

CROSS CARD SEBAGAI INOVASI MEDIA PEMBELAJARAN MATERI PERSILANGAN KELAS IX SMP BERBASIS CONSTRUCT 2 GUNA MENGURANGI MISKONSEPSI PADA PESERTA DIDIK DI SMP NEGERI 3 MALANG

Sansan Hastuti Ningrum*, Rama Derian Fikradhana¹, Vida Amalia Fitriani¹, Deny Setiawan¹, Yudhi Utomo¹, Nur Rochmat²

¹PPG, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang, No. 5, Malang, Jawa Timur, 65415, Indonesia

²SMP Negeri 3 Malang, Jl. Dr. Cipto No.20, 3, Klojen, Malang, Jawa Timur, 65111. Indonesia

*Corresponding author, email: sansan.hastuti.2331297@students.um.ac.id

doi: 10.17977/um065.v4.i8.2024. 2

Kata kunci Keywords

Media Pembelajaran
Persilangan
Ilmu Pengetahuan Alam
Construct 2

Abstrak

Dalam perkembangan teknologi saat ini, media pembelajaran juga telah banyak berkembang khususnya media pembelajaran dalam bentuk aplikasi. Aplikasi CROSS CARD merupakan inovasi pembelajaran pewarisan sifat utamanya pada materi persilangan. Dalam pengembangannya, CROSS CARD dikembangkan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Tujuan dari dikembangkannya aplikasi CROSS CARD adalah untuk mengurangi miskonsepsi yang dialami peserta didik SMPN 3 Malang pada materi persilangan. CROSS CARD aplikasi berformat *apk* berukuran 30 MB yang memuat materi, latihan soal tipe benar-salah dan tipe jawaban lebih dari satu, serta permainan yang menunjang pemahaman materi persilangan.

1. Pendahuluan

Kemampuan literasi dan numerasi peserta didik di Indonesia menunjukkan tingkat yang rendah dan menyulitkan. Berdasarkan hasil penelitian PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2018, Indonesia menempati peringkat 72 dari 77 negara dalam kemampuan literasi, peringkat 72 dari 78 negara dalam kemampuan numerasi, dan peringkat 70 dari 78 negara dalam kemampuan sains (OECD, 2019). Temuan ini menegaskan bahwa minat baca di Indonesia rendah, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian "World's Most Literate Nations" oleh John W. Miller dari Connecticut State University pada tahun 2016, yang menempatkan minat baca peserta didik Indonesia di peringkat ke-60 dari 61 negara. Di samping itu, terdapat asumsi bahwa keberhasilan peserta didik di sekolah berkaitan dengan durasi pendidikan mereka, dengan kemampuan literasi menjadi faktor penting yang menentukan kesuksesan proses pembelajaran.

Budaya membaca merupakan strategi yang berguna dalam meningkatkan kemahiran literasi. Literasi numerasi melibatkan pengetahuan dan kecakapan dalam memahami, menginterpretasi, menerapkan, dan mengkomunikasikan berbagai angka dan simbol matematika untuk menyelesaikan masalah sehari-hari, serta mampu menganalisis berbagai bentuk informasi seperti grafik, tabel, diagram, dan sebagainya untuk membuat keputusan. Pengetahuan dan keterampilan ilmiah digunakan untuk menafsirkan pertanyaan, menemukan pengetahuan baru, menjelaskan fenomena alam, membuat kesimpulan, memahami sifat ilmiah, mengintegrasikan sains dan teknologi untuk mengembangkan lingkungan baru, dan memiliki kemampuan untuk mengkritisi isu-isu ilmiah.

Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam bertujuan untuk menyelidiki kebenaran tentang alam secara sistematis, sehingga IPA tidak hanya berisi kumpulan informasi dalam bentuk fakta, konsep, atau prinsip, melainkan juga merupakan sebuah proses penemuan. Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 menyatakan bahwa "Pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri berbasis ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup. Oleh karena itu, sebaiknya pembelajaran IPA di SMP/MTs lebih menekankan pembelajaran langsung melalui pemanfaatan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah. Biologi adalah salah satu cabang pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang dimana juga dipelajari peserta didik pada jenjang Sekolah Menengah Pertama atau SMP yang bertujuan untuk mengenalkan kepada peserta didik mengenai makhluk hidup yang ada di sekitar lingkungannya atau bahkan di dunia, sebagai syarat untuk melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi, bahkan menjadi acuan untuk berpikir logis. Biologi merupakan salah satu mata pelajaran yang sulit dipahami oleh peserta didik saat ini karena dinilai banyak menghafal materi dan bersifat abstrak (Ratu, 2020).

