

Jurnal Biotek

p-ISSN: 2581-1827 (print), e-ISSN: 2354-9106 (online)
Website: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/biotek/index>

Pengembangan Modul Ajar Berbasis *Gamification-Scientific Investigation* (GSI) pada Materi Sistem Reproduksi Manusia

Putri Tresya Novela Supu^{1*}, Frida Maryati Yusuf¹, Nurul Fajryani Usman¹, Mustamin Ibrahim¹, Zuliyanto Zakaria¹

¹Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

*Correspondence email: novelasupu534@gmail.com

(Submitted: 10-03-2026, Revised: 12-04-2026, Accepted: 24-06-2026)

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh hasil observasi di SMA Negeri 7 Gorontalo yang menunjukkan bahwa pembelajaran biologi masih didominasi metode ceramah, sehingga peserta didik cenderung pasif dan lebih berorientasi pada hafalan daripada memahami konsep secara mendalam. Kondisi ini menyebabkan kesulitan dalam memahami materi abstrak, khususnya materi sistem reproduksi manusia, karena keterbatasan media yang mampu memvisualisasikan konsep mikroskopis dan dinamis. Selain itu, rendahnya motivasi belajar dan keterlibatan aktif siswa di kelas, sehingga menghambat proses siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas, kepraktisan dan menganalisis hasil belajar peserta didik pada modul ajar berbasis *Gamification-Scientific Investigation* (GSI). Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model ADDIE yang dibatasi sampai pada tahap *development* dengan uji coba skala terbatas. Subjek uji coba pada penelitian ini melibatkan 34 peserta didik kelas XI IPA. Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Januari- Februari 2026. Instrumen yang digunakan berupa angket analisis kebutuhan guru & peserta didik, pedoman wawancara, lembar validasi, keterlaksanaan pembelajaran, angket respon guru dan siswa, serta tes hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan pada uji validasi modul ajar memperoleh persentase rata-rata sebesar 95% (sangat valid). Kepraktisan ditunjukkan oleh keterlaksanaan pembelajaran 96%, respon guru 97%, dan respon siswa 94% dengan kategori sangat baik. Analisis hasil belajar menunjukkan rata-rata N-Gain sebesar 0,52 (kategori sedang). Dengan demikian modul ajar yang dikembangkan dinyatakan valid dan praktis sehingga layak digunakan sebagai penunjang pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik serta dapat diuji coba secara luas sebagai bahan ajar dalam pembelajaran materi sistem reproduksi manusia.

Kata Kunci: Modul Ajar, *Sistem Reproduksi Manusia*, *Gamification-Scientific Investigation* (GSI), hasil belajar, kepraktisan, validitas

ABSTRACT

This research was motivated by observations conducted at SMA Negeri 7 Gorontalo, which revealed that biology instruction remains predominantly lecture-based. As a result, students were passive and focused more on memorization rather than developing an in-depth understanding of biological concepts. This condition leads to difficulties in comprehending abstract topics, particularly the human reproductive system, because of the limited availability of learning media capable of visualizing microscopic and dynamic concepts. In addition, low learning motivation and limited active student participation in classroom activities further hinder students' ability to construct their own knowledge. Therefore, this study aims to describe the validity and practicality of a Gamification-Scientific Investigation (GSI)-based learning module, as well as to analyze student learning outcomes following its implementation. This study employed a Research and



Development (R&D) approach using the ADDIE model, which was limited to the development stage and involved a small-scale trial. The trial participants consisted of 34 students from the Grade XI science class. The research was conducted from January to February 2026. The instruments used included validation sheets, learning implementation observation sheets, teacher and student response questionnaires, and learning outcome tests. The results showed that the learning module achieved a very valid category, with validation scores of 94% for material aspects and 96% for media aspects. The practicality of the module was 96%, the teacher response score was 97%, and the student response score was 94%, all of which were categorized as very good. Analysis of student learning outcomes revealed an average N-Gain value of 0.52, which falls into the moderate category. Thus, the developed learning module is considered valid and practical, making it suitable for use as a learning aid to improve student learning outcomes. Furthermore, the module has strong potential for wider implementation as instructional material for teaching the human reproductive system.

Keywords: *Teaching Module, Human Reproductive System, Gamification-Scientific Investigation, learning outcomes, practicality, validity*

How to cite: Supu, P. T. N., Yusuf, F. M., Usman, N. F., Ibrahim, M., & Zakaria, Z. (2026). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Gamification-Scientific Investigation (GSI) pada Materi Sistem Reproduksi Manusia. *Jurnal Biotek*, 14(1), 31–49. <https://doi.org/10.24252/jb.v14i1.66366>

PENDAHULUAN

Karakteristik materi biologi yang kompleks, mikroskopis, dan dinamis menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan memahami konsep secara mendalam dan terintegrasi. Namun, pemahaman tersebut seringkali sulit dicapai apabila pembelajaran tidak didukung oleh media dan strategi yang tepat. Nahar et al. (2025) menyatakan bahwa konsep biologi cenderung sulit dipahami jika hanya disampaikan secara verbal tanpa bantuan visualisasi. Hal ini menunjukkan bahwa penyajian materi yang kurang variatif dapat menghambat proses konstruksi pengetahuan peserta didik.

