

PENGEMBANGAN KARTU UNO BIOLOGI (UBI) DENGAN *CHALLENGE BOX* DAN *QR CODE* PADA MATERI GENETIKA PEWARISAN SIFAT DI SMA

Anugrah Haikal Ramadhan¹, Nuri Dewi Muldayanti², Ahmad Faisal Amri³
Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Pontianak^{1,2,3}
e-mail: rhaikal959@gmail.com

Diterima: 2/10/2026; Direvisi: 9/10/2026; Diterbitkan: 15/10/2026

ABSTRAK

Materi genetika pewarisan sifat memiliki karakter konseptual dan abstrak yang menuntut penggunaan media pembelajaran yang mampu menghubungkan konsep dengan aktivitas belajar yang konkret dan interaktif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Kartu UNO Biologi (UBI) berbasis *Challenge Box* dan *QR Code* pada materi genetika pewarisan sifat serta mengevaluasi validitas, kepraktisan, dan efektivitas penggunaannya. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model *ADDIE* yang mencakup tahap *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Subjek penelitian terdiri atas 24 siswa pada uji coba skala kecil dan 36 siswa pada uji coba skala besar di SMAIT Al-Fityan Kubu Raya. Data diperoleh melalui validasi ahli, angket respons guru dan siswa, serta tes *pre-test* dan *post-test*. Validitas dianalisis menggunakan indeks Aiken's V, sedangkan peningkatan hasil belajar dianalisis melalui *N-Gain*. Hasil validasi menghasilkan rata-rata Aiken's V sebesar 0,96 dengan kategori tinggi, meliputi aspek media 0,96, materi 0,94, dan bahasa 0,98. Respons siswa mencapai 86,85% dan guru 98,21%, keduanya berada pada kategori sangat praktis. Hasil uji efektivitas menunjukkan persentase 77,00% dengan *N-Gain* sebesar 0,65 pada kategori sedang. Dengan demikian, UBI berbasis *Challenge Box* dan *QR Code* layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran untuk mendukung pembelajaran genetika pewarisan sifat.

Kata Kunci: *challenge Box*, *Genetika Pewarisan Sifat*, *Kartu UNO Biologi*, *Media Pembelajaran*, *QR Code*

ABSTRACT

The topic of genetic inheritance is conceptual and abstract in nature, requiring learning media that can connect scientific concepts with concrete and interactive learning activities. This study aimed to develop Biology UNO Cards (UBI) incorporating a *Challenge Box* and *QR Code* for teaching genetic inheritance and to evaluate their validity, practicality, and effectiveness. The study employed a *Research and Development* (R&D) approach using the *ADDIE* model, consisting of the *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, and *Evaluation* stages. The research subjects comprised 24 students in the small-scale trial and 36 students in the large-scale trial at SMAIT Al-Fityan Kubu Raya. Data were collected through expert validation, teacher and student response questionnaires, and *pre-test* and *post-test* assessments. Validity was analyzed using Aiken's V, while learning improvement was examined using the *N-Gain* score. The validation results yielded an average Aiken's V of 0.96, categorized as high, with scores of 0.96 for media, 0.94 for content, and 0.98 for language. Student responses reached 86.85%, while teacher responses reached 98.21%, both categorized as highly practical. The effectiveness test produced a percentage of 77.00%, with an *N-Gain* score of 0.65, categorized as moderate. Thus, UBI incorporating a *Challenge Box* and *QR Code* is suitable as an alternative learning medium to support the teaching of genetic inheritance.



Keywords: *Challenge Box, Genetics of Inherited Traits, Biology UNO Cards, Learning Media, QR Code*

PENDAHULUAN

Pembelajaran Biologi pada jenjang sekolah menengah menuntut peserta didik untuk membangun pemahaman yang tidak berhenti pada penguasaan istilah, tetapi berkembang menuju kemampuan menghubungkan konsep dan menggunakannya untuk menjelaskan fenomena biologis. Tuntutan tersebut tampak kuat pada materi genetika pewarisan sifat karena peserta didik perlu memahami keterkaitan antara gen, alel, genotipe, fenotipe, hukum Mendel, serta pola-pola persilangan dalam satu kerangka penalaran yang saling berhubungan. Karakter materi yang abstrak dan melibatkan prosedur penyelesaian dapat menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan ketika informasi hanya disampaikan melalui penjelasan verbal dan latihan soal yang tidak disertai representasi atau aktivitas belajar yang memadai. Soamole (2025) secara khusus menunjukkan bahwa materi genetika menjadi salah satu materi yang menimbulkan kesulitan belajar pada peserta didik SMA, sehingga kebutuhan terhadap pengalaman belajar yang dapat membantu mengurai hubungan antarkonsep menjadi semakin relevan. Persoalan tersebut menunjukkan bahwa pemilihan media pembelajaran perlu mempertimbangkan bukan hanya bentuk penyajiannya, tetapi juga jenis aktivitas kognitif yang memungkinkan peserta didik membangun pemahaman terhadap konsep genetika.

Kondisi tersebut juga ditemukan pada pembelajaran Biologi di SMAIT Al-Fityan Kubu Raya berdasarkan hasil observasi dan wawancara pra-penelitian. Peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyusun persilangan, menentukan genotipe dan fenotipe, serta membedakan pola pewarisan dominan-resesif, kodominan, dan intermediet. Kesulitan menjadi lebih kompleks ketika pembelajaran memasuki persilangan dihibrid karena peserta didik harus mengelola dua pasangan sifat sekaligus dan mengikuti tahapan penyelesaian secara sistematis. Guru menyampaikan bahwa sebagian peserta didik masih membutuhkan penjelasan tambahan, contoh soal yang lebih terstruktur, serta bantuan visual, sementara peserta didik mengungkapkan bahwa sifat abstrak konsep Biologi menjadi salah satu faktor yang menyulitkan proses belajar. Kondisi tersebut memperlihatkan adanya kesenjangan antara karakteristik materi genetika yang membutuhkan penalaran bertahap dengan pengalaman pembelajaran yang masih memerlukan dukungan media yang mampu membuat peserta didik terlibat secara aktif dalam mengolah informasi dan menyelesaikan persoalan.

Salah satu alternatif untuk menjembatani kesenjangan tersebut adalah menghadirkan aktivitas belajar melalui permainan edukatif yang memberikan ruang bagi peserta didik untuk berinteraksi langsung dengan materi. Rosita et al. (2023) menunjukkan bahwa pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan permainan ular tangga dapat digunakan untuk mendukung aktivitas dan hasil belajar Biologi, sedangkan Sifa et al. (2024) mengembangkan *Bioedutainment Uno Stacko Biologi* yang berorientasi pada kemampuan pemecahan masalah pada materi keanekaragaman hayati. Kedua penelitian tersebut memperlihatkan bahwa mekanisme permainan dapat ditempatkan dalam pembelajaran sebagai sarana untuk mengarahkan peserta didik pada aktivitas belajar yang memiliki tujuan, bukan sekadar memberikan unsur hiburan. Pendekatan tersebut menjadi semakin menarik ketika diterapkan dalam bentuk permainan kartu karena struktur permainan dapat mengatur giliran, pilihan, respons, dan tantangan yang harus diselesaikan peserta didik. Dengan demikian, permainan dapat berfungsi sebagai lingkungan belajar yang memungkinkan konsep Biologi dipelajari melalui aktivitas yang lebih partisipatif dan kontekstual.





