

## **PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBANTUAN QR-CODE UNTUK MEMFASILITASI GAYA BELAJAR SISWA SMA PADA MATERI INOVASI TEKNOLOGI BIOLOGI**

Rahmatika Febrianty<sup>1\*</sup>, Mariani Natalina<sup>2</sup>, Darmadi<sup>3</sup>

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Riau, Indonesia

\*Corresponding author email: [rahmatika.feбриanty2999@student.unri.ac.id](mailto:rahmatika.feбриanty2999@student.unri.ac.id)

### **Article History**

**Received:** 19 June 2025

**Revised:** 13 January 2026

**Published:** 8 February 2026

### **ABSTRACT**

*This study aims to produce a Biology Module assisted by QR-Code to facilitate the learning styles of high school students on quality Biological Technology Innovation. This type of research is research and development that uses the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation), limited to the third stage (development). The instruments used in this research are validation sheets and response questionnaires. The assessment was conducted by two expert lecturers by filling out the validation sheet and two high school biology teachers. The overall validation results of the QR-Code assisted Biology Module achieved an average score of 3.89, classified as very valid. The QR-Code assisted Biology Module was tested on seventh semester students of the Biology Education Program at Riau University in a limited trial stage 1, achieving an average score of 3.78 which falls into the very good category. Subsequently, the QR-Code assisted Biology Module was tested on tenth grade students at Cendana High School in Pekanbaru during the limited trial stage 2, achieving an average score of 3.83, also in the very good category. Based on the average scores from the validation and limited trial tests of stages 1 and 2, it can be concluded that the QR-Code assisted Biology module meets the criteria of being very valid and very good as a teaching module, with a score of 3.83.*

**Keywords:** QR- Code, Learning Styles, Biological Technology Innovation

Copyright © 2026, The Author(s).

**How to cite:** Febrianty, R., Natalina, M., & Darmadi, D. (2026). Pengembangan Modul Biologi Berbantuan Qr-Code Untuk Memfasilitasi Gaya Belajar Siswa SMA Pada Materi Inovasi Teknologi Biologi . *NUSRA : Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan*, 7(1), 1-11. <https://doi.org/10.55681/nusra.v7i1.4021>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

## LATAR BELAKANG

Perubahan yang terjadi dalam proses perkembangan sistem pendidikan di Indonesia merupakan respons terhadap kebutuhan dan tuntutan zaman dalam meningkatkan mutu pendidikan. Salah satu bentuk perubahan tersebut adalah diterapkannya kurikulum Nasional yang merupakan kurikulum Merdeka yang telah disahkan. Kurikulum Nasional dibentuk dan diawasi oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia yang diluncurkan pada Februari 2022 sebagai salah satu program merdeka belajar. Kurikulum Merdeka ditetapkan secara resmi menjadi kurikulum Nasional mulai tahun ajaran baru 2024/2025 (Early et al., 2024:17654).

Kurikulum pada abad ke-21 menekankan pentingnya pendekatan pembelajaran berdiferensiasi yang berfokus untuk mengakomodasi keragaman karakteristik siswa yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar. Hal tersebut menjadi tantangan bagi guru untuk dapat mengidentifikasi perbedaan karakteristik siswa dalam memahami pembelajaran (Najah et al., 2024:81). Namun, dalam masa pergantian kurikulum saat ini, kenyataannya guru masih kesulitan dalam mengakomodir gaya belajar siswa saat memahami penjelasan guru yang menggunakan gaya belajar berlainan (Himmah & Nugraheni, 2023:32). Hal ini mengharuskan guru agar dapat melakukan inovasi dalam proses pembelajaran untuk menghadapi tantangan pada abad ke-21.

Hal ini sejalan dengan hasil pra-survei di beberapa SMA di Pekanbaru yakni SMA Cendana Pekanbaru memiliki siswa dengan gaya belajar berlainan dalam satu kelas, pada kelas X.2 terdapat 7 orang dengan gaya belajar visual, 10 orang dengan gaya belajar auditori, dan 5 orang dengan gaya belajar

kinestetik. Dan, dapat dilihat pula pada SMA Negeri 1 Pekanbaru pada kelas X.11 terdapat 11 orang dengan gaya belajar visual, 9 orang dengan gaya belajar auditori, dan 18 orang dengan gaya belajar kinestetik. Sedangkan, di SMA Negeri 8 Pekanbaru pada kelas X.1 terdapat 22 orang dengan gaya belajar visual, 12 orang dengan gaya belajar auditori, dan 6 orang dengan gaya belajar kinestetik.

