

Pengembangan Modul Berbasis Studi Kasus pada Materi Genetik Kelas XII SMA

St. Fatima Kadir¹, Andi Faridah Aرسال^{*2}
*andifaridah@unm.ac.id
Universitas Negeri Makassar^{1,2}

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan, yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa modul berbasis studi kasus yang valid pada materi genetik kelas XII SMA. Modul berbasis studi kasus merupakan bahan ajar yang dapat menjadi alternatif yang lebih efektif dan menarik daripada buku teks tradisional. Metode ini mengatasi beberapa kelemahan bahan ajar konvensional, mendorong pembelajaran aktif dan kreatif, serta membantu siswa mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan nyata mereka. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahapan analysis, design, development, dan evaluation. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2023 di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar dengan subjek penelitian yaitu tim ahli/validator. Instrumen penelitian berupa lembar validasi. Hasil analisis data menunjukkan bahwa modul berbasis studi kasus pada materi genetik kelas XII SMA memenuhi kriteria kevalidan dengan tingkat pencapaian 87% berada pada kategori sangat valid. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul berbasis studi kasus pada materi genetik kelas XII SMA telah memenuhi kriteria valid.

Kata Kunci: Bahan Ajar; Materi Genetik; Modul; Studi Kasus.

ABSTRACT

This research is research and development, which aims to produce a product in the form of a valid case study-based module on genetic material for class XII SMA. Case study-based modules are teaching materials that can be a more effective and interesting alternative to traditional textbooks. This method overcomes some of the weaknesses of conventional teaching materials, encourages active and creative learning, and helps students relate learning to their real lives. This research uses the ADDIE development model which includes the stages of analysis, design, development, and evaluation. This research was conducted in June-August 2023 at the Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Makassar State University with the research subject being a team of experts/validators. The research instrument is a validation sheet. The results of data analysis showed that the module based on case studies on genetic material for class XII SMA met the validity criteria with an achievement level of 87% in the very valid category. Based on the results of the study, it can be concluded that the module based on case studies on genetic material for class XII high school meets the valid criteria.

Keywords: Case Studies; Genetic Materials; Modules; Teaching Materials.

Received: 12 Agustus 2023

Reviewed: 12 September 2023

Accepted: 6 Oktober 2023

**corresponden author:*
andifaridah@unm.ac.id

PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi salah satu modal penting untuk memajukan sebuah bangsa karena kesejahteraan dan kemajuan sebuah bangsa dapat dilihat dari tingkat pendidikannya. Pendidikan memegang peranan penting dalam menciptakan individu berkualitas (Widyawati, 2016). Pemahaman konsep merupakan salah satu aspek penting dalam bidang pendidikan. Konsep-konsep saling terkait dan memiliki pengaruh pada pembelajaran konsep berikutnya. Oleh karena itu, memahami konsep dengan benar merupakan tahap penting dalam proses pembelajaran. Siswa biasanya merasa kesulitan dalam memahami konsep yang diajarkan. Pembelajaran pada saat ini menuntut partisipasi aktif tidak hanya dari gurunya, tetapi juga siswanya. Selama ini, bahan ajar yang digunakan seperti buku siswa belum sepenuhnya membantu siswa memahami konsep-konsep pembelajaran.

Menurut Triwahyuningtyas *et al.* (2020), perkembangan teknologi dan informasi telah mendorong perubahan signifikan dalam kehidupan masyarakat, termasuk dalam aspek pergaulan, pandangan, dan pendidikan. Pembelajaran di lingkungan belajar melibatkan interaksi antara siswa, pendidik, dan sumber belajar. Interaksi ini menjadi kunci penting bagi pemahaman materi yang diajarkan, dan oleh karena itu, diperlukan sumber belajar yang jelas untuk mendukung efektivitas pembelajaran bagi peserta didik.