Pengembangan permainan kartu UNO dalam pembelajaran Biologi juga telah menunjukkan potensi pada beberapa karakter materi dan tujuan pembelajaran. Agustriyani et al. (2024) mengembangkan media permainan kartu UNO pada materi ekosistem, sedangkan Purwanti dan Trimulyono (2024) mengembangkan Kanobi atau Kartu UNO Biologi untuk melatih keterampilan berpikir analisis peserta didik pada materi sel. Anggraeni et al. (2025) selanjutnya mengembangkan *Uno Card Game* untuk mendukung motivasi belajar dan pemahaman konsep pada materi perubahan lingkungan. Temuan-temuan tersebut memperlihatkan bahwa format permainan UNO memiliki fleksibilitas untuk dikembangkan menjadi media pembelajaran dengan sasaran kognitif yang berbeda. Namun, karakter genetika membutuhkan rancangan aktivitas yang lebih spesifik karena peserta didik tidak hanya berhadapan dengan informasi konseptual, tetapi juga harus melakukan penalaran, menentukan kemungkinan hasil persilangan, dan menghubungkan simbol-simbol genetika dengan fenomena pewarisan sifat. Oleh sebab itu, adaptasi permainan UNO pada materi genetika perlu dirancang dengan tantangan yang secara langsung berkaitan dengan cara peserta didik memahami dan memecahkan persoalan genetika.

Relevansi permainan dengan pembelajaran genetika memperoleh dukungan yang lebih spesifik dari penelitian internasional. Casanoves et al. (2023) mengkaji kemampuan *game-based science learning* dalam meningkatkan pemahaman genetika, sehingga pembelajaran berbasis permainan memiliki dasar empiris untuk dipertimbangkan dalam pengembangan pengalaman belajar pada materi tersebut. Zhang et al. (2025) juga mengembangkan pembelajaran berbasis permainan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tingkat sekolah menengah terhadap konsep mutasi titik, yang menunjukkan bahwa unsur permainan dapat diarahkan pada konsep genetika yang memiliki tingkat abstraksi tertentu. Di sisi lain, Putri dan Kristianto (2022) menguji media pembelajaran interaktif *Articulate Storyline* dan *PowerPoint* pada materi substansi genetika dan menunjukkan pentingnya penggunaan media yang mendukung proses pembelajaran pada materi tersebut. Ketiga penelitian tersebut memberikan arah bahwa inovasi media genetika dapat dikembangkan melalui dua jalur yang saling melengkapi, yaitu aktivitas permainan untuk meningkatkan keterlibatan dan pengalaman belajar serta media interaktif untuk memperkaya representasi dan akses terhadap materi. Namun, penelitian-penelitian tersebut belum secara khusus menjelaskan penggabungan permainan kartu fisik dengan tantangan pemecahan masalah genetika dan akses sumber belajar digital dalam satu media pembelajaran yang terintegrasi.

Penggunaan unsur digital dalam media pembelajaran dapat memperluas fungsi media fisik dengan menyediakan sumber informasi dan pengalaman belajar yang tidak terbatas pada komponen yang tersedia secara langsung. Munawar et al. (2021) menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital telah menjadi bagian dari perkembangan aktivitas pendidikan dan membuka peluang bagi terbentuknya pola interaksi pembelajaran yang lebih beragam. Daryanes et al. (2023) juga mengembangkan media pembelajaran interaktif *Articulate Storyline* berbasis metode kasus untuk melatih kemampuan pemecahan masalah, yang memperlihatkan bahwa teknologi dapat diarahkan untuk mendukung aktivitas kognitif, bukan hanya menyampaikan materi. Meskipun demikian, penggunaan media digital secara mandiri tidak selalu harus menjadi satu-satunya bentuk inovasi, terutama ketika materi juga dapat dipelajari melalui aktivitas konkret dan interaksi antarpeserta didik. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, terdapat peluang untuk memadukan karakter permainan kartu yang bersifat konkret dengan dukungan teknologi digital secara proporsional, sehingga peserta didik memperoleh



pengalaman bermain sekaligus dapat mengakses sumber belajar tambahan ketika menghadapi tantangan pembelajaran.

Berdasarkan keseluruhan penelitian terdahulu tersebut, terlihat bahwa permainan edukatif, permainan UNO, media interaktif, dan teknologi digital telah memiliki kontribusi masing-masing terhadap pembelajaran Biologi dan genetika. Permainan telah digunakan untuk mendukung aktivitas, hasil belajar, dan pemecahan masalah (Rosita et al., 2023; Sifa et al., 2024), sedangkan permainan UNO telah dikembangkan untuk materi ekosistem, sel, dan perubahan lingkungan (Agustriyani et al., 2024; Anggraeni et al., 2025; Purwanti & Trimulyono, 2024). Pada konteks genetika, penelitian Casanoves et al. (2023), Zhang et al. (2025), dan Putri dan Kristianto (2022) menunjukkan bahwa permainan maupun media interaktif dapat diarahkan untuk membantu pemahaman konsep, sedangkan Munawar et al. (2021) dan Daryanes et al. (2023) memperlihatkan peluang pemanfaatan teknologi digital untuk memperkaya pengalaman pembelajaran. Namun, berdasarkan rujukan tersebut, masih terdapat ruang pengembangan media yang secara khusus menyatukan mekanisme permainan kartu UNO, tantangan penyelesaian masalah genetika, interaksi antarpeserta didik, dan akses sumber belajar digital dalam satu desain yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik SMAIT Al-Fityan Kubu Raya. Atas dasar kesenjangan tersebut, penelitian ini mengembangkan Kartu UNO Biologi (UBI) berbasis *Challenge Box* dan *QR Code* pada materi genetika pewarisan sifat. *Challenge Box* dirancang untuk menghadirkan tantangan yang mendorong peserta didik menggunakan konsep genetika dalam menyelesaikan persoalan, sedangkan *QR Code* berfungsi menghubungkan media kartu dengan sumber belajar digital sebagai pengayaan. Dengan demikian, kebaruan penelitian tidak hanya terletak pada penggunaan kartu UNO, tetapi pada integrasi permainan, penalaran genetika, tantangan pemecahan masalah, interaksi belajar, dan akses digital dalam satu media. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media UBI serta mengetahui tingkat validitas, respons, kepraktisan, dan efektivitas media yang dikembangkan pada materi genetika pewarisan sifat di SMAIT Al-Fityan Kubu Raya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model *ADDIE* yang meliputi tahap *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Penelitian dilaksanakan di SMAIT Al-Fityan Kubu Raya pada tahun ajaran 2025/2026 dengan subjek peserta didik kelas XII sebanyak 60 orang. Uji coba produk dilakukan dalam dua skala, yaitu uji coba skala kecil yang melibatkan 24 peserta didik kelas XII A dan uji coba skala besar yang melibatkan 36 peserta didik dari kelas XII A dan XII B. Pemilihan subjek dilakukan secara *purposive* dengan mempertimbangkan kesesuaian karakteristik peserta didik dengan tujuan pengujian media yang dikembangkan. Pada tahap *Analysis*, data kebutuhan pembelajaran diperoleh melalui observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi karakteristik peserta didik, kondisi pembelajaran, kurikulum, serta karakteristik materi genetika pewarisan sifat. Tahap *Design* diarahkan pada penyusunan *blueprint* UBI, desain visual, kategori kartu, aturan permainan, *Challenge Box*, dan *QR Code*. Tahap *Development* meliputi pembuatan produk menggunakan Canva, penyusunan satu set kartu UBI, *Challenge Box*, *QR Code*, dan panduan penggunaan, kemudian dilanjutkan dengan validasi ahli dan revisi berdasarkan skor, komentar, serta saran validator. Tahap *Implementation* dilakukan melalui uji coba skala kecil dan skala besar dengan mengumpulkan respons guru dan peserta didik serta data *pre-test* dan *post-test*, sedangkan tahap *Evaluation* digunakan untuk menilai kualitas produk berdasarkan hasil validasi, respons pengguna, dan peningkatan hasil



belajar.