Permasalahan guru yang kesulitan mengakomodir gaya belajar siswa berdampak terhadap motivasi dan hasil belajar siswa, sehingga pembelajaran biologi sering kali dianggap sulit oleh siswa. Menurut Priwantoro (2021:186) kurangnya motivasi belajar pada siswa akan mempengaruhi siswa cepat mudah menyerah dan acuh terhadap pelajaran, sehingga mengarah pada pencapaian hasil yang kurang baik pula. Menurut Damayanti (2022:103) untuk memperoleh hasil belajar yang maksimal, maka perlu memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi motivasi dan hasil belajar siswa, faktor-faktor yang dapat mempengaruhi motivasi dan hasil belajar siswa terdiri dari faktor internal yang berasal dari dalam diri siswa dan faktor eksternal yang berasal dari luar diri siswa yaitu seperti lingkungan, sekolah, ruang belajar, dan penunjang pembelajaran. Ada berbagai jenis penunjang pembelajaran, salah satunya yaitu bahan ajar.

Bahan ajar adalah salah satu sumber belajar bagi siswa yang dapat mempengaruhi pemahaman maupun hasil belajar siswa. Bahan ajar yang digunakan sebagai sumber belajar mandiri bagi siswa salah satunya adalah modul. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka modul adalah bahan ajar yang sesuai untuk dikembangkan agar dapat memfasilitasi gaya belajar siswa

yang berbeda-beda. Pembelajaran dengan menggunakan modul tidak hanya berfokus pada guru, siswa dapat menggunakan modul secara mandiri. Penggunaan modul juga tidak bergantung lagi pada media pembelajaran lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media yang lain sehingga lebih efisien (Unanti & Lovisia, 2021:173).

Kemajuan teknologi saat ini mendorong perlunya inovasi dalam penyajian isi modul, salah satunya yaitu teknologi *QR-Code*. Sesuai dengan penelitian oleh Yuliastrin et al. (2024:167) yang menunjukkan bahwa *QR-Code* yang disisipkan dalam modul dapat menjadi sarana agar pembelajaran biologi menjadi lebih menarik dan efektif diterapkan dalam pembelajaran, siswa dapat memperoleh informasi mengenai materi pembelajaran dengan memindai *QR-Code* yang dapat diakses melalui perangkat digital. Maka dapat dilakukan inovasi penyajian modul yang dilengkapi dengan *QR-Code* yang dapat diakses menuju tautan media pembelajaran yang dapat memfasilitasi gaya belajar siswa, baik itu visual, auditori, dan kinestetik.

Pengembangan modul biologi berbantuan *QR-Code* ini dapat diterapkan dalam materi pembelajaran biologi yang memiliki cakupan pembahasan luas dan memerlukan pemahaman konsep yang lebih dalam, salah satunya materi Inovasi teknologi biologi yang dipelajari di kelas X semester genap pada capaian pembelajaran elemen fase E kurikulum nasional. Penggunaan modul biologi berbantuan *QR-Code*, membuat konsep pembelajaran mudah diakses dan dipahami oleh siswa. Maka perlu dilakukan pengembangan modul biologi yang dikombinasikan dengan perkembangan teknologi yang sesuai dan

dapat membuat siswa lebih tertarik dalam mengikuti proses pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Biologi Berbantuan *QR-Code* untuk Memfasilitasi Gaya Belajar Siswa SMA pada Materi Inovasi Teknologi Biologi”.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan mengembangkan modul biologi berbantuan *QR-Code* pada materi Inovasi Teknologi Biologi untuk siswa SMA. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yang terdiri dari 5 tahap, yaitu *Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations*. Pada penelitian ini hanya dilaksanakan hingga tahap *development*.

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematikan dan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau mulai bulan Agustus 2024 – Februari 2025. Penelitian ini divalidasi oleh dua orang dosen ahli pendidikan biologi dan dua guru di SMA Cendana Pekanbaru dan SMA Negeri 1 Pekanbaru dengan menggunakan lembar validasi untuk mengetahui kevalidan modul yang telah dikembangkan. Selanjutnya dilakukan uji coba terbatas sebanyak dua kali. Uji coba terbatas tahap 1 dilakukan kepada 10 orang mahasiswa/i semester VII Pendidikan Biologi Universitas Riau. Sedangkan uji coba terbatas 2 dilakukan oleh siswa kelas X di SMA Cendana Pekanbaru. Uji coba terbatas tahap

1 dan 2 dikumpulkan dengan menggunakan angket respon untuk melihat respon pengguna dan keterpakaian dari produk modul biologi yang telah dikembangkan. Kriteria pengambilan keputusan validasi dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Kategori penilaian validasi