Selain itu, tingkat keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran turut mempengaruhi keberhasilan pemahaman konsep. (Ulfa et al., 2023) menegaskan bahwa pembelajaran yang hanya berorientasi pada hafalan kurang mampu mengembangkan pemahaman konseptual peserta didik secara optimal. Oleh karena itu, pembelajaran biologi perlu dirancang agar peserta didik dapat belajar melalui pengalaman yang aktif, kontekstual, dan bermakna.

Sebagai alternatif, penerapan strategi pembelajaran inovatif seperti gamifikasi dapat menjadi solusi untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik. Sailer & Homner (2020) menjelaskan bahwa gamifikasi, melalui penerapan elemen permainan seperti tantangan dan umpan balik, mampu meningkatkan motivasi dan partisipasi peserta didik dalam pembelajaran. Meskipun demikian, efektivitas gamifikasi terhadap pencapaian hasil belajar masih memerlukan pengembangan

lebih lanjut, khususnya ketika diintegrasikan dengan pendekatan ilmiah dalam konteks pembelajaran nyata.

Kondisi tersebut sejalan dengan hasil observasi di SMA Negeri 7 Gorontalo yang menunjukkan bahwa pembelajaran biologi masih bersifat satu arah dan berpusat pada guru. Peserta didik cenderung menerima informasi secara pasif, sehingga partisipasi dan motivasi belajar menjadi rendah. Iman et al. (2025) menyebutkan bahwa rendahnya partisipasi peserta didik dapat menghambat proses konstruksi pengetahuan.

Permasalahan ini semakin kompleks ketika dikaitkan dengan materi sistem reproduksi manusia yang bersifat abstrak, sensitif, dan memerlukan pemahaman konseptual yang mendalam. Hasil wawancara menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut, yang mengindikasikan bahwa strategi dan bahan ajar yang digunakan belum mampu memfasilitasi pembelajaran secara bermakna.

Di sisi lain, peserta didik menunjukkan ketertarikan yang tinggi terhadap pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, khususnya dalam bentuk permainan edukatif seperti “BIOREKA: Biologi Reproduksi dan Edukasi Kesehatan” berbasis *Gamification–Scientific Investigation* (GSI). Hal ini menunjukkan adanya potensi besar untuk mengembangkan pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada peserta didik. Namun demikian, hingga saat ini belum tersedia bahan ajar yang secara sistematis mengintegrasikan pendekatan gamifikasi dengan langkah-langkah investigasi ilmiah dalam satu kesatuan pembelajaran yang utuh.

Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan pengembangan bahan ajar berbasis *Gamification–Scientific Investigation* (GSI) yang tidak hanya menyajikan materi secara informatif, tetapi juga mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik serta memfasilitasi proses investigasi ilmiah secara bertahap. Pengembangan modul ajar ini diharapkan dapat membantu peserta didik memahami konsep sistem reproduksi manusia secara lebih mendalam, bermakna, dan kontekstual.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D). Proses pengembangan merujuk pada model ADDIE, yang terdiri dari lima tahapan utama: *Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Namun, dalam pelaksanaan penelitian ini, hanya dapat mencapai tahap pengembangan

(*Development*), yang mencakup proses pengembangan produk dan uji coba terbatas.

Penelitian dilakukan pada siswa kelas XI SMA Negeri 7 Gorontalo berjumlah 34 siswa yang beralamat di Jl. Budi Utomo No. 70, Limba U I, Kota Gorontalo. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Februari 2026.

Instrumen yang digunakan meliputi angket analisis kebutuhan guru dan peserta didik, pedoman wawancara, lembar validasi, angket keterlaksanaan pembelajaran, angket respon guru & siswa, serta tes awal (pretest) dan tes akhir (posttest) untuk mengevaluasi pemahaman peserta didik. Tes tersebut mencakup 35 butir soal dengan 25 PG dan 10 essay yang telah terkategori sangat valid. Hasil belajar peserta didik kemudian dianalisis dengan menggunakan uji N-Gain.

Analisis data dalam penelitian ini mencakup uji validitas, kepraktisan dan hasil belajar yang meliputi validasi modul ajar oleh validator materi dan validator media, keterlaksanaan pembelajaran, respon guru dan siswa serta hasil belajar peserta didik. Analisis validitas dilakukan menggunakan rumus yang telah ditetapkan.

$$\text{Validitas Modul Ajar} = \frac{\sum F}{N} \times 100\%$$

Hasil persentase kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Validitas

Persentase (%)	Kategori
81-100	Sangat Valid
61-80	Valid
41-60	Cukup Valid
21-40	Kurang Valid
0-20	Tidak Valid

(Taib *et al.*, 2025)

Selanjutnya, analisis kepraktisan mencakup keterlaksanaan pembelajaran dan respon guru serta siswa. Keterlaksanaan pembelajaran dihitung menggunakan rumus menurut Aslam *et al.* (2021), yaitu:

$$\text{Keterlaksanaan pembelajaran} = \frac{\sum \text{skor setiap aspek}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan persentase yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase (%)	Kategori
$k \geq 90$	Sangat Baik
$80 \leq k \leq 90$	Baik
$70 \leq k \leq 80$	Cukup
$60 \leq k \leq 70$	Kurang
$k < 60$	Kurang Baik