Data penelitian dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, validasi ahli, angket respons, serta tes hasil belajar. Observasi dan wawancara digunakan pada tahap *Analysis* untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan pembelajaran dan permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran genetika. Validasi produk melibatkan tiga validator pada masing-masing aspek, yaitu aspek media, materi, dan bahasa; validator media terdiri atas dua dosen dan satu guru, validator materi terdiri atas dua dosen Pendidikan Biologi dan satu guru Biologi SMAIT Al-Fityan Kubu Raya, sedangkan validator bahasa terdiri atas dua dosen Pendidikan Bahasa Indonesia dan satu guru Bahasa Indonesia SMAIT Al-Fityan Kubu Raya. Instrumen validasi menggunakan skala 1–4 disertai kolom komentar, sedangkan angket respons guru dan peserta didik menggunakan skala 1–4 dengan kategori sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Uji coba skala kecil digunakan untuk memperoleh informasi awal mengenai kejelasan instruksi, kemenarikan, dan penggunaan media, sedangkan uji coba skala besar digunakan untuk memperoleh data respons pengguna dan hasil belajar setelah implementasi media. Efektivitas media dianalisis menggunakan hasil *pre-test* dan *post-test* pada peserta didik setelah penggunaan UBI. Dokumentasi berupa foto dan video digunakan untuk merekam proses pengembangan dan implementasi media. Dengan susunan tersebut, setiap teknik pengumpulan data diarahkan pada aspek penelitian yang berbeda sehingga data pengembangan, kualitas produk, respons pengguna, dan hasil belajar dapat dianalisis secara terpisah.

Data dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Kevalidan produk ditentukan menggunakan indeks Aiken's V berdasarkan skor penilaian validator pada setiap butir, dengan skala 1–4, yaitu 1 = sangat tidak valid, 2 = tidak valid, 3 = valid, dan 4 = sangat valid; nilai Aiken's V kemudian digunakan untuk menentukan tingkat kevalidan aspek media, materi, dan bahasa. Respons guru dan peserta didik dianalisis dalam bentuk persentase, dengan media dinyatakan praktis apabila persentase respons mencapai minimal 76% sesuai kriteria yang digunakan dalam penelitian. Interpretasi kepraktisan dibedakan menjadi sangat praktis pada rentang 86–100%, praktis pada 76–85%, cukup praktis pada 66–75%, kurang praktis pada 56–65%, dan sangat kurang praktis pada 0–55%. Efektivitas media dianalisis melalui peningkatan hasil belajar berdasarkan perbandingan skor *pre-test* dan *post-test* menggunakan nilai *N-Gain*. Nilai *N-Gain* dikategorikan tinggi apabila $>0,70$, sedang apabila $0,30-0,70$, dan rendah apabila $<0,30$. Analisis tersebut digunakan untuk menggambarkan tingkat peningkatan hasil belajar setelah peserta didik menggunakan media UBI dalam pembelajaran genetika pewarisan sifat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran Kartu UNO Biologi (UBI) berbasis *Challenge Box* dan *QR Code* pada materi genetika pewarisan sifat untuk peserta didik kelas XII SMAIT Al-Fityan Kubu Raya. Pengembangan dilakukan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Hasil pengembangan dan pengujian produk meliputi karakteristik produk, validitas, respons pengguna, dan efektivitas pembelajaran.

Hasil Analisis Kebutuhan

Tahap analisis dilakukan melalui observasi pembelajaran, wawancara dengan guru Biologi dan peserta didik, analisis kurikulum, serta analisis karakteristik materi genetika

pewarisan sifat. Hasil analisis menunjukkan bahwa genetika merupakan salah satu materi yang membutuhkan pemahaman konseptual dan penalaran dalam menghubungkan berbagai konsep, seperti genotipe, fenotipe, dominan-resesif, kodominan, intermediet, serta persilangan monohibrid dan dihibrid.

Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa kesulitan terutama muncul ketika peserta didik harus menyusun persilangan dan menentukan genotipe serta fenotipe. Guru juga menyampaikan bahwa pembelajaran melalui ceramah belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan belajar peserta didik karena sebagian besar masih memerlukan penjelasan tambahan, contoh soal yang lebih terperinci, dan visualisasi. Temuan tersebut diperkuat oleh wawancara peserta didik yang menunjukkan bahwa konsep Biologi yang abstrak menjadi salah satu sumber kesulitan dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, diperlukan media yang tidak hanya menyajikan informasi, tetapi juga memberikan aktivitas belajar melalui interaksi, pertanyaan, tantangan, dan representasi visual. Kebutuhan tersebut menjadi dasar pengembangan UBI sebagai media pembelajaran berbasis permainan yang dipadukan dengan *Challenge Box* dan *QR Code*.

Desain dan Pengembangan Media

Pada tahap *design*, dirancang struktur permainan, jenis kartu, isi materi, tampilan visual, *Challenge Box*, serta sumber belajar yang diakses melalui *QR Code*. UBI terdiri atas kartu genetika, kartu tindakan, kartu informasi, kartu *joker*, dan kartu soal. Kartu soal memuat pertanyaan genetika dengan tingkat tantangan yang berbeda, sedangkan *Challenge Box* digunakan untuk memberikan aktivitas tambahan yang berkaitan dengan materi. *QR Code* digunakan untuk mengakses video pembelajaran, informasi tambahan, dan pembahasan jawaban.

Produk dikembangkan menggunakan Canva untuk desain kartu dan CapCut untuk pembuatan video pembelajaran. Produk kemudian dicetak menggunakan bahan *art carton* 260 gsm dengan laminasi *doff*. Setelah produk selesai dikembangkan, dilakukan validasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Masukan validator selanjutnya digunakan untuk memperbaiki tampilan, kebahasaan, kualitas audio, serta kesesuaian unsur visual dalam media.

Pengembangan media UBI diawali dengan penyusunan komponen kartu yang memuat unsur materi genetika. Salah satu komponen utama adalah Kartu Genetika yang digunakan untuk menghadirkan informasi atau aktivitas yang berkaitan dengan konsep pewarisan sifat dalam mekanisme permainan. Bentuk kartu tersebut disesuaikan dengan rancangan visual media agar dapat digunakan bersama komponen UBI lainnya. Tampilan Kartu Genetika yang dikembangkan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kartu Genetika

Gambar 1 memperlihatkan bentuk Kartu Genetika sebagai salah satu komponen media UBI. Kartu tersebut dirancang dalam format kartu permainan dengan identitas visual yang membedakannya dari jenis kartu lainnya. Komponen ini menjadi bagian dari perangkat permainan yang digunakan dalam pembelajaran materi genetika pewarisan sifat.

