.
- Fatiha, A. H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Ricosre Terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif Dan Efikasi Diri Peserta Didik Kelas X SMAN 1 Baturetno. *Skripsi: UIN Walisongo Semarang*.
- Guswita, S., & Anggoro, B. S. (2018). Analisis Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI Mata Pelajaran Biologi Di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. *Biosper: Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, 9(2), 249-258.
- Haka, N. B., & Sari, L. K. (2023). Model Pembelajaran RICOSRE Berbantuan Podcast Terhadap Peningkatan Keterampilan Komunikasi dan Berpikir Analisis pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI. *Journal Hypermedia & Technology-Enhanced Learning*, 1(1), 15-22.
- Hardianto, & Mahanal, S. (2023). The RICOSRE-FC potential in improving high school students' critical thinking skills. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 8(1), 1-11.

- Hidayah, A. Y. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict-Observer-Explain) Terhadap Keterampilan Proses Belajar Fisika Siswa Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 21-27.
- Hindrasti, N. E. (2018). Modul Bahasa Inggris Untuk Biologi Berorientasi Literasi Sains Untuk Mahasiswa Pendidikan Biologi. *BIOSFER Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, 9(1), 13-23.
- Jenisa. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Model Pembelajaran Ricosre Pada Materi SPLDV. *Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Khasanah, M., & Chumidach, R. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Ricosre Berbantuan Videoscribe Dan Quizziz Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA Negeri 8 Kota Ternate. *Jurnal Bioedukasi*, 5(1), 1-9.
- Khoirala, E. N. (2024). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Ricosre Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Malang. *Tesis: Universitas Negeri Malang*.
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta Timur: PT Bumi Aksara.
- Lestari, L., Alberida, H., & Rahmi, Y. L. (2018). Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Kingdom Plantae Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 2(2), 170-177.
- Listiana, L. (2013). Pemberdayaan Keterampilan Berpikir Dalam Pembelajaran Biologi Melalui Model Kooperatif Tipe GI (Group Investigation) Dan TTW (Think, Talk, Writer). *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Environmental, and Learning*, 10(1), 2257-6935.
- Magdalena, I., & Sundari, T. (2020). Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Nusantara : Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(2), 170-187.
- Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2019). RICOSRE: A Learning Model to Develop Critical Thinking Skills for Students with Different Academic Abilities. *International Journal of Instruction*, 12(2), 417-434.
- Mahanal, S., Zubaidah, S., & Setiawan, D. (2022). Empowering College Students' Problem-Solving Skills through RICOSRE. *Jurnal Education Sciences*, 2(196), 1-17.

- Marzuki. (2022). Pengembangan Modul Biologi Berbasis Guided Inquiry Laboratory (GIL) Pada Materi Sistem Ekskresi Di SMAN 1 X Koto Diatas Kelas XI MIPA . *Skripsi*: UIN Mahmud Yunus Batusangkar.
- Mazidah, I. N., Widodo, W., & Purnomo, A. R. (2019). Kevalidan LKPD Berbasis Predict-Observe-Explain Untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas VII. *E-Journal Pensa*, 07(02), 239-243.
- Nabillah, T. A. (2019). Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 659-663.
- Ningsih, R. P. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Science Talk Writing Heuristic (STWH) Terintegrasi Nilai Keislaman Pada Siswa Kelas XI MAN Kota Sawahlunto. *Skripsi*: IAIN Batusangkar.
- Nurhalizah, S. (2021). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Ricosre Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Literasi Digital Pada Pokok Bahasan Virus Dan Bakteri Siswa SMA. *Tesis*: Universitas Negeri Malang.
- Nurhayati, N. R. (2021). *BIOLOGI*. Bandung: Yrama Widya.
- Nuryasana, E. N. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Strategi Belajar Mengajar Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(5), 967-974.
- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar yang Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pratama, M. A. (2018). Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Potensi Daerah Kerinci pada Materi Plantae dan Animalia. *Edu-Sains*, 7(2), 1-10.
- Pujiastutik, H. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Ricosre Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Mata Kuliah Belajar Pembelajaran. *Prosiding*, 31-35.
- Pujiyanto, S. R. (2016). *Menjelajah Dunia Biologi 1*. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Pulungan, M. N. (2013). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Pembelajaran Tematik Kurikulum 2013. 7(1), 29-36.
- Puspaningsih, A. R. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

- Rahman, A., & Munandar, S. A. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan Dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1-8.
- Rahmawati, D. P., Mahanal, S., & Lestari, U. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran RICOSRE Terhadap Keterampilan Berpikir Analitis Pada Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan*, 6(10), 1650-1654.
- Revayani, K. E., & Pramudiani, P. (2022). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN RICOSRE TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF IPA SISWA KELAS V SD NEGERI JATIRAHAYU II BEKASI. *Jurnal Ilmiah PGSD*, 08(01), 336-374.
- Rino, R. (2016). Program Guru Pembelajar: Upaya Peningkatan Profesionalisme Guru Di Abad 21. *Prosiding Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika*, 777-785.
- Ritonga, A. P. (2022). Pengembangan Bahan Ajaran Media. *Jurnal Multidisiplin Dehasen*, 1(3), 343-348.
- Samawa, Z., & Rahayu, Y. S. (2021). Profil Validitas Dan Kepraktisan E-LKPD Tipe Flipbook Berbasis Contextual Teaching And Learning Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Transpor Membran. *Bioedu*, 10(2), 385-396.
- Setiawan, D., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2019). Enhancing College Students' Science Process Skills Through RICOSRE Learning Model. *Proceedings of the International Conference on Learning Innovation*, 446, 75-81.
- Sudarisman, S. (2015). Memahami Hakikat Dan Karakteristik Pembelajaran Biologi Dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*, 2(1), 29-35.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumiati, I. D., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2018). Potensi Pembelajaran Ricosre Pada Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas XI. *Jurnal Pendidikan*, 3(10), 1319-1322.
- Sundari, H. (2015). Model-Model Pembelajaran Dan Pemerolehan Bahasa Kedua/Asing. *Jurnal Pujangga*, 1(2), 106-117.

- Susriyati, M., & Zubaidah, S. (2017). Model Pembelajaran RICOSRE Yang Berpotensi Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kreatif. *Jurnal Pendidikan; Teori, Penelitian, Dan Pengetahuan*, 2(5), 676-685.
- Umbaryati. (2016). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *prosiding seminar nasional matematika*, 217-225.
- Wardani, D. K. (2024). Pengembangan E-modul Bumi dan Tata Surya Berbasis RICOSRE untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(2), 612-621.
- Widayati, S. S. (2009). *BIOLOGI SMA/MA kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Yuliskurniawati, I. D., & Mahanal, S. (2019). The Potential of RICOSRE's Learning Model in Improving Cognitive Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(2), 51-57.