Skor Penilaian	Kriteria
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Kurang Setuju
1	Tidak Setuju

(Sugiyono, 2019)

**Tabel 2.** Kriteria validitas produk

Interval Rata-Rata Skor	Kategori
$3,25 \leq x \leq 4$	Sangat Baik
$2,5 \leq x < 3,25$	Baik
$1,75 \leq x < 2,5$	Kurang Baik
$1 \leq x < 1,75$	Tidak Baik

(Sugiyono, 2019)

Setelah dilakukan validasi, uji coba terbatas dilakukan dua kali. Hasil dari uji terbatas akan dianalisis sesuai dengan pedoman penilaian yang telah disusun. Kategori penelitian untuk uji coba terbatas dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Kategori penilaian uji coba terbatas

Skor Penilaian	Kriteria
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Kurang Setuju
1	Tidak Setuju

(Sugiyono, 2019)

Kriteria pengambilan keputusan terhadap hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Kriteria uji coba terbatas

Interval Rata-Rata Skor	Kategori
$3,25 \leq x \leq 4$	Sangat Baik

$2,5 \leq x < 3,25$	Baik
$1,75 \leq x < 2,5$	Kurang Baik
$1 \leq x < 1,75$	Tidak Baik

(Sugiyono, 2019)

Selanjutnya dilakukan analisis data untuk mengetahui kualitas produk modul biologi berbantuan *QR-Code* yang telah dikembangkan. Hasil kualitas produk dapat dihitung menggunakan rumus skor rata-rata, yaitu:

$$M = \frac{\sum Fx}{N}$$

Keterangan :

$M$  = Rata-rata skor

$\sum Fx$  = Skor keseluruhan objek

$N$  = Jumlah sampel

Untuk menentukan kualitas modul secara keseluruhan dilihat dari semua penilaian kriteria atau aspek penilaian, seluruh hasil analisis data yang diperoleh dijadikan sebagai dasar untuk mengetahui kualitas produk yang dihasilkan.

**Tabel 5.** Kriteria kualitas modul

Interval Rata-Rata Skor	Kategori
$3,25 \leq x \leq 4$	Sangat Baik
$2,5 \leq x < 3,25$	Baik
$1,75 \leq x < 2,5$	Kurang Baik
$1 \leq x < 1,75$	Tidak Baik

(Sugiyono, 2019)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan modul biologi berbantuan *QR-Code* untuk memfasilitasi gaya belajar siswa SMA pada materi inovasi teknologi biologi ini menggunakan model pengembangan ADDIE hingga tahap 3 (tiga), yaitu tahap *development*. Kemudian dilanjutkan dengan uji coba terbatas 1 dan 2.

## Pengembangan Modul Biologi berbantuan *QR-Code*

### 1. Analyze (Analisis)

Hasil analisis yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari 3 tahapan analisis. Tahapan pertama yaitu Analisis Kurikulum, pada tahapan ini didapatkan hasil analisis Capaian Pembelajaran (CP) Kurikulum Nasional yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi. Hasil analisis Capaian Pembelajaran (CP) pada penelitian ini menjadi dasar dalam merumuskan Tujuan Pembelajaran (TP) dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang sesuai dengan capaian orientasi produk Modul Biologi berbantuan *QR-Code* yang dikembangkan. Capaian Pembelajaran (CP) yang dianalisis dapat dilihat pada gambar 1 berikut.

Elemen	Capaian Pembelajaran (CP)
Pemahaman Konsep	Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman klasifikasi makhluk hidup, peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan, ekosistem dan interaksi antar komponen serta faktor yang mempengaruhinya, dan pemanfaatan bioteknologi dalam kehidupan.
Keterampilan Proses	Pada akhir fase ini, peserta didik mampu melakukan kegiatan penelitian sederhana dengan menggunakan teknik atau metode yang sesuai untuk mengamati, menanya, merencanakan, memproses, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan hasil penelitian untuk menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman klasifikasi makhluk hidup, peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan, ekosistem dan interaksi antar komponen serta faktor yang mempengaruhinya, dan pemanfaatan bioteknologi dalam kehidupan.

Gambar 1. Capaian pembelajaran (CP) yang dianalisis

Setelah menganalisis Capaian Pembelajaran (CP) pada Kurikulum Nasional, dilanjutkan dengan menganalisis Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) diperlukan untuk mengetahui sejauh mana tuntutan kurikulum terhadap Capaian Pembelajaran (CP) yang dikembangkan. Hasil yang diperoleh dari analisis Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yaitu masih terdapat kekurangan format seperti tidak dicantumkannya submateri, kegiatan pembelajaran, profil pelajar panchasila, penilaian, dan sumber belajar. Selain itu,

juga terdapat kesalahan penulisan kode penomoran pada Tujuan Pembelajaran (ATP). Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang dianalisis dapat dilihat pada gambar 2 berikut.

ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN BIOLOGI						
Elemen	Capaian Pembelajaran	Materi	Kode TP	Tujuan Pembelajaran	Alokasi Waktu	Alur Tujuan Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Memahami, memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman klasifikasi makhluk hidup, peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan, ekosistem dan interaksi antar komponen serta faktor yang mempengaruhinya, dan pemanfaatan bioteknologi dalam kehidupan.	Inovasi Teknologi Biologi	10.3.1	Siswa mampu menciptakan bioteknologi konvensional	2 JP	Mengelajui bioteknologi konvensional
			10.3.2	Siswa mampu memahami bioteknologi modern (transgenik dan teknik DNA rekombinan)	2 JP	Memahami bioteknologi modern (transgenik dan teknik DNA rekombinan)
			10.3.3	Siswa mampu menciptakan kultur jaringan, tumbuhan, kloning dan bayi tabung	2 JP	Mengelajui kultur jaringan, tumbuhan, kloning dan bayi tabung
			10.3.4	Siswa mampu menciptakan hibridisasi, teknik plasmid, dan peranan mikroorganisme dalam bioteknologi	2 JP	Mengelajui hibridisasi, teknik plasmid, dan peranan mikroorganisme dalam bioteknologi
			10.3.5	Siswa mampu membuat praktikum bioteknologi konvensional (STEM)	2 JP	Membuat praktikum bioteknologi konvensional (STEM)
			10.3.6	Siswa mampu menganalisis dampak negatif bioteknologi	2 JP	Menganalisis dampak negatif bioteknologi

Gambar 2. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang dianalisis

Tahapan kedua yaitu analisis materi pembelajaran. Hasil analisis materi pembelajaran menunjukkan bahwa topik Inovasi Teknologi Biologi memiliki tingkat kompleksitas yang cukup tinggi, sehingga diperlukan pengembangan dalam penyajian yang lebih kontekstual dan interaktif agar materi tersebut dapat lebih mudah dipahami oleh siswa. Analisis materi pembelajaran ini menghasilkan susunan sub materi/topik dan kegiatan yang dapat dilakukan sesuai dengan Modul Biologi berbantuan *QR-Code* yang dikembangkan. Berdasarkan hasil analisis materi yang telah dilakukan, materi Inovasi Teknologi Biologi dikembangkan menjadi 6 sub materi/topik, yaitu sebagai berikut.

- a. Bioteknologi Konvensional dan Bioteknologi Modern
- b. Penggunaan Mikroorganisme dalam Bioteknologi
- c. Aplikasi Bioteknologi dalam Teknologi Reproduksi
- d. Rekayasa Genetika
- e. Pemanfaatan Rekayasa Genetika
- f. Dampak Negatif Bioteknologi.

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap kebutuhan siswa. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa siswa kelas X SMA sebagai sasaran pengembangan Modul Biologi berbantuan *QR-Code* memiliki kebutuhan pembelajaran yang perlu dipahami secara mendalam. Analisis ini mencakup identifikasi terhadap penggunaan bahan ajar atau modul yang sedang digunakan, hambatan dalam penggunaan dan kelemahan modul pembelajaran sebelumnya. Kemudian dilakukan analisis karakteristik siswa yang mencakup kemampuan, pengalaman dan tipe gaya belajar siswa yang dijadikan sasaran penelitian. Dengan melihat kondisi belajar siswa yang merupakan generasi Z yang tumbuh dan berkembang di era digital, maka dapat diketahui bahwa siswa lebih banyak berinteraksi dengan peralatan digital dalam proses belajar, namun juga tidak meninggalkan pembelajaran dengan bahan ajar teks.

Kondisi ini juga menunjukkan adanya keberagaman tipe gaya belajar siswa dalam memahami materi pembelajaran, yakni secara visual, auditori, dan kinestetik. Dengan demikian, maka dibutuhkan pengembangan suatu bahan ajar yaitu modul pembelajaran yang dapat memfasilitasi karakteristik siswa di era digital yakni tipe gaya belajar siswa sehingga dapat membantu memenuhi kebutuhan siswa dalam memahami materi pembelajaran dengan baik.