Selain kartu yang berkaitan langsung dengan aktivitas genetika, media UBI dilengkapi dengan Kartu Informasi sebagai salah satu komponen pendukung permainan. Kartu ini disusun untuk menyediakan informasi yang dapat digunakan peserta didik selama proses permainan berlangsung. Penyajiannya dibuat dalam bentuk kartu agar informasi dapat digunakan secara langsung dan terintegrasi dengan mekanisme permainan. Bentuk Kartu Informasi yang dikembangkan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kartu Informasi

Gambar 2 menunjukkan beberapa tampilan Kartu Informasi yang terdapat dalam media UBI. Kartu-kartu tersebut memiliki desain visual yang seragam dan memuat informasi yang berkaitan dengan pembelajaran. Keberadaan kartu ini melengkapi komponen permainan sehingga informasi pembelajaran dapat digunakan bersamaan dengan aktivitas permainan.

Komponen berikutnya adalah Kartu Tindakan yang digunakan untuk memberikan instruksi tertentu selama permainan berlangsung. Kartu ini dirancang berbeda secara visual dari Kartu Genetika dan Kartu Informasi sehingga fungsi masing-masing komponen dapat dikenali oleh pengguna. Penggunaan Kartu Tindakan menjadi bagian dari mekanisme permainan yang mengatur aktivitas pemain sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Tampilan Kartu Tindakan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kartu Tindakan

Gambar 3 memperlihatkan beberapa bentuk Kartu Tindakan yang digunakan dalam permainan UBI. Setiap kartu memiliki tampilan dan simbol yang menunjukkan fungsi tindakan dalam permainan. Kartu tersebut menjadi salah satu komponen yang mengatur variasi aktivitas pemain selama permainan berlangsung.

Untuk menghubungkan aktivitas permainan dengan proses latihan materi, media UBI dilengkapi dengan Kartu Soal. Kartu ini memuat pertanyaan yang berkaitan dengan materi genetika dan digunakan pada bagian permainan yang mengharuskan peserta didik memberikan jawaban. Penyusunan Kartu Soal menjadi bagian penting dari rancangan media karena aktivitas permainan tetap diarahkan pada materi pembelajaran. Bentuk Kartu Soal yang dikembangkan ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kartu Soal

Gambar 4 menunjukkan tampilan Kartu Soal yang digunakan dalam media UBI. Kartu tersebut memiliki format khusus untuk membedakannya dari komponen kartu lainnya dan digunakan sebagai media penyajian pertanyaan selama permainan. Isi kartu diarahkan pada materi genetika pewarisan sifat sesuai dengan cakupan pembelajaran yang dikembangkan.

Media UBI juga dilengkapi dengan Kartu Joker yang berfungsi sebagai salah satu komponen dalam mekanisme permainan. Kehadiran kartu ini memberikan variasi pada aktivitas permainan dan mengikuti rancangan aturan yang telah ditetapkan dalam media. Kartu Joker memiliki tampilan tersendiri sehingga dapat dibedakan dari jenis kartu lainnya. Bentuk Kartu Joker yang dikembangkan disajikan pada Gambar 5.

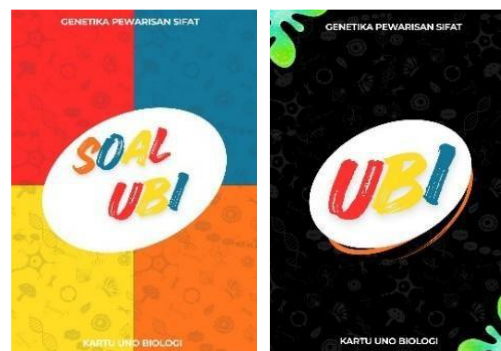


Gambar 5. Kartu Joker

Gambar 5 memperlihatkan tampilan Kartu Joker sebagai salah satu komponen permainan UBI. Desain kartu dibuat berbeda dari kartu lainnya untuk memudahkan identifikasi

ketika digunakan dalam permainan. Kartu tersebut menjadi bagian dari keseluruhan perangkat permainan yang telah dirancang.

Setelah seluruh komponen kartu dirancang, media UBI dilengkapi dengan identitas visual berupa *cover* kartu dan perangkat soal. Bagian *cover* digunakan sebagai identitas media, sedangkan soal UBI menjadi bagian yang mendukung pelaksanaan aktivitas pembelajaran melalui permainan. Keduanya dirancang dalam satu kesatuan visual agar perangkat media memiliki identitas yang konsisten. Tampilan *cover* Kartu UBI dan soal UBI disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Cover Kartu UBI dan Soal UBI

Gambar 6 menunjukkan tampilan *cover* Kartu UBI dan perangkat soal yang menjadi bagian dari media pembelajaran. Tampilan tersebut memperlihatkan identitas media serta perangkat yang digunakan untuk mendukung aktivitas permainan. Komponen ini melengkapi kartu-kartu yang digunakan selama proses pembelajaran.

Agar penggunaan media dapat dilakukan secara sistematis, UBI dilengkapi dengan lembar ketentuan permainan. Lembar tersebut memuat aturan yang menjadi pedoman bagi peserta didik dalam menjalankan permainan, termasuk tata cara penggunaan komponen media. Penyusunan ketentuan permainan diperlukan agar setiap peserta didik memiliki acuan yang sama selama kegiatan berlangsung. Tampilan lembar ketentuan permainan disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Lembar Ketentuan Permainan

Gambar 7 memperlihatkan lembar ketentuan permainan yang menjadi pedoman penggunaan media UBI. Lembar tersebut menyajikan informasi mengenai aturan dan tata cara

permainan dalam satu bagian yang dapat digunakan oleh peserta didik selama kegiatan berlangsung. Keberadaan lembar ini melengkapi perangkat UBI dan memberikan acuan penggunaan bagi pemain.

Selain menampilkan bentuk fisik Kartu Informasi, pengembangan media juga memperhatikan isi informasi yang terdapat di dalam kartu tersebut. Informasi disusun sesuai dengan kebutuhan pembelajaran sehingga kartu tidak hanya berfungsi sebagai komponen permainan, tetapi juga menjadi bagian dari penyajian materi. Isi Kartu Informasi dirancang dalam format ringkas agar dapat digunakan selama aktivitas permainan. Contoh isi Kartu Informasi ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Isi Kartu Informasi

Gambar 8 memperlihatkan contoh isi Kartu Informasi yang digunakan dalam media UBI. Informasi pada kartu disajikan secara ringkas dan ditempatkan dalam format yang sesuai dengan desain kartu. Isi tersebut menjadi salah satu sumber informasi yang dapat digunakan peserta didik ketika mengikuti aktivitas permainan.

Seluruh komponen media selanjutnya dikemas dalam kotak Kartu UBI agar penyimpanan dan penggunaannya dapat dilakukan secara lebih terorganisasi. Kemasan dirancang sebagai bagian dari perangkat media sehingga kartu dan komponen pendukung dapat ditempatkan dalam satu wadah. Penyusunan komponen dalam kotak juga memudahkan pengguna dalam menyiapkan media sebelum kegiatan pembelajaran. Tampilan kotak Kartu UBI disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Kotak Kartu UBI

Gambar 9 menunjukkan bentuk kotak Kartu UBI yang digunakan sebagai tempat penyimpanan komponen media. Kotak tersebut menampung perangkat kartu dan perlengkapan pendukung yang digunakan dalam permainan. Dengan demikian, seluruh komponen UBI dapat disimpan dan disiapkan sebagai satu kesatuan perangkat pembelajaran.