Capaian hasil belajar yang dicapai setiap peserta didik berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena dalam memahami atau menerima suatu materi kemampuan masing-masing peserta didik memiliki perbedaan antara satu peserta didik dengan peserta didik yang lain (Shalihah, 2016). Hambatan dalam memahami suatu materi akan membuat peserta didik mengalami kesulitan belajar. Kesulitan belajar yang dialami peserta didik dalam memahami materi dapat mempengaruhi pemahaman materi dan pemahaman konsep dari suatu materi. Apabila peserta didik kurang memahami suatu konsep dari suatu materi, maka hal ini dapat membuat peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi tersebut. (Bingolbali dan Ozmatar dalam Shalihah, 2016) mengemukakan bahwa miskonsepsi adalah suatu bentuk delusi, yaitu anggapan jika yang benar dianggap salah dan yang salah dianggap benar. Kurang maksimalnya dalam memahami konsep dari suatu materi ini yang mempengaruhi kesalahan yang dialami peserta didik. Miskonsepsi yang terjadi dapat diidentifikasi menggunakan tes diagnostik. Penggunaan tes diagnostik tiga tingkat (*three-tier*) sebagai alat untuk mengidentifikasi miskonsepsi dapat dianggap lebih menguntungkan daripada tes dua tingkat (*two-tier*), karena mampu membedakan peserta didik yang memiliki pengetahuan yang minim berdasarkan tingkat keyakinan mereka saat menjawab pertanyaan pada tingkat pertama dan kedua, serta pada tingkat ketiga. Tingkat keyakinan ini juga mempengaruhi evaluasi miskonsepsi dan pemahaman konsep yang dimiliki oleh peserta didik (Mukhlisa, 2021).

Miskonsepsi ini sering terjadi karena biologi bersifat abstrak sehingga membutuhkan visualisasi objek yang mampu menerangkan suatu rangkaian proses (Nurani, 2016). Salah satu materi biologi yang sering terjadi miskonsepsi pada peserta didik di tingkat SMP ialah materi persilangan pada bab pewarisan sifat. Menurut Smith, J., & Jones, A. (2023) miskonsepsi diakibatkan oleh kekurangan pemahaman dalam pendidikan genetik. Miskonsepsi ini terjadi karena kekurangan pemahaman dasar dan konsep abstrak yang tidak dapat dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Li & Liu (2017), menunjukkan bahwa ada beberapa miskonsepsi yang umum terjadi di kelas 9 dalam pemahaman mereka tentang pola-pola pewarisan sifat. Beberapa miskonsepsi yang diidentifikasi meliputi konsep tentang dominansi dan resesif, pola-pola pewarisan sifat kompleks, dan hubungan antara genotipe dan fenotipe.

Dalam mendukung penyampaian materi, sebagian besar guru memberikan referensi buku tambahan selain buku teks utama, tetapi kebanyakan dari buku-buku tersebut memiliki harga yang tinggi. Menurut hasil survei tingkat literasi anak Indonesia yang dilakukan oleh *Program for International Student Assessment (PISA)* yang dirilis oleh *Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD)* pada tahun 2011, Indonesia menempati peringkat 62 dari 72 negara (Bybee, 2015). Selain itu, menurut survei yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik pada tahun 2016, hanya sekitar 17,66% anak Indonesia yang memiliki minat membaca, sementara sekitar 91,67% memiliki minat menonton. Oleh karena itu, investasi dalam pembelian buku-buku tambahan tersebut mungkin tidak akan memberikan hasil yang diharapkan jika para siswa malas membaca, masih memiliki kesulitan dalam menafsirkan bacaan, dan menganggap kegiatan membaca sebagai sesuatu yang memakan waktu berlebihan (Ghofur, 2019).

Kesalahan konsep sangat berpengaruh terhadap proses dan hasil belajar berikutnya. Hal tersebut tentu berpengaruh terhadap kualitas pendidikan sehingga berdampak pada kualitas kelulusan. Meskipun demikian nyatanya masih banyak pembelajaran yang masih menggunakan

media sederhana. Media pembelajaran juga menjadi salah satu faktor penting dalam menarik minat peserta didik. Menurut Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006, pembelajaran IPA sebaiknya dilakukan dengan lebih mendekatkan peserta didik kepada pengalaman belajar langsung, untuk meningkatkan keterampilan, dan sikap ilmiah. Meskipun pembelajaran langsung sangat baik diterapkan untuk peserta didik, namun dalam beberapa kondisi pembelajaran langsung tidak dapat dilakukan, contoh pada materi ajar sistem reproduksi manusia dan jaringan tumbuhan dan hewan. Keterbatasan alat peraga membuat pembelajaran tidak dapat dilakukan dengan maksimal. Padahal ketersediaan alat peraga dapat menunjang kegiatan pembelajaran di kelas. Namun jika dalam satu kelas peserta didik berjumlah banyak maka akan membutuhkan waktu yang lama untuk melaksanakan pembelajaran jika dituntut memberikan pembelajaran secara langsung kepada peserta didik.

Teknologi telah berkembang sangat pesat pada abad-21 ini dan menjadi kebutuhan di semua aspek kehidupan salah satunya pendidikan. Penggunaan teknologi dalam pendidikan sangat penting untuk dimanfaatkan karena teknologi dapat mendukung proses pembelajaran dan motivasi belajar peserta didik (Hasomanta dkk., 2023). Seiring berjalannya zaman, saat ini semakin banyak peserta didik yang memiliki *smartphone* (Güler dkk., 2022). Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan dapat diterapkan salah satunya dalam media pembelajaran dalam bentuk aplikasi pada *smartphone* yang menjadikan pembelajaran lebih relevan, dinamis, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Hidayatullah dkk., 2023). Oleh karena itu peran media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi terutama *smartphone* sangat penting sebagai alternatif guru untuk memberikan materi pembelajaran.