Guru dalam proses pembelajaran bertanggung jawab untuk membimbing dan memberikan informasi yang diperlukan agar peserta didik dapat menguasai indikator pembelajaran yang telah ditentukan. Guru dapat memberikan bantuan berupa petunjuk, langkah-langkah pemecahan masalah, soal yang memerlukan analisis, contoh, atau menyediakan bahan ajar yang memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri. Bantuan ini tidak diberikan secara langsung, tetapi mendorong dan memotivasi peserta didik untuk mencari tahu sendiri. Beberapa permasalahan yang sering dihadapi dalam proses pembelajaran adalah kurangnya pengalaman belajar langsung bagi peserta didik, karena kegiatan pembelajaran masih terpusat pada guru. Peserta didik hanya diarahkan untuk menghafal konsep dan membuat catatan, sehingga kurang dapat menanggapi, menyampaikan pendapat, atau menemukan contoh-contoh dari materi yang dipelajari. Akibatnya, motivasi dan minat belajar peserta didik menurun (Natalia, 2021).

Fibriani (2018) menekankan bahwa salah satu upaya untuk mencapai pembelajaran yang menarik dan inovatif adalah dengan menggunakan bahan ajar yang dapat digunakan oleh guru dalam proses belajar mengajar. Peningkatan kompetensi dan profesionalisme dapat dicapai dengan mengembangkan bahan ajar yang dapat memotivasi siswa untuk menjadi lebih aktif dan kreatif dalam proses belajar. Penggunaan modul berbasis studi kasus memberikan beberapa solusi lainnya. Pertama, siswa dapat belajar secara mandiri, sesuai dengan tingkat pemahaman mereka sendiri, sehingga memfasilitasi pembelajaran yang diferensiasi. Kedua, modul ini memungkinkan pembelajaran berbasis aktif, siswa lebih banyak berpartisipasi dalam mencari solusi, berpikir kritis, dan berkolaborasi dengan teman sekelas. Ketiga, dengan menggunakan contoh-contoh kasus yang relevan, siswa dapat lebih mudah menghubungkan materi pelajaran dengan kehidupan mereka sendiri, sehingga memperkuat motivasi dan minat mereka dalam pembelajaran. Secara keseluruhan, modul berbasis studi kasus dapat menjadi alternatif yang lebih efektif dan menarik daripada buku teks.

Berdasarkan Nasrullah & Reza (2020), modul adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dirancang secara sistematis dan menarik, berisi materi, metode, batasan materi, petunjuk kegiatan belajar, latihan, dan evaluasi untuk mencapai

kompetensi yang diharapkan. Modul dapat digunakan secara mandiri. Modul adalah alat pembelajaran yang disusun sesuai dengan kebutuhan belajar pada mata kuliah tertentu. Modul merupakan satu kesatuan yang *self-contained* dan mampu membelajarkan diri sendiri (*self-instructional*).

Modul merupakan salah satu jenis dari bahan ajar yang berbasis cetakan yang sering dijumpai. Di dalam proses pembelajaran sangat diperlukan adanya bahan ajar sebagai media pembelajaran dan alat bantu dalam proses pembelajaran sehingga memudahkan bagi pembelajar untuk memahami suatu materi pelajaran. Modul memiliki karakteristik yang berbeda dengan buku. Modul dapat digunakan secara mandiri tanpa bantuan guru ataupun orang lain, materi pembelajaran dari suatu kompetensi terdapat dalam satu modul secara utuh, yang bersifat fleksibel karena dapat dipergunakan di berbagai tempat dan kurun waktu tertentu (Muhasim, 2017).

Bahan ajar berperan penting dalam pendidikan di sekolah, membantu guru menyampaikan materi dengan mudah dan memfasilitasi pemahaman siswa. Penggunaan modul sebagai bahan ajar sistematis, menarik, dan mandiri merupakan alternatif efektif. Modul memungkinkan siswa belajar sendiri dan mempermudah guru dalam menyampaikan materi. Modul memberikan pengetahuan dan mendorong keterampilan berpikir kritis serta pemecahan masalah. Pendekatan pembelajaran berbasis studi kasus sesuai dengan kurikulum saat ini dan lebih menarik daripada bahan ajar konvensional seperti buku teks. Metode ini mendorong pembelajaran aktif dan kreatif, serta membantu siswa mengaitkan pelajaran dengan kehidupan nyata mereka. Modul berbasis studi kasus dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, serta memperkuat motivasi dan minat siswa dalam pembelajaran (Hamid, 2013).