Validitas Media Kartu UNO Biologi

Validasi produk dilakukan oleh sembilan validator yang terbagi dalam tiga aspek, yaitu media, materi, dan bahasa. Setiap aspek dinilai oleh tiga validator menggunakan skala penilaian 1–4. Data validasi dianalisis menggunakan indeks Aiken's V untuk mengetahui validitas isi media.

Tabel 1. Hasil Validasi Media Kartu UNO Biologi (UBI)

No.	Aspek Validasi	Aiken's V	Kategori
1	Media	0,96	Tinggi
2	Materi	0,94	Tinggi
3	Bahasa	0,98	Tinggi
	Rata-rata	0,96	Tinggi

Berdasarkan Tabel 1, ketiga aspek memperoleh indeks Aiken's V pada kategori validitas tinggi. Secara keseluruhan, media memperoleh rata-rata indeks Aiken's V pada kategori validitas tinggi sehingga dapat dilanjutkan ke tahap uji coba setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan validator.

Revisi produk terutama dilakukan pada bagian ketentuan permainan dan video pembelajaran. Pada ketentuan permainan, perbaikan mencakup penggunaan bahasa, komposisi warna, dan keterbacaan informasi. Pada video pembelajaran, dilakukan perbaikan kualitas audio serta penambahan gambar yang relevan dengan materi yang disampaikan. Revisi tersebut bertujuan agar informasi dalam media lebih mudah dipahami dan hubungan antara unsur verbal, visual, dan audio menjadi lebih jelas.

Setelah produk awal media Kartu UNO Biologi (UBI) selesai dikembangkan, dilakukan evaluasi terhadap tampilan dan komponen media untuk mengidentifikasi bagian yang masih memerlukan penyempurnaan. Revisi dilakukan dengan mempertimbangkan hasil penilaian dan masukan yang diperoleh selama proses pengembangan, sehingga setiap perubahan diarahkan pada penyempurnaan bentuk dan kelengkapan media. Perubahan tersebut mencakup beberapa bagian pada desain kartu dan komponen pendukung permainan. Rincian perubahan media UBI sebelum dan setelah dilakukan revisi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Revisi Media Kartu UNO Biologi (UBI)
Sebelum Revisi Setelah Revisi

KETENTUAN PERMAINAN KARTU UNO BIOLOGI (UBI) PRINSIP DASAR PERMAINAN KARTU UNO BIOLOGI (UBI) Permainan Kartu UNO Biologi adalah media pembelajaran berbasis permainan untuk membantu peserta didik memahami materi genetika pewarisan sifat, dan dapat dimainkan oleh 3-10 orang. Sebelum permainan dimulai, terdapat beberapa perlengkapan yang perlu disiapkan, yaitu: - Digunakan untuk menghitung waktu pengerjaan soal - Digunakan untuk memindai QR code yang terdapat pada kartu informasi atau kartu soal - Digunakan untuk mencatat poin yang diperoleh setiap pemain selama permainan berlangsung Permainan ubi terdiri atas kartu warna genetika, kartu aksi, kartu joker, kartu soal dengan QR code, serta challenge box yang berisi soal dengan variasi tingkat kesulitan. Seluruh komponen permainan mengikuti prinsip dasar uno, yakni mencocokkan warna yang sama atau kategori genetika yang sesuai untuk dapat mengeluarkan kartu. CARA BERMAIN KARTU UNO BIOLOGI (UBI) MENCOCOK KARTU PERMAINAN DAN MEMBAGIKAN 7 KARTU KEPADA SETIAP PEMAIN • MENEMPATKAN SISA KARTU PERMAINAN DI TENGAH PEMAIN • MENCOCOK KARTU SOAL DAN MENEMPATKANNYA DI SAMPING KARTU PERMAINAN • MENGAMBIL DAN MEMBUKA SATU KARTU PERMAINAN SEBAGAI KARTU AWAL, AMBIL SATU KARTU TERATAS DARI TUMPUKAN KARTU PERMAINAN DAN BUKA KARTU TERSEBUT DI SAMPING TUMPUKAN • MENGELOARKAN KARTU SESUAI PRINSIP DASAR PERMAINAN • MENGAMBIL KARTU DARI TUMPUKAN PERMAINAN APABILA TIDAK MEMILIKI KARTU YANG SESUAI	KETENTUAN PERMAINAN KARTU UNO BIOLOGI (UBI) PRINSIP DASAR PERMAINAN KARTU UNO BIOLOGI (UBI) Permainan Kartu UNO Biologi adalah media pembelajaran berbasis permainan untuk membantu peserta didik memahami materi genetika pewarisan sifat, dan dapat dimainkan oleh 3-10 orang. Sebelum permainan dimulai, terdapat beberapa perlengkapan yang perlu disiapkan, yaitu: - Digunakan untuk menghitung waktu pengerjaan soal - Digunakan untuk memindai QR code yang terdapat pada kartu informasi atau kartu soal - Digunakan untuk mencatat poin yang diperoleh setiap pemain selama permainan berlangsung Permainan UBI terdiri atas kartu warna genetika, kartu aksi, kartu joker, kartu soal dengan QR code, serta challenge box yang berisi soal dengan variasi tingkat kesulitan. Seluruh komponen permainan mengikuti prinsip dasar uno, yakni mencocokkan warna yang sama atau kategori genetika yang sesuai untuk dapat mengeluarkan kartu. CARA BERMAIN KARTU UNO BIOLOGI (UBI) KOCOKLAH KARTU PERMAINAN DAN MEMBAGIKAN 7 KARTU KEPADA SETIAP PEMAIN • MENEMPATKAN SISA KARTU PERMAINAN DI TENGAH PEMAIN • KOCOKLAH KARTU SOAL DAN MENEMPATKANNYA DI SAMPING KARTU PERMAINAN • MENGAMBIL DAN MEMBUKA SATU KARTU PERMAINAN SEBAGAI KARTU AWAL, AMBIL SATU KARTU TERATAS DARI TUMPUKAN KARTU PERMAINAN DAN BUKA KARTU TERSEBUT DI SAMPING TUMPUKAN • MENGELOARKAN KARTU SESUAI PRINSIP DASAR PERMAINAN • MENGAMBIL KARTU DARI TUMPUKAN PERMAINAN APABILA TIDAK MEMILIKI KARTU YANG SESUAI
Genetika adalah cabang biologi yang mempelajari pewarisan sifat dari orang tua ke keturunannya.	Sifat-sifat ini bisa berupa warna mata, bentuk rambut, golongan darah, bahkan tinggi badan.

Tabel 2 menunjukkan adanya perubahan pada beberapa komponen media UBI setelah proses revisi. Perubahan dilakukan pada bagian yang dinilai masih memerlukan penyempurnaan agar tampilan dan komponen media lebih sesuai dengan rancangan pengembangan. Hasil revisi selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk menghasilkan media UBI yang lebih lengkap sebelum memasuki tahap pengujian berikutnya. Dengan demikian, produk yang digunakan pada tahap selanjutnya merupakan hasil penyempurnaan dari rancangan awal berdasarkan masukan pada proses pengembangan.