Media pembelajaran telah mengalami perkembangan pesat, terutama media pembelajaran yang menggunakan teknologi *mobile (mobile learning)*. *Mobile learning* adalah salah satu jenis media pembelajaran yang melibatkan penggunaan perangkat seperti *smartphone* untuk mengakses materi pembelajaran melalui aplikasi (Faqih, 2021). Kelebihan dari *mobile learning* ini adalah kemampuannya untuk menampilkan berbagai unsur multimedia seperti gambar, suara, dan elemen lainnya, serta menyediakan penjelasan tambahan terkait materi pembelajaran (Setiadi & Ghofur, 2020). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Laelasari dkk. (2023), media pembelajaran yang memanfaatkan gambar, suara, dan elemen multimedia lainnya dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman materi dan juga minat belajar peserta didik.

Berdasarkan hal tersebut, kami menawarkan solusi berupa penggunaan aplikasi CROSS CARD dalam pembelajaran IPA untuk memudahkan peserta didik memahami konsep persilangan. Aplikasi CROSS CARD merupakan inovasi pembelajaran pewarisan sifat utamanya pada materi persilangan. Aplikasi CROSS CARD berisi fitur materi, latihan soal, dan permainan sehingga peserta didik dapat bermain sambil belajar. Materi dan permainan di dalam aplikasi CROSS CARD berisi tentang hukum mendel, persilangan monohybrid, dan persilangan dihibrid. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan peserta didik dapat memahami materi persilangan dengan mudah dan membuat materi-materi biologi menjadi suatu hal menarik ketika dipelajari.

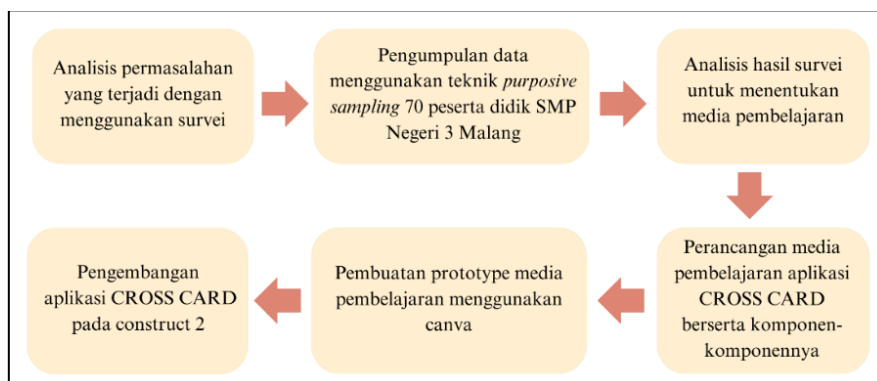
Untuk memperluas pengembangan media pembelajaran *mobile learning*, ada banyak platform yang dapat dimanfaatkan, dan salah satunya adalah *Construct 2*. *Construct 2* merupakan alat berbasis *Hyper Text Markup Language (HTML)* yang berguna untuk mengembangkan media pembelajaran serta permainan (Puspaningrum dkk., 2020). Keunggulan dari penggunaan *Construct 2*, seperti yang disebutkan oleh Puspaningrum dkk (2020) dan Djo & Suhendi (2021), antara lain tidak memerlukan penulisan kode yang kompleks secara baris demi baris, telah terstruktur berdasarkan objek, dilengkapi dengan fitur-fitur yang mudah dipahami, dan tidak memerlukan waktu yang banyak untuk meninjau hasil pekerjaan.

Dengan kelebihan yang dimiliki oleh *Construct 2*, sejumlah media pembelajaran telah dibuat menggunakan platform ini. Sebagai contoh, media pembelajaran yang dirancang oleh Putri dkk. (2023) menggunakan *Construct 2* dengan tujuan membuat proses belajar IPA lebih menarik dan menghindari rasa bosan di antara peserta didik. Di sisi lain, media pembelajaran yang dibuat oleh Aprini dkk. (2023) bertujuan untuk meningkatkan pemahaman, mendorong belajar mandiri dan aktif, serta menumbuhkan minat yang lebih besar dalam pembelajaran. Pengembangan media pembelajaran untuk materi persilangan juga telah dilakukan. Sebagai contoh, media pembelajaran yang disusun oleh Chu (2015) mencakup materi serta latihan soal. Sementara media pembelajaran yang dikembangkan oleh Sukenda & Haryadi (2017) memiliki fitur yang serupa, termasuk latihan