## 2. *Design* (Desain)

Pada tahap desain ini menghasilkan rancangan awal produk Modul Biologi berbantuan *QR-Code*, yang terdiri dari perancangan perangkat pembelajaran berupa Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), Modul Ajar (MA), dan Instrumen Penilaian. Dilanjutkan dengan perancangan konsep Modul Biologi berbantuan *QR-Code*. Serta

lembar validasi dan lembar angket respon. Perancangan perangkat pembelajaran mencakup perancangan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang dirancang dibuat format yang direkonstruksi dari Kurikulum Nasional Kemendikbud 2024 (Kemendikbudristek, 2024b). Selanjutnya yaitu perancangan Modul Ajar (MA) yang dikembangkan berdasarkan komponen format yang tercantum pada Kurikulum Nasional Kemendikbud 2024 (Kemendikbudristek, 2024a).

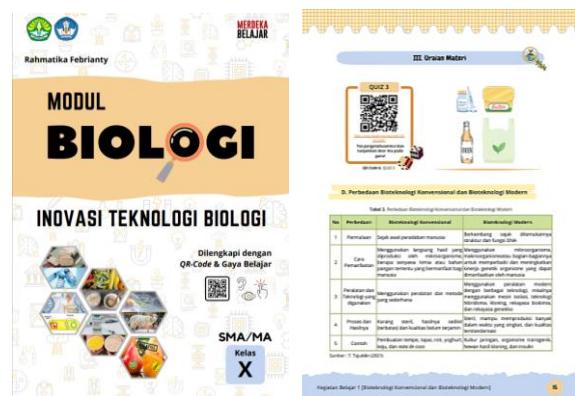
Setelah merancang Modul Ajar (MA), dilanjutkan dengan perancangan instrumen penilaian yang dibuat berdasarkan indikator Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Instrumen penilaian yang dirancang terdiri dari penilaian diagnostik, penilaian karakter profil pelajar panchasila, penilaian proyek, penilaian kinerja, penilaian produk, dan penilaian tertulis. Tahap selanjutnya Perancangan Modul Biologi berbantuan *QR-Code* mencakup pembuatan *Story Board* dan dilanjutkan dengan membuat produk Modul yang menggunakan tiga aplikasi premium berbayar, yakni *canva*, *liveworksheet*, dan *wordwall*.

Rancangan ini kemudian menghasilkan produk Modul Biologi yang dilengkapi dengan *QR-Code* yang dapat diakses menuju video pembelajaran, lembar diskusi *online* dengan tiga gaya belajar, kuis berbasis *games*, dan latihan soal formatif *online*. Untuk mengetahui validitas dari produk Modul Biologi berbantuan *QR-Code* yang dikembangkan diperlukan instrument pengumpulan data berupa lembar validasi dan lembar angket respon. Produk modul ini di validasi oleh tim ahli yakni dosen pendidikan biologi dan guru mata pelajaran biologi SMA. Lembar angket respon ini akan diisi oleh mahasiswa/i pendidikan

biologi dan siswa kelas X SMA pada kegiatan uji coba terbatas tahap 1 dan 2.

### 3. Development (Pengembangan)

Modul ajar yang dikembangkan dibuat sesuai dengan rancangan sebelumnya dan menggunakan sintaks model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* pada pertemuan 1,3,4,5, dan 6, dan sintaks model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* pada pertemuan 2. Hasil pengembangan Modul Biologi berbantuan *QR-Code* yang memfasilitasi gaya belajar kelas X SMA pada Materi Inovasi Teknologi Biologi dapat dilihat pada tabel gambar 3 berikut.



Gambar 3. Cover dan Isi Modul Biologi berbantuan *QR-Code*

### Hasil Validasi Modul Biologi berbantuan *QR-Code*

Berdasarkan data yang diperoleh, dapat diketahui hasil validasi pengembangan Modul Biologi berbantuan *QR-Code* pada kelima aspek disajikan pada tabel 1 berikut.

**Tabel 6.** Rata-rata nilai validasi modul keseluruhan aspek

No	Aspek	Rata-rata Per Pertemuan						Rata-Rata	Ket
		1	2	3	4	5	6		
1	Penyajian	3,83	3,86	3,78	3,86	3,81	3,83	3,83	SV
2	Tampilan	3,90	3,90	3,80	3,95	4,00	3,95	3,92	SV
3	Keterbacaan dan Kebahasaan	3,95	3,85	3,75	3,80	3,75	3,75	3,81	SV
4	Kelayakan Isi	3,91	3,91	3,88	3,91	4,00	3,94	3,92	SV
5	Kemanfaatan	4,00	3,95	4,00	4,00	3,90	3,90	3,96	SV
	Rata-Rata	3,92	3,89	3,84	3,90	3,89	3,87	3,89	SV