Respons Peserta Didik dan Guru

Uji coba media Kartu UNO Biologi (UBI) dilakukan dalam dua skala untuk memperoleh gambaran respons pengguna terhadap media yang dikembangkan. Uji coba skala kecil melibatkan 24 peserta didik, sedangkan uji coba skala besar melibatkan 36 peserta didik. Selain peserta didik, guru juga dilibatkan sebagai pengguna untuk memberikan penilaian terhadap media setelah digunakan dalam pembelajaran. Respons pengguna diperoleh melalui angket yang diberikan setelah penggunaan media, kemudian hasilnya dihitung untuk menentukan persentase dan kategori respons terhadap UBI. Hasil respons peserta didik dan guru pada kedua skala uji coba disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Respons Pengguna terhadap Media Kartu UNO Biologi

Responden	Uji Skala Kecil	Uji Skala Besar	Rata-rata	Kategori
Peserta didik	85,70%	88,00%	86,85%	Sangat praktis
Guru	97,80%	98,62%	98,21%	Sangat praktis

Tabel 3 memperlihatkan bahwa respons terhadap media UBI berada pada kategori sangat praktis pada kedua kelompok pengguna. Rata-rata respons peserta didik mencapai 86,85%, sedangkan rata-rata respons guru mencapai 98,21%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media memperoleh respons positif dari pengguna setelah digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Data respons ini selanjutnya menjadi salah satu dasar dalam menilai keterterimaan dan kepraktisan media UBI sebelum dilakukan analisis terhadap hasil belajar.

Efektivitas Media Pembelajaran

Efektivitas media Kartu UNO Biologi (UBI) dianalisis berdasarkan hasil pengukuran pembelajaran sebelum dan sesudah penggunaan media serta perhitungan *N-Gain*. Pengukuran dilakukan pada uji coba skala kecil dan skala besar untuk memperoleh gambaran perubahan capaian belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan UBI. Hasil dari kedua skala uji coba kemudian digunakan untuk memperoleh gambaran capaian secara keseluruhan. Nilai *N-Gain* digunakan untuk mengidentifikasi tingkat peningkatan hasil belajar berdasarkan hasil pengukuran yang diperoleh. Rincian hasil efektivitas media UBI disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Efektivitas Media Kartu UNO Biologi

Uji Coba	Hasil Rata-rata	N-Gain	Kategori
Skala kecil	66,00%		
Skala besar	88,00%		
Keseluruhan	77,00%	0,65	Efektif

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil rata-rata pada uji coba skala kecil mencapai 66,00%, sedangkan pada uji coba skala besar mencapai 88,00%. Secara keseluruhan, hasil rata-rata yang diperoleh adalah 77,00% dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,65. Nilai tersebut berada pada kategori sedang berdasarkan kriteria interpretasi *N-Gain* yang digunakan dalam penelitian. Hasil ini menjadi dasar untuk menggambarkan tingkat peningkatan capaian belajar peserta didik setelah penggunaan media UBI pada materi genetika pewarisan sifat.

Pembahasan

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa Kartu UNO Biologi (UBI) berbasis *Challenge Box* dan *QR Code* memiliki karakteristik sebagai media pembelajaran yang menggabungkan permainan dengan aktivitas belajar genetika. Fungsi media dalam penelitian ini tidak berhenti pada penyajian kartu sebagai perangkat permainan, tetapi diarahkan untuk mempertemukan konten genetika, pertanyaan, tantangan, interaksi antarpeserta didik, dan sumber belajar digital. Temuan tersebut memiliki keterkaitan dengan penelitian Nurbaity et al. (2023) yang menggunakan media permainan kartu UNO untuk meningkatkan hasil belajar kognitif pada materi sistem imun, serta Agustriyani et al. (2024) yang mengembangkan permainan kartu UNO pada materi ekosistem. Purwanti dan Trimulyono (2024) juga menunjukkan bahwa Kanobi dapat dikembangkan sebagai media Biologi untuk melatih keterampilan berpikir analisis pada materi sel, sedangkan Anggraeni et al. (2025) mengarahkan



Uno Card Game pada motivasi dan pemahaman konsep materi perubahan lingkungan. Rangkaian penelitian tersebut memperlihatkan bahwa mekanisme kartu UNO dapat dialihkan dari aktivitas permainan umum menjadi perangkat pembelajaran dengan sasaran kognitif yang disesuaikan dengan karakteristik materi.

Validitas UBI yang tinggi pada aspek media, materi, dan bahasa menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria penilaian dari validator pada tiga komponen tersebut. Hasil ini penting karena media permainan pembelajaran harus memiliki keterpaduan antara ketepatan isi, kualitas tampilan, dan kejelasan informasi agar dapat digunakan sesuai tujuan pengembangan. Temuan tersebut sejalan dengan Agustriyani et al. (2024) yang memperoleh penilaian kelayakan pada pengembangan permainan kartu UNO, serta Purwanti dan Trimulyono (2024) yang menempatkan validitas sebagai bagian dari pengujian Kanobi sebelum digunakan dalam pembelajaran. Pada konteks genetika, Nasrullah dan Octaviani (2025) mengembangkan media *Augmented Reality* berbasis *ADDIE* untuk materi substansi genetika, yang menunjukkan bahwa pengembangan media pada materi abstrak tersebut membutuhkan kesesuaian antara isi pembelajaran dan rancangan media. Dengan demikian, validitas tinggi pada UBI dapat dipahami sebagai bukti bahwa rancangan produk telah memenuhi aspek kualitas yang dinilai oleh ahli, tetapi belum dapat digunakan sebagai satu-satunya dasar untuk menyimpulkan keberhasilan pembelajaran. Penilaian tersebut perlu dilengkapi dengan respons pengguna dan data hasil belajar sebagaimana dilakukan dalam penelitian ini.

Respons guru dan peserta didik yang berada pada kategori sangat praktis menunjukkan bahwa UBI dapat diterima dan digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Kondisi tersebut dapat dipahami dari rancangan media yang menyediakan aturan permainan, kartu dengan fungsi berbeda, pertanyaan, tantangan, serta akses informasi tambahan sehingga peserta didik memiliki aktivitas yang terstruktur selama proses pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan Nurbaity et al. (2023) pada penggunaan permainan kartu UNO dalam materi sistem imun dan Anggraeni et al. (2025) pada penggunaan *Uno Card Game* untuk motivasi dan pemahaman konsep. Walidah et al. (2022) juga menunjukkan bahwa penggunaan permainan edukatif *Wordwall* dapat berkaitan dengan motivasi dan hasil belajar, sehingga aktivitas berbasis permainan dapat memberikan variasi terhadap pengalaman belajar peserta didik. Marhamah (2026) memperluas temuan tersebut melalui pengembangan gamifikasi Kartu Domino Biologi pada materi bioteknologi modern, yang menunjukkan bahwa unsur permainan dapat dikembangkan untuk membawa aktivitas belajar ke dalam materi Biologi yang berbeda. Namun, respons positif tetap perlu dibedakan dari efektivitas karena angket respons terutama menggambarkan penerimaan dan pengalaman pengguna, sedangkan perubahan pemahaman harus ditentukan melalui hasil tes.