(Aslam *et al.*, 2021)

Selanjutnya, respon guru dan siswa dianalisis menggunakan rumus persentase yang sama dengan keterlaksanaan pembelajaran. kemudian hasilnya dikategorikan berdasarkan Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Respon Guru dan Siswa

Persentase (%)	Kategori
86% - 100%	Sangat Praktis
76% - 85%	Praktis
66% - 75%	Cukup Praktis
56% - 65%	Kurang Praktis
0% - 55%	Tidak Praktis

(Danggu *et al.*, 2023)

Serta, hasil belajar peserta didik dianalisis menggunakan uji N-Gain dengan rumus sebagai berikut:

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{100 - \text{Skor pretest}}$$

Hasil perhitungan N- Gain tersebut kemudian dikategorikan kedalam kriteria berikut.

Tabel 4. Kriteria N-Gain

Persentase (%)	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: (Ramadhani *et al.*, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analisis (*Analyze*)

Analisis Kebutuhan Guru dan Peserta Didik

Hasil wawancara dengan guru Biologi di SMA Negeri 7 Gorontalo menunjukkan beberapa kendala dalam proses pembelajaran. Peserta didik sering datang terlambat sehingga pembelajaran menjadi kurang optimal karena guru harus

mengulang materi, yang berdampak pada berkurangnya waktu untuk pendalaman materi. Selain itu, keterbatasan sarana dan prasarana, seperti belum tersedianya laboratorium Biologi khusus dan minimnya alat praktikum Biologi, menyebabkan kegiatan praktikum belum dapat dilaksanakan secara optimal. Hasil wawancara dengan peserta didik juga menunjukkan bahwa materi sistem reproduksi manusia masih sulit dipahami karena memiliki konsep yang kompleks.

Analisis Materi

Materi yang difokuskan dalam modul ajar adalah Sistem Reproduksi Manusia, yang mengacu **pada** capaian pembelajaran Fase F mata pelajaran Biologi. Materi meliputi struktur dan fungsi organ reproduksi pria dan wanita, proses gametogenesis, fertilisasi, siklus menstruasi, serta gangguan dan kelainan pada sistem reproduksi. Materi disajikan secara sistematis untuk membantu peserta didik memahami konsep sistem reproduksi manusia dengan lebih baik.

Tahap Desain (*Design*)

Pada tahapan ini dilakukan perancangan produk dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Tampilan Awal

Tampilan awal modul ajar yang akan terlihat yaitu cover. Adapun tampilan cover dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 1. Tampilan awal (*Caver*)

Tampilan Isi Modul Ajar

Modul ajar terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu cover (judul, gambar organ reproduksi, dan logo), petunjuk penggunaan serta kata pengantar, informasi umum (identitas, kompetensi awal, dimensi profil lulusan, sarana dan prasarana, target peserta didik, dan model pembelajaran), kegiatan pembelajaran, asesmen, serta bahan bacaan. Tampilan modul ajar disajikan sebagai berikut:



Gambar 2. Tampilan Isi Modul Ajar

Tahap Pengembangan (Development)

Analisis Validitas

Modul ajar berbasis *Gamification-Scientific Investigation* pada materi sistem reproduksi manusia yang dikembangkan telah melalui proses validasi oleh

dua validator, yaitu validator ahli materi dan validator ahli media, untuk menilai validitas isi dan validitas media yang digunakan.

Hasil analisis validitas materi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Validasi Materi

No	Aspek	Persentase (%)
1.	Kelayakan isi	93%
2.	Kesesuaian materi	93%
3.	Komponen penyajian	93%
4.	Penilaian bahasa	95%
Rata-rata		94%

Berdasarkan Tabel 5. pada aspek kelayakan isi memperoleh skor 93%, menunjukkan bahwa materi selaras dengan tujuan pembelajaran. Pernyataan ini diperkuat oleh Sari et al. (2020) kelayakan isi dalam bahan ajar tercermin melalui penyajian materi yang terstruktur dengan baik, logis, dan disusun secara rinci untuk mendukung pemahaman konsep yang ingin disampaikan.

Aspek kesesuaian materi menunjukkan bahwa materi modul ajar mendapat skor 93% yang berarti modul tersebut dianggap "sangat valid," sehingga layak digunakan. Hasil ini menunjukkan bahwa materi dalam modul ajar layak digunakan dari sisi aspek isi/materi yang telah disajikan sebab salah satu keunggulan isi dalam modul ajar yang dikembangkan memuat materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan ahli memberikan penilain valid. Latjompoh (2018), juga mengatakan bahwa perangkat pembelajaran yang valid ditandai oleh keterkaitan antar komponen yang mendukung substansi materi secara utuh dan relevan.

Aspek komponen penyajian memperoleh skor 93%, termasuk dalam kategori "sangat valid" yang mencerminkan tata letak serta desain modul ajar yang telah disusun secara sistematis untuk mempermudah dalam menguasai materi. Hal ini sejalan dengan pandangan Amelia (2018), yang menyatakan bahwa aspek penyajian sangat penting dalam menilai kualitas produk pembelajaran, karena tampilan yang menarik secara visual dapat meningkatkan minat peserta didik untuk membaca dan memahami materi dengan lebih mendalam.