Mengembangkan modul pembelajaran menggunakan modul sesuai dengan karakteristik peserta didik dapat meningkatkan keterlibatan dalam proses belajar. Peningkatan keterlibatan ini disebabkan oleh presentasi materi yang menarik dalam modul dan dilengkapi dengan masalah atau kasus yang relevan dengan lingkungan peserta didik. Pemaparan masalah atau kasus dalam pembelajaran dapat membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik terhadap situasi tersebut dan pada akhirnya mendorong siswa untuk mencari solusi atas masalah tersebut. Pembelajaran yang menggunakan studi kasus atau masalah yang terjadi di sekitar peserta didik akan mendorong mereka untuk mencari jawaban atas kasus tersebut, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Proses ini mengarah pada peningkatan pemahaman, kemampuan aplikasi, sintesis, dan analisis, serta membantu menciptakan pembelajaran yang mandiri (Natalia, 2021).

Umumnya pada materi genetika, siswa sering menghadapi kesulitan dalam mempelajari konsep-konsep terkait materi tersebut karena kompleksitasnya yang tinggi. Pembelajaran genetika di tingkat SMA memiliki peranan penting dalam mengembangkan pemahaman siswa mengenai konsep dasar seperti gen, DNA, kromosom, dan kariotipe. Materi genetika memiliki kompleksitas tersendiri sehingga cukup banyak siswa kesulitan memahami konsepnya. Kesulitan siswa dalam mempelajari materi genetika terutama terjadi pada konsep genetik (gen, DNA, dan kromosom), hubungan antara materi genetik dengan polipeptida, prinsip hereditas, penentuan jenis kelamin, dan mutasi. Terdapat beberapa kesalahan-pemahaman yang umum terjadi pada siswa diantaranya konsep kromosom (20%), gen (15%), DNA (15%), dan sintesis protein (10%) (Wulandari *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi kelas XII, siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi genetik karena banyak istilah yang sulit dipahami serta karena bahan ajar utama yang digunakan adalah buku teks atau buku cetak. Buku

cetak atau buku teks tradisional memiliki beberapa kelemahan dalam pembelajaran. Pertama, buku teks cenderung memiliki konten yang padat dan terstruktur secara linear, sehingga bisa menjadi kurang menarik dan sulit dipahami oleh beberapa siswa yang memiliki gaya belajar yang berbeda. Kedua, teks tebal dan terus-menerus tanpa interaksi yang aktif dapat membuat siswa kurang termotivasi dan terkadang sulit mempertahankan konsentrasi. Ketiga, buku teks mungkin tidak selalu relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga sulit untuk mengaitkan pembelajaran dengan konteks nyata.

Berdasarkan jawaban angket kebutuhan, siswa menyatakan bahwa materi yang sulit dipahami di kelas XII adalah materi genetik. Beberapa penyebab sulitnya materi hereditas manusia adalah kesulitan siswa dalam menemukan sumber referensi yang sesuai dengan cakupan materi tersebut, kesulitan mengingat istilah ilmiah, kesulitan pemahaman materi, serta pembahasan tentang penyakit atau kasus yang jarang dibicarakan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, siswa juga menyebutkan beberapa penyebab lainnya seperti kurangnya contoh soal dan pembahasan, model pembelajaran yang kurang cocok, media pembelajaran yang kurang bervariasi, sulit memahami referensi dari buku cetak karena terkesan monoton, dan menganggap materi tersebut membosankan serta sulit dipahami.

Banyaknya kasus-kasus yang terkait dengan materi genetik dapat dijadikan topik untuk dipelajari dalam pembelajaran. Mengangkat kasus-kasus mengenai materi genetik yang terjadi di sekitar peserta didik menjadi bahan ajar akan mempermudah pemahaman konsep-konsep tersebut. Peserta didik akan dapat menemukan konsep-konsep tersebut sendiri melalui pemecahan kasus yang mereka kerjakan. Pembelajaran dengan studi kasus juga dapat mendorong peserta didik untuk menjadi aktif dalam pembelajaran, seperti aktif mencari tahu, mengemukakan pendapat, atau berbagi ide-ide terkait pemecahan kasus.