Keterangan: SV= Sangat Valid

Berdasarkan tabel 1, dapat diketahui aspek yang memperoleh nilai rata-rata tertinggi yaitu aspek kemanfaatan dengan nilai 3,96 kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa Modul Biologi berbantuan *QR-Code* sangat bermanfaat bagi siswa maupun guru sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran. Bagi siswa, modul ini dapat membantu mereka memahami materi dengan lebih mudah karena dilengkapi dengan berbagai fitur interaktif seperti video pembelajaran, kuis berbasis *games*, lembar diskusi *online* dengan gaya belajar, dan latihan soal formatif *online* yang diakses melalui *QR-Code*. Sementara itu bagi guru, modul ini dapat digunakan sebagai panduan dalam menyampaikan materi secara sistematis dan menarik, serta mempermudah dalam membangun komunikasi aktif dengan siswa. Menurut Afridiani & Faridah (2021:2456) aspek pemanfaatan menjadi salah satu fokus dalam validasi sebagai kriteria kelayakan pengembangan modul, karena modul yang dikembangkan harus sesuai dengan kebutuhan siswa dan memberikan kontribusi positif dalam proses pembelajaran.

Aspek penilaian yang memperoleh nilai tertinggi selanjutnya yaitu aspek tampilan dan aspek kelayakan isi yang sama-sama memperoleh nilai rata-rata 3,92 kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa Modul Biologi berbantuan *QR-Code* yang dikembangkan tidak hanya memiliki isi materi yang sesuai, namun juga telah dirancang dengan tampilan yang menarik dan terstruktur dengan baik. Tampilan sebuah modul yang baik dan menarik dapat meningkatkan motivasi belajar, ketertarikan, keterlibatan siswa, dan efektivitas pembelajaran, terutama dalam penggunaan teknologi *QR-Code*.

Begitu juga dengan aspek kelayakan isi yang mencakup cakupan

materi, kesesuaian materi, hingga kebenaran konsep materi. Aspek ini sangat penting karena berpengaruh langsung terhadap keakuratan dan relevansi materi yang diterima oleh siswa. Jika isi modul tidak sesuai dengan materi pokok, tidak selaras dengan Capaian Pembelajaran (CP), atau mengandung kekeliruan konsep, maka pemahaman siswa dapat terganggu dan tujuan pembelajaran tidak tercapai dengan baik. Oleh karena itu, memperhatikan kelayakan isi dalam proses pengembangan dan validasi modul sangat diperlukan untuk memastikan bahwa materi yang disampaikan tepat, mendalam, dan sesuai dengan kebutuhan belajar siswa.

Selanjutnya yaitu aspek penyajian yang memperoleh rata-rata nilai 3,83 kategori sangat valid. Modul yang dikembangkan sudah disusun dengan cara penyajian yang baik. Dalam proses pengembangan modul, penyajian memegang peran penting karena berkaitan langsung dengan bagaimana informasi atau materi disampaikan kepada siswa. Penyajian yang sistematis, logis, dan menarik akan membantu siswa memahami isi modul dengan lebih mudah. Sedangkan, aspek yang memperoleh nilai rata-rata terendah yaitu aspek keterbacaan dan kebahasaan dengan nilai 3,81 kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa pencapaian nilai rata-rata masih dalam kategori sangat valid yang menandai bahwa Modul Biologi berbantuan *QR-Code* yang dikembangkan ini telah menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah kebahasaan, mudah dipahami, dan komunikatif bagi siswa.

Secara keseluruhan aspek validasi diperoleh nilai rata-rata 3,89 dengan kategori sangat valid. Berdasarkan hasil pengembangan dan validasi yang telah dilakukan, maka dapat diketahui bahwa produk Modul Biologi berbantuan *QR-Code*

yang dikembangkan sudah dinyatakan sangat valid sehingga dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu uji coba terbatas untuk melihat respon pengguna.