Aspek bahasa penyajiannya sudah termasuk kategori sangat valid dengan skor 95%. Validasi dari ahli ini menunjukkan bahwa bahasa penyajian dalam modul ajar sudah sangat valid dan mudah dipahami. Studi oleh Hoiroh (2020) juga menemukan hasil yang sama, dimana hasil validasi aspek bahasa pada modul ajar

termasuk dalam kategori sangat valid. Hasil validasi pada subaspek penggunaan bahasa yang mudah dimengerti tergolong valid. Paramita et al. (2018) menekankan bahwa pengembangan modul ajar harus berakar pada penggunaan bahasa yang tepat dan halus, dengan perhatian pada penyusunan kalimat yang jelas.

Hasil analisis validitas media disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Validasi Media

No	Aspek	Persentase (%)
1.	Desain sampul (cover)	93%
2.	Alokasi waktu	100%
3.	Capaian pembelajaran	100%
4.	Deskripsi materi pembelajaran	87%
5.	Kebahasaan	100%
Rata-rata		96%

Berdasarkan Tabel 6. hasil analisis validitas media memperoleh persentase yang tinggi pada setiap aspek. Pada aspek desain sampul memperoleh persentase 93% menunjukkan bahwa desain telah sesuai. Namun demikian, pada item desain cover memperoleh penilaian sedikit rendah dibandingkan item lainnya, yang menunjukkan bahwa pemilihan dan perpaduan warna masih perlu disesuaikan agar lebih selaras dan mampu mendukung kejelasan tampilan secara maksimal. Hal ini sejalan dengan pendapat Sari (2024) yang menyatakan bahwa pemilihan warna berpengaruh dalam menciptakan media yang menarik, dimana penggunaan warna latar belakang dapat disesuaikan dengan tema setiap halaman serta dikombinasikan secara bervariasi, seperti penggunaan warna-warna cerah dan kombinasi warna lainnya, sehingga mampu meningkatkan daya tarik bagi siswa.

Pada aspek alokasi waktu memperoleh persentase 100%, yang menunjukkan bahwa pengaturan waktu dalam bahan ajar telah dirancang secara optimal, sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, serta mampu mengakomodasi setiap tahapan kegiatan pembelajaran. Penelitian (Rahmawati & Sabila, 2025) menunjukkan bahwa alokasi waktu yang proporsional dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik serta membantu mereka mengikuti alur pembelajaran dengan lebih terarah dan sistematis.

Pada aspek capaian pembelajaran memperoleh persentase 100%, yang menunjukkan bahwa capaian pembelajaran yang dirumuskan dalam bahan ajar telah sesuai dengan kompetensi yang diharapkan serta mampu mengarahkan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran secara optimal. Temuan ini

diperkuat oleh Ronel et al. (2025) yang menyatakan bahwa capaian pembelajaran yang dirumuskan secara jelas, terukur, dan selaras dengan kurikulum akan mendukung pembelajaran yang berpusat pada peserta didik serta meningkatkan kualitas perencanaan pembelajaran.

Berdasarkan hasil validasi ahli materi yang memperoleh persentase sebesar 88,02%, modul pembelajaran IPAS berbasis problem solving termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, disusun secara sistematis, memiliki cakupan materi yang memadai, serta menggunakan bahasa yang sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar. Kelayakan ini mengindikasikan bahwa modul mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih terarah dan bermakna. Meskipun demikian, beberapa bagian masih dapat disempurnakan berdasarkan masukan validator untuk meningkatkan kualitas materi dan efektivitas penggunaannya dalam pembelajaran Sahira et al. (2026) , bahwa materi pembelajaran yang disusun secara sistematis akan mempermudah peserta didik dalam memahami hubungan antar konsep dan mencapai tujuan pembelajaran.

Pada aspek kebahasaan memperoleh persentase 100%, yang menunjukkan bahwa penggunaan bahasa yang jelas dan efektif sangat penting dalam pembelajaran karena dapat membantu peserta didik memahami materi dengan lebih baik. Studi oleh Hoiroh (2020) juga menemukan hasil yang sama, dimana hasil validasi aspek bahasa pada modul ajar termasuk dalam kategori sangat valid. Hasil validasi pada subaspek penggunaan bahasa yang mudah dimengerti tergolong valid.

Analisis Kepraktisan

Kepraktisan modul ajar dianalisis melalui keterlaksanaan pembelajaran serta respons guru dan siswa terhadap penggunaan modul ajar.