Materi genetik memiliki sifat yang kaya akan konsep dan aplikatif yang harus dipahami dan diterapkan oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, penyajian materi tersebut dalam bentuk modul akan lebih efektif. Dengan mengembangkan modul berbasis studi kasus untuk pembelajaran materi genetik diharapkan dapat mengatasi permasalahan dalam proses pembelajaran. Modul ini akan membantu memfasilitasi pemahaman peserta didik tentang konsep-konsep yang kompleks, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan. Sebagai hasilnya, peserta didik dapat mengembangkan pemahaman yang lebih baik dan dapat mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam situasi kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan latar belakang dan kajian literatur di atas, penulis bermaksud melakukan penelitian dengan mengembangkan modul berbasis studi kasus yang valid. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul berbasis studi kasus pada materi genetik di kelas XII SMA yang valid. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul berbasis studi kasus inovatif dan relevan untuk mendukung pembelajaran kelas XII, khususnya pada materi genetik. Modul ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa, merangsang berpikir kritis, dan mengembangkan keterampilan analisis dalam menghadapi situasi nyata terkait dengan pembelajaran. Penggunaan modul ini akan membantu siswa mengaitkan materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari, memperkuat pemahaman tentang relevansi dan aplikasi konsep genetik dalam konteks nyata. Selain itu, modul ini juga menyediakan alternatif pembelajaran yang fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan gaya belajar siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan desain model pengembangan ADDIE yang meliputi tahapan Analisis (*Analysis*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2023 di Jurusan Biologi FMIPA UNM dengan subjek penelitian yaitu tim ahli/validator. Instrumen penelitian berupa lembar validasi. Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu analisis kevalidan. Kriteria penilaian yang digunakan untuk menentukan derajat kevalidan modul terdiri dari 3 aspek pokok, yaitu: (1) aspek kelayakan isi/konten, (2) aspek kelayakan konstruk, dan (3) aspek kelayakan bahasa. Kevalidan produk dinilai oleh tim ahli/validator.

Jawaban angket validitas ahli menggunakan skala Likert. Menurut Sugiyono (2019), skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Kategori skor dalam skala Likert dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Skor dalam Skala Likert

No	Keterangan	Kode	Skor
1	Sangat Setuju	SS	4
2	Setuju	S	3
3	Tidak Setuju	TS	2
4	Sangat Tidak Setuju	STS	1

Uji validitas ahli dapat dilakukan dengan membandingkan jumlah skor yang telah diberikan oleh validator ΣR dengan jumlah skor ideal yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2019). Rumusnya sebagai berikut:

$$P = \frac{\Sigma R}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase skor yang dicari

ΣR = Skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal atau ideal

Kriteria validasi atau tingkat ketercapaian yang digunakan dalam pengembangan perangkat pembelajaran dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Pencapaian dan Kualifikasi

No	Tingkat Pencapaian (%)	Keterangan
1	81 - 100%	Sangat valid
2	61 - 80%	Valid
3	41 - 60%	Cukup valid
4	21 - 40%	Kurang valid
5	<20%	Sangat tidak valid

Kriteria yang digunakan untuk memutuskan modul berbasis studi kasus pada materi genetik kelas XII SMA yang dihasilkan memiliki derajat validitas yang memadai yaitu jika tingkat pencapaian memperoleh $\geq 61\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Penelitian pengembangan modul berbasis studi kasus pada materi genetik kelas XII SMA yang telah dilakukan mengacu pada model pengembangan ADDIE yang terdiri dari:

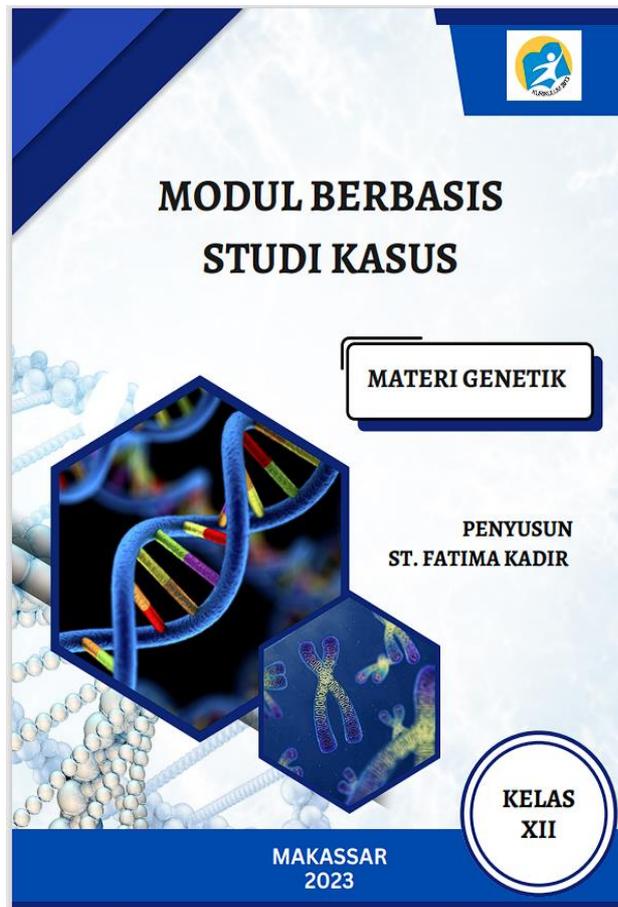
a. Analisis (*Analysis*)