soal dan kemampuan untuk mencari hasil persilangan. Namun, keduanya dirancang untuk digunakan di komputer. Dengan adanya tantangan yang dihadapi dalam pemahaman materi persilangan, kelebihan *Construct 2*, dan sejarah pengembangan media pembelajaran untuk materi tersebut, kami memutuskan untuk mengembangkan aplikasi CROSS CARD.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 3 Malang dengan melibatkan 70 peserta didik dari kelas IX sebagai subjek penelitian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, di mana sampel diambil berdasarkan kriteria tertentu dari populasi, sehingga kelas IX-1 dan IX-2 dipilih sebagai sampel. Pemilihan kelas ini didasarkan pada arahan dari guru mata pelajaran IPA dan pertimbangan efisiensi waktu dalam proses pembelajaran. Metode yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran CROSS CARD adalah Research and Development (R&D) dengan menggunakan model ADDIE. Menurut Ozdilek & Robeck (2009), model ADDIE meliputi tahapan: Analysis, yaitu menganalisis kebutuhan lapangan berdasarkan masalah yang dihadapi; Design, merancang strategi untuk mengembangkan media pembelajaran; Development, menghasilkan media pembelajaran menggunakan Canva dan Construct 2; Implementation, melaksanakan media pembelajaran CROSS CARD dengan menerapkan strategi ASTERA (Action, Socialisation, Trial, Evaluation, Replication, and Advocation); dan Evaluation, melakukan evaluasi terhadap seluruh tahapan yang telah dilakukan untuk memperbaiki media pembelajaran. Berikut ini adalah proses penyusunan media pembelajaran CROSS CARD.



Gambar 1 Skema Model Pengembangan Media Pembelajaran CROSS CARD

Untuk melihat kevalidan dan kepraktisan pada pengembangan media pembelajaran aplikasi CROSS CARD dilakukan survei dan validasi dengan melihat kriteria penilaian pada tabel 1. Jika media pembelajaran dikatakan valid pada aspek media maupun materi, skor kevalidan dan hasil survei kepuasan aplikasi CROSS CARD harus mencapai > 60 .

Tabel 1 Kriteria valid/praktis

Skala Nilai (%)	Tingkat Kevalidan/ Kepraktisan
$80 < Pa \leq 100$	Sangat Valid/ Sangat Praktis
$60 < Pa \leq 80$	Valid/Praktis
$40 < Pa \leq 60$	Kurang Valid /Kurang Praktis
$20 < Pa \leq 40$	Sangat Kurang Valid/ Sangat Kurang Praktis
$0 < Pa \leq 20$	Tidak Valid/Tidak Praktis

Sumber: (Riduwan, 2002)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Berdasarkan pretest, dihasilkan nilai rata-rata peserta didik yaitu sebesar 64. Setelah dilakukan pretest, pada tahap analisis (analysis) kami melakukan analisis kebutuhan dengan memberikan sebuah form serta melakukan wawancara dengan guru IPA. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan pada 70 peserta didik kelas IX SMP Negeri 3 Malang setelah pretest, masih banyak yang belum memahami materi persilangan. Peserta didik mengaku kesulitan dalam pembelajaran IPA materi persilangan penentuan gamet, persilangan monohybrid, persilangan dihibrid, dan

perbandingan hasil persilangan. Peserta didik berharap pembelajaran di materi persilangan dibantu dengan media berbasis teknologi seperti aplikasi agar mudah dipahami, menarik, dan menyenangkan, sehingga peserta didik dapat belajar dengan baik. Berikut ini merupakan diagram hasil analisis kebutuhan peserta didik SMP Negeri 3 Malang dimana peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi.

Sementara itu berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan pada guru IPA, pembelajaran yang diterapkan di materi persilangan menggunakan media buku paket, rangkuman materi ajar, dan video singkat. Menurut guru IPA media tersebut sejauh ini cukup efektif dalam membantu proses belajar peserta didik. Namun, disisi lain guru juga menyatakan bahwa sarana dan prasarana yang ada di sekolah cukup terbatas. Hal tersebut terkadang menyebabkan peserta didik kurang antusias selama pembelajaran di kelas karena cenderung monoton dan membosankan. Materi persilangan merupakan pembelajaran yang cukup baru bagi peserta didik SMP karena sebelumnya tidak diajarkan di tingkat SD. Namun materi tersebut tergolong abstrak dan sulit direalisasikan dalam praktikum di sekolah karena membutuhkan biaya yang sangat besar. Peserta didik juga terkadang malas jika diminta membaca berlembar-lembar materi yang ada di buku maupun print out. Guru berharap terdapat media lain yang dapat membantu proses belajar agar lebih efektif, seperti misalnya aplikasi pembelajaran.

Pembelajaran yang sudah dilakukan di kelas 9 dengan jumlah peserta didik sebanyak 70 peserta pada materi persilangan didapatkan nilai pretest memiliki rata-rata sebesar 64. Dalam pretest ini dilakukan sebelum proses pembelajaran dimulai dengan menggunakan instrumen tes tertulis yang tersusun dari 10 soal. Setelah proses pembelajaran dan observasi yang dilakukan post-test dengan menggunakan instrumen tes diagnostik Three-Tier Test. Tes tertulis ini dilakukan sebanyak dua kali. Rata-rata pada post-test pertama sebesar 77 dan pada post-test kedua sebesar 75. Berdasarkan nilai pretest dan post-test yang sudah dilakukan, untuk mengetahui kebutuhan belajar peserta didik.