Hasil keterlaksanaan pembelajaran disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Pertemuan	Persentase (%)
1.	Pertemuan 1	94%
2.	Pertemuan 2	96%
3.	Pertemuan 3	98%
Rata-rata		96%

Keterlaksanaan pembelajaran dinilai berdasarkan tahapan implementasi model PBL selama tiga kali pertemuan. Penilaian keterlaksanaan pembelajaran memperoleh persentase pada tiga pertemuan secara bertahap angka persentasenya rendah tinggi meskipun dikategorikan nilai tinggi dan sangat baik. Hal ini dikarenakan pada pertemuan I memperoleh 94%, menunjukkan bahwa hampir seluruh sintaks PBL telah terlaksana dengan baik, namun belum sepenuhnya optimal. Pada pertemuan pertama, guru memberikan game (Bioreka) untuk meningkatkan motivasi dan menarik perhatian peserta didik sebelum mengerjakan LKPD. Meskipun game berhasil meningkatkan antusiasme dan partisipasi, terdapat keterbatasan waktu. Namun, karena adanya penyesuaian waktu untuk pelaksanaan game, waktu pada tahap diskusi dalam LKPD belum sepenuhnya optimal.

Pada pertemuan II memperoleh 96,00% angka persentasenya naik karena peserta didik sudah lebih terbiasa dengan tahapan PBL dan mekanisme kerja dalam LKPD. Proses orientasi masalah, diskusi kelompok, hingga presentasi kelompok berjalan lebih terstruktur. Guru juga lebih efektif dalam mengatur waktu dan membimbing penyelidikan. Karena tidak lagi memerlukan penyesuaian seperti pada pertemuan pertama, keterlaksanaan meningkat menjadi 96,00%.

Sedangkan pada pertemuan III memperoleh 98,00% angka persentasenya naik, menunjukkan bahwa pelaksanaan model PBL berjalan sangat optimal. Peserta didik telah memahami peran masing-masing dalam kelompok dan lebih aktif dalam proses penyelidikan serta presentasi hasil. Guru mampu menjalankan setiap sintaks PBL secara sistematis dan sesuai dengan rencana pembelajaran. Meskipun belum mencapai 100%, secara keseluruhan proses pembelajaran telah berlangsung sangat efektif, efisien, dan sesuai dengan indikator keterlaksanaan yang ditetapkan. Hal ini dukung Panjaitan & Hafizzah (2025) bahwa guru yang berperan sebagai fasilitator dapat menciptakan lingkungan belajar yang kondusif, memotivasi peserta didik, dan meningkatkan partisipasi serta pemahaman materi.

Berdasarkan keseluruhan aspek penilaian keterlaksanaan pembelajaran, persentase rata-rata yang diperoleh adalah 96% dengan kriteria "Sangat Baik". Hal ini menunjukkan bahwa modul ajar berbasis *Gamification-Scientific Investigation* (GSI) dapat diimplementasikan secara efektif dalam proses pembelajaran. Senada dengan itu, Hasani et al. (2024) menjelaskan bahwa perangkat pembelajaran dapat dianggap layak digunakan apabila rata-rata persentase dari setiap aspek

pengamatan menunjukkan kategori baik atau sangat baik, sehingga mendukung efektivitas proses belajar secara menyeluruh.

Selain itu, dilakukan pengukuran respon guru terhadap penggunaan modul ajar yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Respon Guru

No	Aspek Penilaian	Persentase (%)
1.	Kepraktisan	100%
2.	Keterbacaan	96%
3.	Manfaat	95%
Rata-rata		97%

Pada aspek kepraktisan memperoleh persentase sebesar 100%, menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan telah memudahkan guru dalam mengelola pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Jazuli et al. (2017), tingkat kepraktisan suatu produk bahan ajar dapat dievaluasi dari sejauh mana produk tersebut mudah digunakan dalam proses pembelajaran.

Aspek keterbacaan memperoleh persentase sebesar 96,00%, yang menunjukkan bahwa modul ajar disusun dengan memperhatikan keterbacaan secara optimal. Keterbacaan dipengaruhi oleh dua aspek utama, yaitu aspek visual dan aspek kebahasaan. Aspek visual meliputi unsur tipografi, seperti ukuran font dan spasi antar baris, sementara aspek kebahasaan mencakup pemilihan kosa kata, struktur paragraf, dan penyusunan kalimat (Zidatunnur & Rusilowati, 2021).

Aspek manfaat juga memperoleh persentase sebesar 95,00%, yang mencerminkan bahwa penggunaan modul ajar memberikan dampak positif dalam proses pembelajaran. Milala et al. (2022) menyebutkan bahwa kepraktisan mengacu kepada kondisi media pembelajaran yang dikembangkan mudah digunakan oleh pengguna baik peserta didik maupun pengajar, sehingga pembelajaran yang dilakukan bermakna, menarik, menyenangkan, dan berguna bagi peserta didik, serta meningkatkan kreativitas dalam belajar.

Hasil respon peserta didik disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil Respon Peserta Didik

No	Aspek Penilaian	Persentase (%)
1.	Ketertarikan	89%
2.	Materi	93%
3.	Kemudahan	97%
Rata-rata		93%

Lembar pengamatan respon peserta didik mencakup beberapa aspek yang dinilai, yaitu ketertarikan, materi, dan kemudahan. Keseluruhan nilai rata-rata respon peserta didik adalah 93,00% termasuk dalam kategori “Sangat Praktis”. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa persentase 81%–100% termasuk dalam kategori “Sangat Praktis” (Tane et al., 2025 ; Daud et al., 2020).