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan pengisian angket oleh siswa diperoleh hasil (1) materi genetic masih kurang dipahami oleh siswa, (2) bahan ajar yang digunakan di sekolah berupa buku cetak (3) siswa kesulitan memahami materi menggunakan bahan ajar yang disediakan oleh guru. Hal ini dikarenakan bahan ajar yang digunakan belum menarik. Oleh karena itu, perlu dikembangkan bahan ajar dalam bentuk modul berbasis studi kasus untuk meningkatkan pemahaman siswa dan melatih siswa saling berdiskusi.

b. Desain (*Design*)

Mendesain modul berbasis studi kasus pada materi genetik yang identik dengan warna biru. Modul ini disusun berdasarkan struktur berikut: (1) Sampul, (2) Daftar Isi, (3) Peta Konsep, (4) Pendahuluan yang berisi Identitas Modul, Kompetensi Dasar, Deskripsi Singkat Materi, Petunjuk Penggunaan Modul, dan Daftar Kegiatan Pembelajaran, (5) Kegiatan Pembelajaran yang berisi Tujuan Pembelajaran, Uraian Materi, Rangkuman, Evaluasi, Kunci Jawaban dan Pedoman Penilaian, (6) Diskusi Kelompok, 7) Glosarium, 8) Daftar Pustaka. Modul ini dibuat dengan menggunakan aplikasi Canva dan Microsoft Word.

c. Pengembangan (*Development*)



Gambar 1. Sampul Modul

DAFTAR ISI	
HALAMAN JUDUL	1
DAFTAR ISI	2
PETA KONSEP	3
PENDAHULUAN	4
4 Identitas Modul	
4 Kompetensi Dasar	
4 Deskripsi Singkat Materi	
4 Petunjuk Penggunaan Modul	
4 Materi Pembelajaran	
MODUL I	5
5 Tujuan Pembelajaran	
5 Uraian Materi	
11 Rangkuman	
12 Evaluasi	
15 Kunci Jawaban dan Pedoman Penilaian	
MODUL II	16
16 Tujuan Pembelajaran	
16 Uraian Materi	
18 Rangkuman	
20 Evaluasi	
23 Kunci Jawaban dan Pedoman Penilaian	
DISKUSI KELOMPOK	24
GLOSARIUM	27
DAFTAR PUSTAKA	28

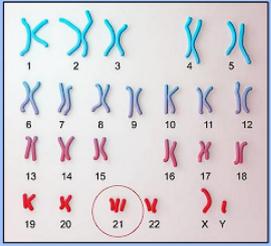
Gambar 2. Daftar Isi Modul

DISKUSI KELOMPOK KASUS

A. Kasus 1: Kelainan Kromosom Tubuh (Sindrom Down)

Sindrom Down merupakan kelainan kromosom tubuh yang paling sering ditemukan di dunia dan merupakan penyebab terbanyak disabilitas intelektual yang tidak diturunkan dengan prevalensi 1:1000 sampai 1:1100 dari kelahiran hidup. *World Health Organization (WHO)* memperkirakan terdapat 8 juta kasus sindrom Down di seluruh dunia, 300.000 di antaranya berada di Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) mencatat pola kenaikan penderita setiap tahunnya dimana pada tahun 2013 sebesar 0,13% meningkat menjadi 0,21% pada tahun 2018. Angka kejadian kasus sindrom Down semakin tinggi setiap tahunnya, sindrom Down merupakan salah satu masalah kesehatan yang serius, baik di dunia maupun di Indonesia. Sindrom Down merupakan kelainan genetik sejak lahir yang terjadi pada masa embrio. Sindrom Down dikenal tahun 1866 oleh Dr. John Langdon Down.