Efektivitas UBI ditunjukkan melalui nilai *N-Gain* sebesar 0,65 yang termasuk kategori sedang. Nilai tersebut menunjukkan adanya peningkatan capaian belajar setelah penggunaan media, tetapi peningkatan tersebut belum berada pada kategori tinggi. Hasil penelitian ini memiliki kedekatan dengan Anggraeni et al. (2025) yang melaporkan *N-Gain* pemahaman konsep sebesar 0,69 melalui penggunaan permainan kartu UNO, sehingga kedua penelitian memperlihatkan pola peningkatan yang relatif berdekatan. Pada materi pewarisan sifat, Fauziah et al. (2026) mengembangkan papan permainan *Harvest Heredity* untuk materi persilangan monohibrid dan dihibrid dengan sasaran minat belajar dan pemahaman konsep, sedangkan Stefano dan Lisdiana (2026) mengembangkan kartu *Exploding Genetics* untuk meningkatkan pemahaman peserta didik pada materi substansi genetik. Hue dan Lee (2025) melalui



Geneblock juga menunjukkan bahwa permainan dapat digunakan sebagai pendekatan inovatif dalam pembelajaran genetika. Kesamaan berbagai penelitian tersebut terletak pada pemanfaatan struktur permainan untuk membawa peserta didik berinteraksi dengan konsep genetika, sedangkan UBI memiliki karakteristik tersendiri melalui adaptasi mekanisme UNO yang dilengkapi tantangan dan sumber belajar digital.

Nilai *N-Gain* yang berada pada kategori sedang juga menunjukkan bahwa efektivitas UBI perlu dipahami secara proporsional. Peningkatan hasil belajar dapat berkaitan dengan kesempatan peserta didik untuk berulang kali berhadapan dengan istilah, simbol, pertanyaan, dan persoalan genetika selama permainan berlangsung. *Challenge Box* memberikan ruang untuk mengubah konsep menjadi tugas yang perlu diselesaikan, sehingga peserta didik tidak hanya menerima informasi tetapi juga menggunakannya dalam menjawab persoalan. Mekanisme tersebut memiliki kedekatan dengan Fauziah et al. (2026) dan Stefano dan Lisdiana (2026), yang sama-sama mengembangkan permainan dengan konten yang secara khusus berkaitan dengan genetika atau pewarisan sifat. Pada konteks pembelajaran berbasis permainan yang lebih luas, Al-Muqbali et al. (2026) menunjukkan bahwa *digital game-based learning* dalam pendidikan sains dapat diarahkan untuk mendukung motivasi dan pemahaman yang lebih mendalam. Sementara itu, Royyan et al. (2026) melalui pengembangan buku saku Biologi berbasis *Problem Based Learning* memperlihatkan bahwa struktur media perlu diarahkan pada aktivitas belajar yang memiliki tujuan pemecahan masalah, sehingga efektivitas media tidak semata-mata ditentukan oleh bentuk produknya, tetapi oleh bagaimana media mengarahkan peserta didik berinteraksi dengan materi.

QR Code dalam UBI memberikan fungsi tambahan dengan menghubungkan kartu fisik dengan sumber belajar digital. Keberadaan fitur tersebut memungkinkan informasi pada media tidak sepenuhnya dibatasi oleh ruang kartu, sehingga materi tambahan, video, atau pembahasan dapat disediakan melalui perangkat digital. Temuan ini relevan dengan Maskara et al. (2025) yang mengkaji penggunaan media digital interaktif untuk meningkatkan literasi sains pada materi genetika dan Elsi et al. (2026) yang meneliti media pembelajaran interaktif berbasis digital dalam pembelajaran Biologi. Nasrullah dan Octaviani (2025) juga menunjukkan pemanfaatan *Augmented Reality* sebagai media interaktif pada materi substansi genetika, sehingga perkembangan media genetika menunjukkan kecenderungan pemanfaatan teknologi untuk memperkaya representasi konsep. Perbedaannya, teknologi dalam UBI tidak menjadi keseluruhan lingkungan pembelajaran, melainkan berfungsi sebagai pendukung yang diakses melalui *QR Code* ketika peserta didik membutuhkan sumber belajar tambahan. Pendekatan tersebut membuat media fisik dan digital memiliki fungsi yang saling melengkapi, yaitu kartu mengatur aktivitas permainan sedangkan sumber digital memperluas informasi yang tersedia.

Jika keseluruhan temuan dibandingkan dengan penelitian terdahulu, kontribusi UBI dapat dilihat pada integrasi beberapa komponen dalam satu perangkat pembelajaran. Penelitian Nurbaity et al. (2023), Agustriyani et al. (2024), Purwanti dan Trimulyono (2024), Anggraeni et al. (2025), dan Marhamah (2026) memperlihatkan potensi berbagai bentuk permainan kartu dalam pembelajaran Biologi, sedangkan Fauziah et al. (2026), Stefano dan Lisdiana (2026), serta Hue dan Lee (2025) memperlihatkan relevansi permainan dengan pembelajaran genetika. Dukungan media digital ditunjukkan oleh Maskara et al. (2025), Elsi et al. (2026), dan Nasrullah dan Octaviani (2025), sementara Walidah et al. (2022), Al-Muqbali et al. (2026), dan Royyan et al. (2026) memperluas perspektif mengenai penggunaan aktivitas permainan, teknologi, dan pemecahan masalah dalam pembelajaran. Dengan demikian, kebaruan UBI terletak pada penggabungan mekanisme permainan UNO, *Challenge Box* sebagai ruang



tantangan genetika, serta *QR Code* sebagai penghubung menuju sumber belajar digital. Meskipun hasil *N-Gain* sebesar 0,65 menunjukkan peningkatan dalam kategori sedang, hasil tersebut belum cukup untuk menyatakan bahwa UBI secara kausal lebih unggul dibandingkan media lain karena penelitian tidak menggunakan kelompok kontrol. Keterbatasan tersebut, ditambah dengan pelaksanaan penelitian pada satu sekolah dan ketergantungan *QR Code* terhadap perangkat serta akses digital, perlu menjadi pertimbangan dalam generalisasi hasil. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan kelompok pembanding, jumlah sampel yang lebih beragam, waktu implementasi yang lebih panjang, serta pengukuran retensi untuk memperoleh bukti yang lebih kuat mengenai kontribusi UBI terhadap pembelajaran genetika.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, Kartu UNO Biologi (UBI) dengan *Challenge Box* dan *QR Code* yang dikembangkan melalui model *ADDIE* telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada materi genetika pewarisan sifat di SMAIT Al-Fityan Kubu Raya. Penilaian ahli terhadap aspek media, materi, dan bahasa menunjukkan bahwa produk berada pada kategori valid, sedangkan respons guru dan peserta didik menunjukkan tingkat kepraktisan yang sangat baik. Penggunaan UBI juga diikuti peningkatan hasil belajar dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,65 yang berada pada kategori sedang. Temuan tersebut menunjukkan bahwa UBI memiliki potensi untuk mendukung pembelajaran genetika melalui perpaduan permainan kartu, aktivitas pemecahan tantangan, dan akses terhadap sumber belajar digital.