Pada aspek ketertarikan memperoleh persentase sebesar 89%, yang menunjukkan bahwa aspek ketertarikan peserta didik berada pada kategori baik, namun belum mencapai kategori sangat baik dalam mengikuti pembelajaran. Sejalan dengan pendapat Abdillah & Astuti (2020), aspek ketertarikan berkaitan dengan penilaian peserta didik terhadap tampilan modul ajar, motivasi peserta didik untuk belajar, dan kemandirian belajar dengan menggunakan modul ajar.

Aspek materi memperoleh persentase sebesar 93%, menunjukkan bahwa isi materi dalam modul ajar dinilai relevan, mudah dipahami, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Putri et al. (2025), menyebutkan bahwa materi yang relevan, akurat, dan sesuai dengan kurikulum akan sangat mendukung keberhasilan pembelajaran.

Sementara itu, aspek kemudahan memperoleh persentase sebesar 97%, mencerminkan bahwa modul ajar mudah digunakan dan dipahami oleh peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Aspek kemudahan media merupakan aspek yang penting dalam mengembangkan suatu media. Mudahnnya suatu media pembelajaran bagi peserta didik merupakan bagian kesuksesan dalam pengembangan media tersebut (Fridayanti et al., 2022).

a. Analisis Hasil Belajar

Analisis hasil belajar peserta didik disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Belajar *Pretest* dan *Posttest* Peserta Didik

No	Peserta Didik	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
1.	ARD	40	75
2.	AL	35	78
3.	ASP	42	80
4.	ES	20	62
5.	FA	40	70
6.	HRM	38	70
7.	MAT	25	52
8.	MFN	31	65
9.	MFL	30	61
10.	MRS	39	75

No	Peserta Didik	Pre-Test	Post-Test
11.	MRW	39	70
12.	MSM	35	70
13.	NOB	40	70
14.	NRH	32	70
15.	RP	31	70
16.	RAM	20	65
17.	RT	45	80
18.	RSD	32	65
19.	RM	31	60
20.	SM	42	80
21.	SYG	35	70
22.	SAPL	43	75
23.	SAT	46	75
24.	SDGS	39	70
25.	SHAH	40	74
26.	SND	35	70
27.	SF	20	63
28.	SS	41	75
29.	TDKAH	19	50
30.	TIT	50	87
31.	UO	38	65
32.	ZLAS	35	70
33.	ZTP	38	60
34.	VACA	37	60
Jumlah		1203,0	2377,0
Rata-rata		35,38	69,91

Berdasarkan Tabel 10, hasil *pretest* menunjukkan seluruh peserta didik belum mencapai KKTP (Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran) karena belum memahami materi yang diujikan dalam 35 soal. Namun, pada *posttest* peserta didik telah memperoleh nilai diatas KKTP tetapi belum semua siswa. Selain itu, hasil *posttest* menunjukkan bahwa sebanyak 24 peserta didik ($\pm 71\%$) telah mencapai KKTP, sedangkan 10 peserta didik ($\pm 29\%$) masih berada di bawah KKTP. Kenaikan ini menunjukkan bahwa penggunaan modul ajar memberikan dampak positif terhadap penguasaan materi peserta didik. Rendahnya capaian pada tahap awal mencerminkan keterbatasan pemahaman konseptual sebelum intervensi dilakukan, sedangkan tingginya hasil *posttest* menunjukkan bahwa peserta didik mampu menyerap dan memahami materi dengan lebih baik setelah mengikuti pembelajaran.

Hasil belajar peserta didik di SMA Negeri 7 Gorontalo menunjukkan adanya peningkatan setelah penggunaan modul ajar dalam proses pembelajaran. Nilai rata-rata *pretest* sebelum pembelajaran sebesar 35,38, sedangkan rata-rata *posttest* setelah pembelajaran meningkat menjadi 69,91. Nilai *pretest* yang rendah menunjukkan bahwa pemahaman peserta didik terhadap materi sistem reproduksi manusia masih kurang. Sebaliknya, hasil *posttest* yang tinggi menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang baik setelah pembelajaran dilakukan. Peningkatan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah konsentrasi dan fokus peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung sehingga berdampak pada hasil belajar yang diperoleh (Fatchuroji et al., 2023).

Tabel 11. Analisis N-Gain pada uji coba terbatas

Responden	Rata-rata		N-Gain	Kategori
34	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	0,52	Sedang
	35,38	69,91		

Penggunaan modul ajar dapat dilihat pada perolehan nilai N-gain. Analisis hasil belajar menunjukkan bahwa 34 peserta didik yang mengikuti *pretest* dan *posttest* memperoleh nilai N-gain 0,54 dengan kategori “Sedang”. Kondisi ini dipicu oleh beberapa faktor, salah satunya ialah modul ajar yang digunakan masih baru maka peserta didik masih memerlukan waktu untuk menyesuaikan diri dengan penggunaan GSI dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Ramadhani et al. (2021) yang menyatakan bahwa skor N-Gain pada rentang 0,3–0,7 termasuk kategori sedang, sehingga menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep setelah penerapan modul ajar berbasis *Gamification-Scientific Investigation*. Meskipun nilai N-Gain yang diperoleh berada pada kategori sedang, hasil tersebut menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan telah memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman peserta didik pada materi sistem reproduksi manusia. Kategori sedang dapat disebabkan oleh faktor adaptasi peserta didik terhadap pendekatan pembelajaran yang masih baru.