### Hasil Uji Coba Terbatas Modul Biologi berbantuan *QR-Code*

#### 1. Uji Coba Terbatas Tahap 1

Hasil nilai rata-rata uji coba terbatas tahap 1 Modul Biologi berbantuan *QR-Code* pada masing-masing aspek dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

**Tabel 7.** Hasil rata-rata uji coba terbatas tahap 1

Aspek	Rata-rata Per Pertemuan						Rata-rata	Ket
	1	2	3	4	5	6		
Ketertarikan	3,75	3,78	3,73	3,75	3,70	3,83	3,76	SB
Kelayakan Isi	3,75	3,73	3,75	3,76	3,84	3,81	3,77	SB
Keterbacaan	3,80	3,88	3,90	3,72	3,66	3,68	3,77	SB
Kemanfaatan	3,86	3,86	3,82	3,82	3,78	3,86	3,83	SB
Rata-rata	3,79	3,81	3,8	3,76	3,75	3,8	3,78	SB

Keterangan: SB = Sangat Baik

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata uji coba terbatas tahap 1 yang memperoleh nilai tertinggi yaitu pada aspek kemanfaatan dengan nilai 3,83 kategori sangat baik pada hasil uji coba terbatas tahap 1 ini, menunjukkan bahwa dengan Modul Biologi berbantuan *QR-Code* dapat memotivasi responden dalam mempelajari materi Inovasi Teknologi Biologi, karena modul ini mudah untuk dioperasikan dan digunakan. Diurutan selanjutnya yaitu pada aspek kelayakan isi dan aspek keterbacaan yang sama-sama memperoleh nilai 3,77 kategori sangat baik. Memerhatikan aspek kelayakan isi bertujuan untuk memastikan isi terutama materi yang tersusun dalam modul lengkap dan akurat sesuai dengan perkembangan ilmu biologi. Pada tahap ini juga dilakukan penilaian terhadap aspek keterbacaan modul yang memastikan penggunaan bahasa yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa, dan struktur kalimat yang jelas.

Sedangkan perolehan nilai terendah terdapat pada aspek ketertarikan dengan nilai 3,76 kategori sangat baik pada hasil uji coba terbatas tahap 1 ini, menunjukkan bahwa ketertarikan terhadap desain dan penyajian dari Modul Biologi berbantuan *QR-Code* ini masih terdapat sedikit perbedaan selera bagi masing-masing responden dalam ketertarikan, namun aspek ini masih termasuk kategori sangat baik dalam penilaian. Secara keseluruhan dapat diketahui perolehan nilai rata-rata uji coba terbatas tahap 1 yaitu 3,78 dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa Modul Biologi berbantuan *QR-Code* sudah memenuhi kriteria yang layak dan dapat dilanjutkan ke tahap uji coba terbatas tahap 2.

## 2. Uji Coba Terbatas Tahap 2

Hasil nilai rata-rata uji coba terbatas tahap 2 Modul Biologi berbantuan *QR-Code* pada masing-masing aspek dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

**Tabel 8.** Hasil rata-rata uji coba terbatas tahap 2

Aspek	Rata-rata Per Pertemuan						Rata-rata	Ket
	1	2	3	4	5	6		
Ketertarikan	3,75	3,68	3,75	3,85	3,75	3,70	3,75	SB
Kelayakan Isi	3,91	3,88	3,9	3,86	3,91	3,85	3,89	SB
Keterbacaan	3,71	3,80	3,87	3,82	3,92	3,85	3,83	SB
Kemanfaatan	3,85	3,89	3,88	3,90	3,83	3,85	3,87	SB
Rata-rata	3,81	3,81	3,85	3,86	3,85	3,81	3,83	SB

Keterangan: SB = Sangat Baik

Berdasarkan tabel 3, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata uji coba terbatas tahap 2 yang memperoleh nilai tertinggi yaitu pada aspek kelayakan isi dengan nilai 3,89 kategori sangat baik, pada hasil uji coba terbatas tahap 2 ini, menunjukkan bahwa dengan Modul Biologi berbantuan *QR-Code* disajikan dengan materi yang sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP), sesuai dengan Tujuan Pembelajaran (TP), disajikan secara sistematis dan mudah dipahami, langkah-langkah pembelajaran yang disajikan mudah

untuk diikuti, fitur *QR-Code* (video pembelajaran, kuis berbasis *games*, lembar diskusi *online*, dan lembar latihan soal formatif *online*) yang disisipkan disajikan sesuai dengan materi pembelajaran Inovasi Teknologi Biologi.

Sedangkan perolehan nilai terendah terdapat pada aspek ketertarikan dengan nilai 3,75 kategori sangat baik pada hasil uji coba terbatas tahap 2 ini, menunjukkan bahwa ketertarikan terhadap desain dan penyajian dari Modul Biologi berbantuan *QR-Code* ini masih terdapat sedikit perbedaan selera bagi masing-masing responden dalam ketertarikan, namun aspek ini masih termasuk kategori sangat baik dalam penilaian. Secara keseluruhan dapat diketahui perolehan nilai rata-rata uji coba terbatas tahap 2 yaitu 3,83 dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa Modul Biologi berbantuan *QR-Code* sudah memenuhi kriteria yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran materi Inovasi Teknologi Biologi kelas X SMA.