Penderita Sindrom Down akan mengalami gangguan kecerdasan, perkembangan fisik dan mental. Anak dengan sindrom down memiliki risiko tinggi mengalami masalah kesehatan dibandingkan dengan anak normal. Masalah yang erat terjadi yaitu kelainan jantung sampai kepekaan terhadap terjadinya infeksi mata dan kelainan pada bentuk otak. Masalah lainnya yaitu ukuran usus yang pendek, tidak beranus, busung dada, lemah otot ataupun kerusakan saraf. Penyandang sindrom down dewasa kemungkinan dapat mengalami Alzheimer sebesar 25% dibandingkan dengan dewasa normal 6%. Penderita sindrom down memiliki ciri-ciri fisik khas, seperti wajah bulat dengan mata yang sedikit cekung, telinga yang kecil dan rendah, serta lidah yang mungkin terlihat lebih besar. Faktor genetik yang terkait dengan Sindrom Down disebabkan oleh kelebihan salinan kromosom 21. Biasanya, manusia memiliki dua salinan kromosom 21, tetapi individu dengan Sindrom Down memiliki tiga salinan kromosom 21 disebut trisomi 21 yang menyebabkan ekspresi berlebih protein tertentu yang bermanifestasi pada gambaran klinis dan abnormalitas lain pada Sindrom Down. Perhatikan gambar kariotipe berikut untuk lebih jelasnya.



Modul Berbasis Studi Kasus Materi Genetik Kelas XII

Gambar 3. Kasus Modul

Modul telah dinyatakan valid oleh validator setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran-saran dari tim validator. Hasil validasi berupa nilai kevalidan yang diberikan oleh validator dengan mengisi lembar validasi modul. Berikut hasil validasi ahli terhadap modul berbasis studi kasus pada materi genetik kelas XII SMA.

Tabel 3. Hasil Analisis Kevalidan Modul

No	Aspek yang dinilai	Tingkat Pencapaian		Keterangan
		V1	V2	
1	Isi/Konten	81	85	Sangat Valid
2	Konstruk	90	92	Sangat Valid
3	Bahasa	89	90	Sangat Valid
Total		87	89	Sangat Valid
Rerata total		88		Sangat Valid

Berdasarkan hasil analisis yang ditunjukkan pada Tabel 3. maka diperoleh nilai rata-rata total kevalidan modul adalah $P = 88\%$, sehingga dapat disimpulkan aspek-aspek yang dinilai dalam mengukur kevalidan modul berbasis studi kasus pada materi genetik kelas XII SMA termasuk dalam kategori “sangat valid”.

2. Pembahasan

Penelitian ini mengembangkan modul berbasis studi kasus pada materi genetik kelas XII SMA yang mengacu pada model pengembangan ADDIE yaitu: analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), dan evaluasi (*evaluation*). Adapun yang diukur dalam penelitian ini adalah aspek kevalidan modul berbasis studi kasus pada materi genetik kelas XII SMA.

Pembelajaran dengan menggunakan modul akan sangat membantu siswa dalam pembelajaran. Terdapat gambar atau ilustrasi sehingga memudahkan peserta didik untuk memahami pelajaran terhadap lembar aktivitas peserta didik terlibat langsung dalam kegiatan proses pembelajaran. Satu faktor terjadinya peningkatan hasil belajar siswa yaitu adanya ketersediaan sumber belajar yang menarik dalam pembelajaran, sehingga membuat aktivitas kegiatan belajar peserta didik meningkat (Sriwahyuni, 2020).

Modul dapat digunakan dalam proses pembelajaran, namun terlebih dahulu harus di validasi oleh validator untuk mengetahui apakah modul yang dibuat layak atau tidak layak digunakan. Kelayakan produk dinilai melalui proses validitas (Misbah, 2021). Untuk mengetahui validitas modul yang dikembangkan, maka perlu dilakukan analisis validitas (Syahropi, 2019). Modul telah dinyatakan valid oleh validator setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran-saran dari tim validator. Hasil validasi berupa nilai kevalidan yang diberikan oleh validator dengan mengisi lembar validasi modul.