Modul ajar berbasis *Gamification-Scientific Investigation* (GSI) yang dikembangkan pada materi sistem reproduksi manusia terbukti mampu memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Berdasarkan temuan penelitian modul ajar tersebut di kelas XI BIO 1 SMA Negeri 7 Gorontalo menunjukkan adanya peningkatan capaian belajar yang signifikan setelah proses pembelajaran berlangsung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji validitas, modul ajar berbasis Gamification Scientific Investigation (GSI) pada materi sistem reproduksi pada manusia kelas XI SMA Negeri 7 Gorontalo dinilai sangat valid dengan memperoleh nilai 94% dari ahli materi (validator 1) dan 96% dari validator ahli media (validator 2), maka hasil rata-rata dari validitas ahli materi dan ahli media adalah 95%.

Berdasarkan hasil uji kepraktisan dilihat dari angket keterlaksanaan pembelajaran dengan nilai 96%, angket respon guru 97% dan angket respon peserta didik 93%, hasil analisis kepraktisan yang diperoleh dinyatakan dalam kategori "Sangat Praktis". Hal ini menunjukkan bahwa modul ajar mudah digunakan, sesuai dengan kondisi kelas, serta mampu mendukung kelancaran proses pembelajaran tanpa mengalami kendala.

Hasil analisis yang diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi sistem reproduksi pada manusia terjadi peningkatan hasil belajar. Analisis hasil belajar peserta didik menggunakan *pretest* dan *posttest* memperoleh nilai N-gain 0,54 dengan kategori "Sedang", dan nilai rata-rata *posttest* adalah 69,91. Temuan ini menunjukkan bahwa modul ajar berbasis GSI berpotensi mendukung peningkatan pemahaman peserta didik pada materi sistem reproduksi manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, D. M., & Astuti, D. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem-Based Learning (PBL). *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 190–200. <https://doi.org/10.21831/pg.v15i2.36444>.
- Amelia, D. J. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Cetak dalam Bentuk Komik untuk Siswa Kelas III Sekolah Dasar. (JP2SD) *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar*, 6(2), 136. <https://doi.org/10.22219/jp2sd.v6i2.7152>
- Aslam, M., Azis, A. A., & Adnan. (2021). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Salingtemas (Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat) Materi Perubahan Lingkungan Kelas X SMA. *Jurnal Biotek*, 9(2), 224. Available at: <https://doi.org/10.24252/jb.v9i2.25885>.
- Danggu, J., Yusuf, M., & Paramata, D. (2023). Kepraktisan Media Pembelajaran Permainan Ular Tangga Menggunakan Model Kooperatif Tipe STAD pada Materi Suhu dan Kalor Di SMP. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 3(2), 158–165. Available at: <https://doi.org/10.57008/jjp.v3i02.427>.
- Daud, N. A. ., Lukum, A., & Pikoli, M. (2020). Pengembangan Perangkat

- Pembelajaran Berbasis Model Pembelajaran POE untuk Meremediasi Miskonsepsi Siswa SD pada Konsep Cahaya. *Normalita (Jurnal Pendidikan)*, 8(1). <https://ejurnal.pps.ung.ac.id/index.php/JN/article/view/476>
- Fatchuroji, A., Yunus, S., Jamal, M., Somelok, G., Yulianti, R., & Sihombing, M. (2023). Pengaruh Tingkat Konsentrasi Terhadap Hasil Belajar. *Journal on Education*, 05(04), 13758–13765. <http://jonedu.org/index.php/joe>.
- Fridayanti, Y., Irhasyurna, Y., & Putri, R. F. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Audio-Visual pada Materi Hidrosfer untuk Mengukur Hasil Belajar Peserta Didik SMP/MTS. *Jupeis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(3), 49–63. <https://doi.org/10.55784/jupeis.Vol1.Iss3.75>
- Hasani, S. N., Yusuf, F. M., Katili, A. S., Dama, L., Hamidun, M. S., & Mamu, H. (2024). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Struktur Vegetasi Mangrove Pada Materi Ekosistem Kelas X Sekolah Menengah Atas. *Didaktika: Jurnal Pendidikan*, 13(001), 1197–1206.
- Hoiroh, A. M. M. (2020). Pengembangan Media Booklet Elektronik Materi Jamur Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X SMA. *BIOEDU Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(1), 293–301. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v9n2.p292-301>
- Iman, M., Syahputra, W., Pakpahan, H. M. L., Sundari, E., Pohan, R. D., Furqon, H. M., & Zahwa, A. (2025). Penerapan Riset Aksi Partisipatif Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di SD Negeri 060915 Kecamatan Medan Sunggal. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Sosial, Politik Dan Humaniora*, 3(436–454). <https://doi.org/10.55606/jurish.v4i3.5903>
- Jazuli, M., Azizah, L. F., & Meita, N. M. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Android Sebagai Media Interaktif. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 7(2), 47–65. <https://doi.org/10.24929/lensa.v7i2.22>
- Latjompoh, M. (2018). Validitas Perangkat Pembelajaran Berorientasi Keterampilan Proses Sains untuk Melatih Kemampuan Berpikir dan Menanamkan Karakter bagi Siswa SMA Kota Gorontalo. *Prosiding Seminar Nasional Hayati*, 6(September), 470–477. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/hayati/article/view/607>
- Milala, H. F., Endryansyah, E., Joko, J., & Agung, A. I. (2022). Keefektifan dan Kepraktisan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash Player. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(02), 195–202. <https://doi.org/10.26740/jpte.v11n02.p195-202>
- Nahar, W. N., Rahmadaniati, W., Indah, I., Hanisyah, R., Cahyani, H., Aina, S., Aina, M., Natalia, D., Yusuf, M., & Putri, H. M. (2025). Analisis Kesulitan Siswa Sma Dalam Memanfaatkan Media Pembelajaran Visual Pada Konsep Biologi. *Jutech: Journal Education and Technology*, 6(2), 465–475. <https://doi.org/10.31932/jutech.v6i2.5830>
- Panjaitan, H., & Hafizzah, F. (2025). Peran Guru Sebagai Fasilitator dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di SDIT Mutiara Ilmu Kuala. *Edu Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 328–343. <https://doi.org/10.56832/edu.v5i1.790>
- Paramita, R., Panjaitan, R. G. P., & Eka, A. (2018). Pengembangan Booklet Hasil