Pada tahap desain (design) kami berencana mengembangkan media pembelajaran mobile learning. Media yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi adalah Construct 2. Alur yang dirancang saat aplikasi dibuka muncul sebuah halaman intro yang memiliki tombol akses menuju halaman menu utama. Pada halaman menu utama berisi tombol akses menuju menu keluar, petunjuk, materi, permainan, dan profil pengembang. Jika memilih tombol keluar maka akan muncul pop up untuk keluar dari aplikasi. Jika memilih tombol petunjuk maka akan muncul pop up petunjuk penggunaan aplikasi. Jika memilih tombol materi maka akan menuju halaman materi yang memuat materi persilangan dan latihan soal. Pada halaman ini terdapat tombol kembali namun perlu menyelesaikan untuk membaca materi dan mengerjakan latihan soal untuk mengakses tombol kembali. Selanjutnya jika memilih tombol permainan maka akan menuju halaman permainan. Pada mulanya tombol ini tidak dapat diakses sebelum tombol materi dibuka. Jika tombol materi sudah dibuka, maka tombol ini dapat diakses.



Gambar 2 Flowchart CROSS CARD

Pada tahap *development* kami memulai untuk mengembangkan aplikasi pada Construct 2. Aplikasi Bernama “CROSS CARD” yang berformat apk ini berukuran 30 MB Media pembelajaran “CROSS CARD” tidak hanya memuat materi berupa tulisan namun juga memuat konten gambar, suara, serta permainan yang menunjang pemahaman materi persilangan.



Gambar 3 Kartu dan tampilan aplikasi

Pada tahap *implementation* dilakukan uji kevalidan media dan materi oleh validator. Data kuantitatif hasil uji tersebut ditunjukkan pada Tabel 2. Sedangkan data kualitatif berupa saran dari validator. Untuk saran media validator menyatakan untuk memberi variasi soal pada latihan soal, ukuran teks dan cetakan miring atau tegak yang perlu disesuaikan dengan gambar agar mudah dibaca, pemilihan *template* untuk *slide* materi dan mengutamakan pemanfaatan ruang kosong secara maksimal, memperjelas penulisan judul dan subjudul konten, serta masih terdapat *bug* yang terjadi saat aplikasi dijalankan. Untuk saran materi validator menyatakan untuk menambahkan tujuan pembelajaran, gambar diganti dengan gambar yang kontekstual, istilah pewarisan sifat diurutkan sesuai abjad, istilah pewarisan sifat untuk genotipe dicantumkan contohnya, contoh soal persilangan monohybrid dominan atau intermediet diperjelas, serta soal lebih bervariasi dan ditambahkan soal AKM.

Tabel 2 Hasil validasi media dan materi

Kriteria	Validasi Ahli Media	Validasi Ahli Materi
Rata-Rata Skor	4,20	4,13
Skor Kevalidan	84%	83%
Kriteria Kevalidan	Sangat Valid	Sangat Valid

Pada bulan pertama, tim peneliti telah melakukan pelaksanaan (*action*), yang berfokus pada pembangunan internal team untuk membuat versi *android* dan *IOS* dari CROSS CARD. Tim peneliti mengumpulkan data permasalahan melalui survei dan mewawancarai target pengguna. Selain itu, dalam langkah ini *internal team* telah melakukan rekrutmen anggota dari lintas disiplin ilmu yang mendukung pengembangan CROSS CARD.

Langkah selanjutnya yaitu sosialisasi (*socialisation*), tim peneliti mengedukasi penggunaan CROSS CARD yang telah dikembangkan kepada 70 peserta didik SMP Negeri 3 Malang. Langkah terakhir adalah eksperimen (*trial*), yang dilakukan pada beberapa peserta didik dan guru IPA dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap media pembelajaran CROSS CARD dan kesalahan yang mungkin terjadi dalam penggunaan media pembelajaran CROSS CARD. Setelah menggunakan aplikasi CROSS CARD diperoleh rata-rata nilai ulangan harian peserta didik sebesar 80,5.

Pada bulan keempat, tahap evaluasi (*evaluation*) CROSS CARD dilakukan melalui kegiatan mentoring yang melibatkan sejumlah peserta didik untuk mengenalkan penggunaan optimal CROSS CARD. Manfaat dari CROSS CARD akan diperluas ke sekolah lain melalui langkah replikasi (*replication*), yang merupakan tindak lanjut untuk pengembangan lebih lanjut di masa depan setelah aplikasi telah divalidasi oleh para ahli dan memiliki hak cipta. Dengan demikian, CROSS CARD juga dapat dimanfaatkan oleh peserta didik di luar lingkungan SMP Negeri 3 Malang.

Tahap terakhir dalam upaya mencapai keberlanjutan adalah advokasi (*advocation*), yang melibatkan evaluasi dampak dari penggunaan CROSS CARD di SMP Negeri 3 Malang. Setelah itu,

kepala sekolah diminta untuk membuat kebijakan yang mendorong penggunaan media pembelajaran persilangan (IPA) CROSS CARD sebagai bagian dari upaya pengembangan sektor pendidikan dan untuk meningkatkan pemahaman materi secara lebih cepat. Melalui strategi ASTERA ini, diharapkan akan terlihat hasil yang dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia di bidang pendidikan, yang menjadi solusi alternatif untuk memfasilitasi pemahaman siswa di SMP Negeri 3 Malang.