Kriteria penilaian yang digunakan untuk menentukan derajat kevalidan modul terdiri dari 3 aspek pokok, yaitu: (1) aspek kelayakan isi, (2) aspek kelayakan konstruk, dan (3) aspek kelayakan bahasa. Berdasarkan hasil analisis dari ketiga aspek tersebut maka diperoleh nilai rata-rata total kevalidan keseluruhan modul berbasis studi kasus pada materi genetik kelas XII SMA adalah $P = 88\%$, sehingga dapat disimpulkan aspek-aspek yang dinilai dalam mengukur kevalidan modul berbasis studi kasus pada materi genetik kelas XII SMA termasuk dalam kategori “sangat valid” berdasarkan kriteria kevalidan bahwa modul berbasis studi kasus pada materi genetik kelas XII SMA yang dihasilkan memiliki derajat validitas yang memadai yaitu tingkat pencapaian memperoleh $\geq 61\%$. Jika keseluruhan aspek yang dinilai telah mencapai

kriteria kevalidan, maka modul yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam penelitian. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Natalia (2021) yaitu pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis studi kasus pada materi ekosistem kelas X SMA yang sudah dikembangkan sudah diuji kevalidannya oleh validator ahli materi dan validator ahli media pembelajaran sehingga dinyatakan layak dan praktis digunakan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul berbasis studi kasus pada materi genetik kelas XII SMA berada pada kategori sangat valid berdasarkan penilaian dari tim ahli/validator.

Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan terutama pada tahapan pengembangan. Dengan tujuan untuk mendapatkan data yang lebih maksimal, rinci, dan jelas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing dan Jurusan Biologi UNM Makassar serta semua pihak yang telah membantu.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. (2014). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Fibriani (2018). *Pengembangan bahan ajar elektronik Biologi berbasis konstruktivistik pada materi sistem reproduksi untuk peserta didik SMA*. Tesis. Program Pascasarjana: Universitas Negeri Makassar.
- Hamid, H. (2013). *Pengembangan Sistem Pendidikan Di Indonesia*. Bandung: Pustaka Setia.
- Misbah, M, *et al* (2021). The Validity of Introduction to Nuclear Physics E-Module as a Teaching Material During Covid-19 Pandemic. *Journal of Physics: Conference Series*. 1-8.
- Muhasim, M. (2017). Pengaruh Tehnologi Digital terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik. *PALAPA*, 5(2), 53–77.
- Nasrullah, A. C., & Reza, M. (2020). Pengembangan Buku Panduan Kegiatan Pembelajaran Mitigasi Bencana Kebakaran pada Anak Usia 5-6 Tahun. *PAUD Teratai*, 9(01), 1-12.
- Natalia, D. (2021). Praktikalitas Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Studi pada Materi Ekosistem Siswa SMA Kelas X. *Al Jahiz: Journal of Biology Education Research*, 2(1), 52-60.
- Setiyadi, W. M., Ismail, & Gani, A. H. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal Of Educational Science and Technology*, 3(2), 102-112.
- Sriwahyuni, R. (2020). *Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Literasi Sains pada Materi Biologi Kelas X Semester Genap Madrasah Aliyah (MA) Amir Al-Jannah Bone*. Makassar: Program Pascasarjana UNM.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syahropi, H, Fauzi, A, & Rifai H. (2019). Validity of basic Physics module on standard KKNI with problem-based learning model. *Journal of Physics: Conference Series*. 1-4.
- Triwahyuningtyas, & Rahayu, S. (2020). The problem-based learning e-module of planes using Kvisoft Flipbook Maker for elementary school students. *Jurnal Prima Edukasi*, 8(2), 199–208.

- Widyawati, S. (2016). Pengaruh Kemampuan Koneksi Matematis Siswa terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Siswa Kelas IX SMP di Kota Metro. *Jurnal Iqra': Kajian Il.*
- Wulandari, S., Gusmalini, A., & Zulfarina, Z. (2021). Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Genetika Menggunakan Instrumen Four Tier Diagnostic Test. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(4), 642–654.

St. Fatima Kadir

Mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA UNM Makassar, melakukan penelitian pada bidang Pendidikan IPA, dapat dihubungi melalui email: st.fatimakadir@gmail.com

Andi Faridah Aرسال

Dosen Jurusan Biologi FMIPA UNM Makassar, melakukan penelitian pada bidang Pendidikan IPA, dapat dihubungi melalui email: andifaridah@unm.ac.id