## Hasil Kualitas Modul Biologi berbantuan *QR-Code*

Hasil kualitas Modul Biologi berbantuan *QR-Code* diperoleh dari perhitungan nilai rata-rata uji validitas dan uji coba terbatas. Hasil perhitungan nilai rata-rata kualitas Modul Biologi berbantuan *QR-Code* dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

**Tabel 9.** Hasil perhitungan nilai rata-rata kualitas modul

Aspek Kualitas	Rata-rata	Keterangan
Uji Validitas	3,89	SB
Uji Coba Terbatas Tahap 1	3,78	SB
Uji Coba Terbatas Tahap 2	3,83	SB
Rata-rata	3,83	SB

Keterangan: SB = Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4, dapat diketahui bahwa hasil nilai Aspek kualitas berdasarkan hasil uji validitas memperoleh nilai 3,89 dengan kategori sangat baik. Perolehan nilai validasi menunjukkan bahwa Modul Biologi

berbantuan *QR-Code* yang dikembangkan ini sudah sesuai dengan kelima aspek yang diujikan. Aspek kualitas berdasarkan hasil uji coba terbatas tahap 1 memperoleh nilai 3,78 dengan kategori sangat baik. Perolehan nilai hasil uji coba terbatas tahap 1 ini menunjukkan bahwa Modul Biologi berbantuan *QR-Code* memperoleh kriteria sangat baik dan mendapatkan respon positif dari responden.

Aspek kualitas berdasarkan hasil uji coba terbatas tahap 2 memperoleh nilai 3,83 dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa Modul Biologi berbantuan *QR-Code* yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat baik dan mendapatkan respon positif dari responden siswa SMA. Berdasarkan hasil kualitas Modul Biologi berbantuan *QR-Code* yang diperoleh dari nilai rata-rata uji validitas, uji coba terbatas tahap 1 dan uji coba terbatas tahap 2 sebesar 3,83 dengan kategori sangat baik dan saran validasi, Modul Biologi berbantuan *QR-Code* dinyatakan memenuhi kriteria sangat valid dan sangat baik sebagai bahan ajar modul yang baik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Modul Biologi berbantuan *QR-Code* untuk Memfasilitasi Gaya Belajar Siswa SMA pada Materi Inovasi Teknologi Biologi memiliki kualitas sangat baik, dilihat dari hasil validasi sangat valid dengan nilai rata-rata 3,89, hasil uji coba terbatas tahap 1 sangat baik dengan nilai rata-rata 3,78 dan hasil uji coba terbatas tahap 2 sangat baik dengan nilai rata-rata 3,83.

## DAFTAR PUSTAKA

Afridiani, W., & Faridah, A. (2021). Validitas Pengembangan E-Modul Berbasis Android Mata Kuliah Food Control. *Edukatif: Jurnal Ilmu*

*Pendidikan*, 3(5), 2450–2458.

Damayanti, A. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik mata pelajaran Ekonomi kelas X SMA Negeri 2 Tulang Bawang Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Ekonomi*, 1(1), 99–108.

Early, S. A., Setiyani, S., & Hilaliyah, T. (2024). Penerapan atau Implementasi Kurikulum Nasional di SMP Negeri 4 Kota Serang. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(4), 17653–17657.

Himmah, F. I., & Nugraheni, N. (2023). Analisis Gaya belajar siswa untuk pembelajaran berdiferensiasi. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar (JRPD)*, 4(1), 31–39.

Kemendikbudristek. (2024a). *Panduan Pengembangan Kurikulum Satuan Pendidikan Edisi Revisi Tahun 2024*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.

Kemendikbudristek. (2024b). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.

Najah, S., Suasti, Y., & Ernawati. (2024). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi di Era Kurikulum Merdeka Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Geoedusains: Jurnal Pendidikan Geografi*, 5(1), 74–82.

Priwantoro, S. W. (2021). *Menjadi Guru Profesional dan Inovatif dalam Menghadapi Pandemi*. Yogyakarta: UAD Press.

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta.

Unanti, N., & Lovisia, E. (2021). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Discovery Learning (Dl) Pada Pokok Bahasan Keseimbangan Dan Dinamika Rotasi. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(2), 172–

187.  
Yuliastrin, A., Vebrianto, R., Arrumi, K.,  
Susilawati, S., & Berlian, M. (2024).  
Pengembangan Modul Berbasis Quick  
Response Code pada Materi  
Keanekaragaman Hayati. *Jurnal  
Basicedu*, 8(1), 156–170.