Selain itu terdapat survei kepuasan aplikasi CROSS CARD kepada 70 peserta didik untuk melihat kepraktisan media pembelajaran. Hasil perhitungan data pada survei kepuasan aplikasi CROSS CARD ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil survei kepuasan aplikasi CROSS CARD

Kriteria	Hasil
Rata-Rata Skor	3,74
Skor Kevalidan	93.5%
Kriteria Kepraktisan	Sangat Praktis

3.2. Pembahasan

Pengembangan media pembelajaran CROSS CARD menunjukkan hasil sangat valid berdasarkan validasi media dan materi serta berdasarkan hasil survei kepuasan didapatkan peserta didik lebih mudah memahami materi persilangan. Hal ini menunjukkan media pembelajaran CROSS CARD sesuai dengan pendapat Aprini dkk., (2023) jika media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan *Construct 2* dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dan menciptakan minat yang lebih tinggi. Selain itu CROSS CARD memiliki tampilan dan komponen yang menarik untuk menunjang pembelajaran materi persilangan yang lebih menyenangkan dan tidak membuat bosan. Hal ini sesuai dengan media pembelajaran yang pernah dikembangkan Putri dkk., (2023). Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan Chu, (2015); Sukenda & Haryadi, (2017) media pembelajaran CROSS CARD yang kami kembangkan memiliki fitur materi, latihan soal, dan permainan yang menunjang pemahaman peserta didik pada materi persilangan, serta dapat diakses secara *online* maupun *offline*.

Perbedaan media pembelajaran CROSS CARD dengan media pembelajaran yang dikembangkan oleh Chu, (2015) dan media pembelajaran yang dikembangkan Sukenda & Haryadi, (2017) adalah CROSS CARD dapat diakses pada smartphone/mobile device, sedangkan media pembelajaran yang dikembangkan sebelumnya hanya dapat diakses melalui komputer. Pada fitur latihan soal CROSS CARD memiliki latihan soal tipe benar-salah dan tipe jawaban lebih dari satu, sedangkan pada media pembelajaran yang dikembangkan sebelumnya hanya latihan soal tipe pilihan ganda. Selain itu, CROSS CARD memiliki fitur permainan yang menunjang pemahaman materi yang diberikan setelah mengakses materi dan latihan soal, sedangkan pada media pembelajaran yang dikembangkan sebelumnya belum ada fitur permainan yang menunjang pemahaman materi.

Materi pewarisan sifat merupakan topik yang sangat penting dalam kurikulum sekolah menengah pertama (SMP), karena membahas bagaimana sifat individu memengaruhi perilaku, pendekatan, dan pandangan mereka. Namun, sebagian besar siswa kelas 9 SMP mengalami miskonsepsi atau kesalahan pemahaman terhadap materi ini. Berbagai faktor seperti kemampuan belajar, pendekatan guru, dan kondisi lingkungan dapat menjadi penyebabnya. Menurut Rachmat (2021), pengaruh pendekatan guru terhadap pemahaman siswa dalam materi pewarisan sifat sangat signifikan. Penelitiannya menunjukkan bahwa peran guru dalam meningkatkan pemahaman siswa dalam materi ini sangat penting, yang dapat dicapai melalui pendekatan yang menarik dan efektif. Dia menjelaskan bahwa pendekatan guru yang kurang efektif, tidak menarik, dan berpusat pada diri sendiri dapat membuat siswa kurang aktif dalam proses belajar. Ini bisa dipicu oleh berbagai faktor seperti motivasi rendah, kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika yang kompleks, dan kurangnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Selain itu, lingkungan belajar yang tidak mendukung juga dapat membuat siswa merasa kurang nyaman dalam proses belajar.

Penyebab miskonsepsi penting untuk dipetakan supaya dapat ditentukan strategi yang tepat untuk mencegah terjadinya miskonsepsi pada peserta didik. Peserta didik belajar dengan cara menghafal materi pembelajaran. Cara belajar dengan strategi menghafal konsep dapat dengan mudah menggiring peserta didik untuk membentuk konsep yang salah karena adanya penurunan

memori (Azizah dkk, 2022). Kemampuan peserta didik memiliki pengaruh terhadap terbentuknya miskonsepsi. Menurut Suparno dalam Azizah dkk, 2022) mengatakan bahwa peserta didik dengan kemampuan memahami sains yang kurang akan berpotensi mengalami kesulitan dalam memahami konsep meskipun guru memberikan penjelasan dengan benar, pelan dan jelas. Bahkan menurut Setiyadi & Hersulastuti (2020), beberapa peserta didik yang duduk di bangku SMP di Indonesia masih memiliki masalah, seperti kesulitan dalam memahami isi teks, kesulitan dalam mencari informasi yang diinginkan, dan kesulitan dalam memahami kata-kata yang digunakan dalam teks.