- Inventarisasi Tumbuhan Obat sebagai Media Pembelajaran pada Materi Manfaat Keanekaragaman Hayati. (*JUPI*) *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 2(2), 83–88. <https://doi.org/10.24815/jipi.v2i2.12389>
- Putri, A. C. H., Sulistyaningsih, D., & Suprayitno, I. J. (2025). Respon Guru dan Peserta Didik Terhadap Media Pembelajaran E-LKPD Berbasis Auditory, Intellectually, Repetition dengan Pendekatan Etnomatematika. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika.*, 8(1), 286–297. <https://doi.org/10.30605/proximal.v8i1.5197>
- Rahmawati, N., & Sabila, K. A. (2025). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Siswa Kelas XII MAN 5 Jombang. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 1(1). <https://doi.org/10.70716/edunote.v1i1.4>
- Ramadhani, R., Ansori, H., & Suryaningsih, Y. (2021). Pengembangan Soal Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP/MTs Pada Materi Lingkaran. *Jurmadikta*, 1(3), 71–81. <https://doi.org/10.20527/jurmadikta.v1i3.974>
- Ronel, D., Puspita, H., & Mulyadi. (2025). Learning objectives in lesson plans based on Kurikulum Merdeka designed by PPG students of Bengkulu University. *Journal of English Education and Teaching*, 9(1), 241–258. <https://doi.org/10.33369/jeet.9.1.241-258>
- Sahira, L., Mulabbiyah, & Muhamad, A. R. (2026). Pengembangan Modul Pembelajaran Ips Berbasis Problem Solving Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Sekolah Dasar. *Walada: Journal of Primary Education*, 5(1). <https://doi.org/10.61798/wjpe.v5i1.513>
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The Gamification of Learning: a Meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Sari. (2024). Validitas Pop-up Book sebagai Media Pembelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas. *Educatoria: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 4(4), 152–161. <https://doi.org/10.36312/educatoria.v4i4.320>
- Sari, L. Y., Susanti, D., Fitriani, V., & Supriatno, B. (2020). How To Validity Handbook In Introduction And Laboratory Techniques Oriented Pbl. *International Journal Of Progressive Sciences And Technologies*, 19(1), 250–254. <https://ijpsat.org/index.php/ijpsat/article/view/1625>
- Taib, R. H., Yusuf, F. M., Solang, M., Ibrahim, M., & Nusantara, E. (2025). Validitas Modul Ajar Pada Materi Sistem Gerak Menggunakan Model Pembelajaran PBL Berbasis Kesadaran Kongnitif di SMA Negeri 2 Gorontalo. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 8(2), 4233–4239. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v8i2.44518>
- Tane, D., Utina, R., Hamidun, M. S., Latjompoh, M., Yusuf, F. M., & Katili, A. S. (2025). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi pada Materi Interaksi dalam Ekosistem Berbasis Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) Kelas X di SMA Negeri 1 Tilango. *Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumihan dan Angkasa*, 3(1), 91–98. <https://doi.org/10.62383/algoritma.v3i1.358>
- Ulfa, S., Sulistyorini, & Dewi, R. N. (2023). Peningkatan Pemahaman Konsep Ipa

Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Diorama Kelas VII SMP Negeri 19 Semarang. *Seminar Nasional Ipa XIII*, 4, 312–327. <https://proceeding.unnes.ac.id/snipa/article/view/2313>

Zidatunnur, S. F., & Rusilowati, A. (2021). Keterbacaan dan Kepraktisan Bahan Ajar Digital Gerak Melingkar Berbantuan Scratch Berbasis STEM untuk Mahasiswa. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 10(2), 131–138. <https://journal.unnes.ac.id/sju/upej/article/view/54187>