Kontribusi utama produk terletak pada integrasi mekanisme permainan UNO dengan *Challenge Box* dan *QR Code*, sehingga aktivitas belajar tidak hanya berorientasi pada penggunaan kartu, tetapi juga memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menghadapi persoalan genetika dan memperoleh informasi tambahan secara digital. Meskipun demikian, hasil penelitian perlu ditafsirkan secara proporsional karena pengujian dilakukan pada konteks sekolah dan sampel yang terbatas serta belum melibatkan kelompok kontrol sebagai pembanding. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk menguji UBI pada sampel yang lebih luas dengan desain eksperimen yang lebih kuat, memperkaya variasi dan tingkat kesulitan tantangan, serta mengembangkan konten *QR Code* agar lebih interaktif. Dengan pengembangan tersebut, UBI berpeluang menjadi alternatif media pembelajaran Biologi yang lebih adaptif untuk membantu peserta didik memahami konsep genetika yang bersifat abstrak dan membutuhkan penalaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustriyani, D. A., Hendracipta, N., & Syachruraji, A. (2024). Pengembangan media pembelajaran permainan kartu Uno pada mata pelajaran IPA materi ekosistem. *Jurnal Lensa Pendas*, 9(2), 162–176.
<https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/4860020>
- Al-Muqbali, A., Al-Nabhani, Z., & Shahat, M. A. (2026). Digital game-based learning in science education: Advancing motivation and deep understanding among middle school girls. *Journal of Technology and Science Education*, 16(2), 423–445.
<https://www.jotse.org/index.php/jotse/article/view/3839>
- Anggraeni, R., Radian Nur Alamsyah, M., Prasetyaning Utami, F., Biologi, P., Biologi, D., & Penelitian Pendidikan Biologi, J. (2025). Uno card game media to improve students' learning motivation and understanding of concept in environmental change materials.



- Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 9(1), 19.
<https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/4982268>
- Casanoves, M., Sole-Llusa, A., Haro, J., Gericke, N., & Valls, C. (2023). Assessment of the ability of game-based science learning to enhance genetic understanding. *Research in Science & Technological Education*, 41(4), 1496–1518.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02635143.2022.2044301>
- Daryanes, F., Darmadi, D., Fikri, K., Sayuti, I., Rusandi, M. A., & Situmorang, D. D. B. (2023). The development of articulate storyline interactive learning media based on case methods to train student's problem-solving ability. *Heliyon*, 9(4).
[https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(23\)02289-2](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(23)02289-2)
- Elsi, D., Astuti, S., Hermawan, O. A., Nisa, R. R. C., Zarkasy, M. R. R., Ngau, A., & Silpa, P. (2026). Pengaruh penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis digital terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Biologi kelas XI di SMA IT Nurul Ilmi Tenggarong. *Walada: Journal of Primary Education*, 5(2), 2803–2808. <https://ccg-edu.org/index.php/wjpe/article/view/1134>
- Fauziah, A., Parennden, F., Samputri, S., Saenab, S., & Muhiddin, N. H. (2026). Penerapan media pembelajaran papan permainan ‘Harvest Heredity’ untuk meningkatkan minat belajar dan pemahaman konsep pada materi pewarisan sifat persilangan monohibrid dan dihibrid kelas IX SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 16(2), 109–122. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPPII/article/view/117543>
- Hue, S. M., & Lee, S. W. H. (2025). Learning genetics through an innovative game: Geneblock. *Journal of Biological Education*, 59(3), 546–556.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00219266.2024.2365671>
- Marhamah, K. (2026). Efektivitas gamifikasi kartu domino Biologi: Bermain dan belajar untuk meningkatkan pemahaman konsep bioteknologi modern. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 15(3), 902–913.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/78199>
- Maskara, R. D., Salimah, N., Putri, R. A., Arova, R. M. Y., & Festivani, B. (2025). Penggunaan media digital interaktif terhadap peningkatan literasi sains siswa dalam materi genetika. *Prosiding Pendidikan Sains dan Humaniora*, 2(2), 385–390.
<https://jurnal.unimor.ac.id/psh/article/view/10772>
- Munawar, Z., Herdiana, Y., Suharya, Y., & Indah Putri, N. (2021). Pemanfaatan teknologi digital di masa pandemi Covid-19. *Tematik*, 8(2), 160–175.
<https://doi.org/10.38204/tematik.v8i2.689>
- Nasrullah, M. F. A., & Octaviani, I. (2025). Media pembelajaran interaktif augmented reality untuk materi substansi genetika pada siswa SMA berbasis model ADDIE. *Multinetics*, 11(1), 43–51. <https://doi.org/10.32722/multinetics.v11i1.7512>
- Nurbaity, B. A., Pramadi, R. A., & Paujiah, E. (2023). Penggunaan media permainan kartu UNO dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada materi sistem imun. *Jurnal Edukasi*, 1(1), 139–145. <http://edukhasi.org/index.php/edu/article/view/98>
- Purwanti, I., & Trimulyono, G. (2024). Pengembangan media Kanobi (Kartu Uno Biologi) untuk melatih keterampilan berpikir analisis peserta didik kelas XI SMA pada materi sel. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 13(1), 187–196.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/55613>
- Putri, C. E. B., & Kristianto, S. (2022). Efektivitas media pembelajaran interaktif articulate storyline dengan media PowerPoint terhadap hasil belajar materi substansi genetika



- siswa kelas XII. *Journal of Natural Sciences and Learning*, 1(2), 30–39.
<https://journalng.uwks.ac.id/jnsl/article/view/20>
- Rosita, E., Utomo, A. P., Azizah, S. A., & Sukoco, S. (2023). Penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbasis kearifan lokal berbantuan media ular tangga untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar Biologi. *Jurnal Biologi*, 1(3), 1–13.
<https://doi.org/10.47134/biologi.v1i3.1973>
- Royyan, M., Haikal, M., & Ibana, L. (2026). Pengembangan buku saku Biologi berbasis Problem Based Learning (PBL) sebagai media pembelajaran bagi siswa kelas XI semester genap di SMA Nurul Yaqin Proppo Pamekasan. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 6(3), 2575–2585.
<https://jurnal.bimaberilmu.com/index.php/jagomipa/article/view/5073>
- Sifa, N. N., Listiawati, M., & Maspupah, M. (2024). Media pembelajaran Bioedutainment Uno Stacko Biologi (USBI) berbasis kemampuan pemecahan masalah materi keanekaragaman hayati. In *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Ke-5 Tahun 2024* (pp. 150–159). <https://journal.genintelektual.id/index.php/conferences/article/view/53>
- Soamole, N. (2025). Analisis kesulitan belajar siswa pada materi genetika di SMA Negeri 2 Halmahera Selatan. *JBES: Journal of Biology Education and Science*, 5(3), 93–99.
<https://jurnal.isdikkieraha.ac.id/index.php/jbes/article/view/1278>
- Stefano, A., & Lisdiana, L. (2026). Pengembangan media pembelajaran kartu Exploding Genetics untuk meningkatkan pemahaman peserta didik pada materi substansi genetik. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 15(3), 873–884.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/77977>
- Walidah, G. N., Mudrikah, A., & Saputra, S. (2022). Pengaruh penggunaan game edukasi Wordwall terhadap motivasi dan hasil belajar matematika peserta didik. *Uninus Journal of Mathematics Education and Science (UJMES)*, 7(2), 105–115.
<https://ojs.uninus.ac.id/UJMES/article/view/2140>
- Zhang, C., Fitzpatrick, R., & Barker, D. (2025). Game-based learning to improve understanding of point mutations at secondary school level. *Journal of Biological Education*, 1–18.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00219266.2025.2574583>