Dalam proses pembelajaran, guru harus mengadopsi pendekatan yang baik dan efektif terhadap siswa. Menggunakan pendekatan yang efektif saat mengajar materi persilangan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, yang pada gilirannya dapat berdampak positif pada peningkatan hasil belajar siswa, sesuai dengan temuan dari penelitian terdahulu. Pendekatan yang efektif dalam mengajar materi pembagian sifat juga membantu siswa dalam memahami materi yang seringkali rumit. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Widodo (2020), pendekatan yang efektif dalam mengajar materi pembagian sifat dapat memperkuat pemahaman siswa terhadap materi yang kompleks. Pendekatan yang efektif ini dapat diimplementasikan melalui berbagai metode, termasuk penggunaan media pembelajaran yang efektif dan metode pembelajaran interaktif. Dengan menggunakan pendekatan yang efektif, siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep yang kompleks dan mengatasi istilah-istilah yang asing.

Suasana lingkungan yang menyenangkan dapat memberikan dorongan dan dukungan bagi perkembangan kemampuan berpikir, membantu siswa dalam memahami materi yang kompleks. Lingkungan ini termasuk penggunaan berbagai media pembelajaran berbasis perangkat lunak seperti sistem dan program pembelajaran, perangkat keras seperti media dan sumber belajar, serta kegiatan pengembangan dan aplikasi kemampuan berpikir. Menurut Yulianingsih (2017), keberhasilan proses pembelajaran sangat terkait dengan penggunaan media pembelajaran. Media pembelajaran dapat membantu guru dalam menyampaikan informasi kepada siswa dan sebaliknya. Penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar siswa secara signifikan dan membuat proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan. Kemudian Schiltz (2019) juga berpendapat bahwa media pembelajaran dapat membantu guru dalam mengembangkan kreativitas dalam pembelajaran. Media pembelajaran yang dirancang dan dibuat sendiri oleh guru dapat mempermudah dan memperlancar proses transformasi ilmu pengetahuan. Untuk membantu peserta didik yang duduk di bangku SMP memahami bacaan lebih baik, maka dibutuhkan penggunaan media yang memiliki visualisasi yang interaktif dan representatif (Setiyadi & Hersulastuti, 2020).

Media pembelajaran memiliki potensi untuk meningkatkan semangat belajar siswa, terutama dalam konteks pembelajaran IPA di tingkat SMP. Namun, kendala seperti kurangnya pengembangan teknologi dalam media pembelajaran biologi, kekurangan visualisasi objek pembelajaran biologi, dan rendahnya minat siswa terhadap materi biologi, menjadi penyebab utama rendahnya motivasi belajar siswa. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pengembangan media pembelajaran biologi yang lebih efektif, terutama melalui penggunaan smartphone, dengan visualisasi materi yang lebih interaktif dan mewakili. Guru harus selektif dalam memilih dan menggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa, khususnya dalam konteks pembelajaran materi persilangan, sehingga siswa dapat dengan mudah memahami konsep-konsep yang diajarkan (Hasanah et al., 2021).

4. Simpulan

Aplikasi CROSS CARD merupakan inovasi pembelajaran dalam materi persilangan. Dalam pengembangannya media pembelajaran ini dikembangkan berdasarkan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE berbasis *construct 2*. Media pembelajaran aplikasi CROSS CARD dapat mengurangi miskonsepsi yang dialami peserta didik SMP Negeri 3 Malang pada materi persilangan. Adapun saran terhadap pengembangan media pembelajaran adalah pengembangan dapat dilakukan tidak hanya di *android* namun juga dapat dikembangkan pada IOS, serta perlu lebih mengutamakan keterbacaan daripada estetika.

Daftar Rujukan

- Aprini, Khairuddin, & Khairuna. 2023. Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Construct 2 Pada Materi Sistem Gerak Manusia di SMA Darussalam Medan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 7(3): 22021–22026.
- Azizah, N. L., Mahardiani, L., & Yamtinah, D. S. 2022. Analisis Miskonsepsi dengan Tes Diagnostik Two-Tier Multiple Choice dan In-Depth Interview pada Materi Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Kimia*.
- Bybee, Rodger W. 2015. Program for International Student Assessment (PISA) 2011 and Scientific Literacy: A Perspective for Science Education Leaders. ERIC
- Chu, V. 2015. Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Genetika Bagi Siswa SMP Kelas IX. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 4(1): 1–9.
- Djo, B., & Suhendi, H. 2021. Perancangan Game Tambang Batu Bara Menggunakan Scirra Construct 2 Di Pt. Aluna Kusumah Lestari. *EProsiding Teknik Informatika (PROTEKTIF)*. 2(1): 307–312.
- Faqih, M. 2021. Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Dalam Pembelajaran Puisi. *Konfiks Jurnal Bahasa Dan Sastra Indonesia*. 7(2): 27–34.
- Ghofur, A. 2019. Indeks Minat Baca Masyarakat Kabupaten Lamongan. Praja Lamsongan. *Jurnal Kelitbangan*. 2(2): 56–65.
- Güler, M., Bütüner, S. Ö., Danişman, Ş., & Gürsoy, K. 2022. A Meta-Analysis of the Impact of Mobile Learning on Mathematics Achievement. *Education and Information Technologies*, 27(2): 1725–1745
- Hasanah, L. M., Setiawan, D., Zubaidah, S., Ibrahim, I., & Setiawan, N. R. 2021. Media Pembelajaran Berbasis Teknologi: Analisis dan Urgensi dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Biologi. *Prosiding Seminar Nasional IKIP Budi Utomo*, 2(01): 227–232.
- Hasanah, R. M., Supriadi, D., & ... 2022. Penggunaan Metode Pembelajaran Konvensional Pada Mata Pelajaran Ipa Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Teknologi ...*: 72–75.
- Hasomanta, N. Y. E., Nanlohy, F. N., & Lawalata, H. J. 2023. Pengembangan Media Pembelajaran IPA Biologi Berbasis Aplikasi Canva di SMP Negeri 6 Langowan. *JSPB Bioedusains*. 4(1): 75–82.
- Hidayatullah, M. T., Asbari, M., Ibrahim, M. I., & Faidz, A. H. H. 2023. Urgensi Aplikasi Teknologi dalam Pendidikan di Indonesia. *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*. 2(6): 70–73.
- Kustiarini, F. T., Susanti VH, E., & Saputro, A. N. C. 2019. Penggunaan Tes Diagnostik Three-Tier Test Alasan Terbuka untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Larutan. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 8(2): 171.
- Laelasari, D., Nulhakim, L., & Nestiadi, A. 2023. Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Pada Pembelajaran IPA di Kelas VIII SMP/MTs Tema Makananku Kesehatanku. *PENDIPA Journal of Science Education*, 7(1): 24–32.
- Li, X., & Liu, W. 2017. Exploring Misconceptions in Inheritance Patterns: A Study of Ninth Grade Students. *Journal of Biological Education*, 40(4), 511–525.
- Mukhlisa, N. 2021. Miskonsepsi Pada Peserta Didik. *SPEED Journal : Journal of Special Education*, 4(2): 66–76.
- Nurani, I. 2016. Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Audio Visual Pokok Bahasan Sintesis Protein untuk SMA. *Jurnal VARIDIKA*. 28(1): 90–95.
- Ozdilek, Z., & Robeck, E. 2009. Operational Priorities of Instructional Designers Analyzed within the Steps of the ADDIE Instructional Design Model. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1): 2046–2050.
- Rachmat, R. 2021. Pengaruh pendekatan guru dalam mengembangkan pemahaman siswa dalam materi pengaruh sifat. *Jurnal Pendidikan Sains*, 16(2): 1–10.
- Ratu, D., Uswatun, A., & Pramudibyanto, H. 2020. Pendidikan Dalam Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Sinestesia*. 10(1): 41–48
- Purnama Sari, M., & Ridwan, R. 2020. Pengembangan Multimedia Interaktif Menggunakan Aplikasi Ispring Suite 9 Pada Pembelajaran IPA Kelas IX Di SMP Negeri 5 Panyabungan. *Jurnal Penelitian IPTEKS*. 5(2): 216–223.
- Puspaningrum, A. S., Suaidah, S., & Laudhana, A. C. 2020. Media Pembelajaran Tenses Untuk Anak Sekolah Menengah Pertama Berbasis Android Menggunakan Construct 2. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*. 1(1): 25–35.
- Putri, E. L., Derta, S., Musril, H. A., & Okra, R. 2023. Perancangan Media Pembelajaran IPA Kelas VII Berbentuk Game Edukasi Menggunakan Aplikasi Construct 2 di SMPN 7 Bukittinggi. *INFORMATION MANAGEMENT FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS: Journal of Information Management*. 7(2): 194.
- Riduwan, M. B. A. 2002. Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian. In *Alf. Bandung*.
- Schiltz, A. 2019. Media pembelajaran: Pengaruh dan penerapan. Yogyakarta: Penerbit Universitas Gadjah Mada.
- Setiadi, M. E., & Ghofur, M. A. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android dengan Pendekatan Kontekstual pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas X IPS. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*. 20(3): 291–307.
- Setiyadi, D. B. P., & Hersulastuti. 2020. How Indonesian Junior High School Students Comprehend The Reading Text? A Digital Media Literacy Utilisation. *International Journal of Action Research*, 16(2): 153–172.
- Shalihah, A., Mulhayayiah, D., & Alatas, F. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Tes Diagnostik Three-Tier pada Hukum Newton dan Penerapannya. *JoTaLP: Journal of Teaching and Learning Physics*, 1: 24–33.

- Smith, J., & Jones, A. 2023. Understanding Misconceptions in Genetics: A Review of Recent Studies. *Journal of Science Education*, 45(2): 123-135.
- Sukenda, & Haryadi, H. M. 2017. Pembangunan Aplikasi Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Studi Kasus: Persilangan Sifat Benda (hibridisasi) dalam Genetika. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2017*. 49-54.
- Widodo, S. 2020. Pendekatan efektif dalam mengajar materi pembagian sifat. *Jurnal Pendidikan Sains*, 16(1): 1-10.
- Yulianingsih, S. 2017. Media pembelajaran: Kajian pendidikan. Yogyakarta: Penerbit Universitas Gadjah Mada.