



INTEGRATING OIDDE-BASED CONTEXTUAL MODULES INTO VIRUS INSTRUCTION: EFFECTS ON CONCEPTUAL UNDERSTANDING AND STUDENT ENGAGEMENT IN SECONDARY BIOLOGY EDUCATION

Eka Bintarawati¹, Rr. Eko Susetyorini², Abdulkadir Rahardjanto³, Atok Miftachul Hudha⁴, Husamah⁵

SMA N 2 Sampit¹, Universitas Muhammadiyah Malang^{2,3,4,5}
e-mail: ekabintarawati12@guru.sma.belajar.id¹, susetyorini@umm.ac.id²,
abdkadir@umm.ac.id³, atok@umm.ac.id, usya_bio@umm.ac.id

Diterima: 20/6/2026; Direvisi: 9/7/2026; Diterbitkan: 10/7/2026

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya tuntutan pembelajaran berpusat pada siswa di era abad ke-21, sementara pengajaran materi virus di tingkat sekolah menengah masih didominasi metode konvensional berorientasi hafalan tanpa mengaitkan konsep abstrak dengan masalah ilmiah kontekstual. Fokus masalah riset ini diarahkan pada pengujian efektivitas modul ajar kontekstual berbasis model OIDDE (*Orientation, Identify, Discussion, Decision, and Engage in Behavior*) terhadap peningkatan pemahaman konseptual para siswa. Menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu berbentuk *pretest-posttest control group design*, tahapan penting penelitian dijalankan secara terstruktur melalui *purposive sampling* yang melibatkan 70 siswa kelas X di SMAN 2 Sampit. Kelompok eksperimen mendapatkan pengajaran memanfaatkan modul berbasis OIDDE, sedangkan kelompok kontrol menerima instruksi konvensional. Data kuantitatif dihimpun menggunakan tes pilihan ganda yang dianalisis secara inferensial melalui uji ANCOVA, skor N-Gain, dan Cohen's d. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen meraih skor rata-rata pascatest sebesar 87,00, secara signifikan melampaui kelompok kontrol yang memperoleh skor 73,86 berdasarkan hasil analisis ANCOVA ($p < 0,05$). Peningkatan pembelajaran berada pada kategori sedang dengan nilai N-Gain sebesar 0,6466 serta ukuran efek Cohen's d sebesar 2,916 yang tergolong sangat kuat. Simpulan utama menegaskan bahwa integrasi modul kontekstual berbasis OIDDE terbukti efektif dan signifikan meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik pada pengajaran materi virus.

Kata Kunci: Model Pembelajaran OIDDE; Modul Pengajaran Kontekstual; Pemahaman Konseptual; Pendidikan Biologi Menengah; Pembelajaran Virus

ABSTRACT

This research is motivated by the high demands for student-centered learning in the 21st century, while the teaching of viruses at the secondary school level is still dominated by conventional memorization-oriented methods without linking abstract concepts to contextual scientific problems. The focus of this research problem is directed at testing the effectiveness of a contextual teaching module based on the OIDDE (*Orientation, Identify, Discussion, Decision, and Engage in Behavior*) model on improving students' conceptual understanding. Using a quantitative approach with a quasi-experimental design in the form of a pretest-posttest control group design, the research's key stages were carried out in a structured manner through purposive sampling involving 70 10th-grade students at SMAN 2 Sampit. The experimental group received instruction using the OIDDE-based module, while the control group received conventional instruction. Quantitative data were collected using a multiple-choice test and

analyzed inferentially through ANCOVA, N-Gain scores, and Cohen's d. The research findings showed that the experimental group achieved an average post-test score of 87.00, significantly exceeding the control group, which scored 73.86 based on the ANCOVA analysis ($p < 0.05$). The learning improvement was categorized as moderate, with an N-Gain value of 0.6466 and a Cohen's d effect size of 2.916, which is considered very strong. The main conclusion confirms that the integration of OIDDE-based contextual modules has proven effective and significantly improves students' conceptual understanding in teaching viruses.

Keywords: *OIDDE Learning Model; Contextual Teaching Module; Conceptual Understanding; Secondary Biology Education; Virus Learning*

PENDAHULUAN

Perkembangan pendidikan abad ke-21 menempatkan penguasaan kompetensi berpikir tingkat tinggi, literasi sains, dan kemampuan pengambilan keputusan sebagai tujuan utama pembelajaran sains di berbagai negara (Karimah et al., 2025). Organisasi internasional menekankan bahwa pembelajaran sains tidak lagi hanya berorientasi pada penguasaan fakta, tetapi juga pada kemampuan peserta didik dalam memahami konsep, menghubungkan sains dengan konteks kehidupan, serta menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menyelesaikan permasalahan nyata. Namun demikian, berbagai hasil asesmen internasional menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik masih menjadi tantangan global, terutama dalam aspek penalaran ilmiah dan penerapan konsep pada situasi kontekstual. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran sains perlu bergeser dari pendekatan teacher centered menuju student centered learning yang lebih kontekstual dan bermakna (Firmansyah & Jiwandono, 2022). Perubahan paradigma tersebut menjadi penting karena pembelajaran abad ke-21 menuntut peserta didik tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menggunakan pengetahuan secara reflektif dan aplikatif. Oleh karena itu, inovasi pembelajaran berbasis konteks menjadi kebutuhan mendesak dalam pendidikan biologi modern.

Dalam konteks pendidikan biologi, materi virus memiliki posisi penting karena berkaitan erat dengan isu kesehatan global, perkembangan ilmu pengetahuan, serta literasi sains masyarakat (Wakhidah, 2021). Materi virus tidak hanya membahas struktur dan replikasi, tetapi juga mencakup isu-isu kontekstual seperti penyakit menular, pandemi, vaksinasi, mutasi virus, dan kesehatan masyarakat. Kompleksitas tersebut menjadikan pembelajaran virus relevan untuk mengembangkan pemahaman konseptual, scientific reasoning, serta kemampuan peserta didik dalam mengambil keputusan berbasis bukti ilmiah. Selain itu, pembelajaran virus juga berpotensi diintegrasikan dengan *socioscientific issues* karena materi ini berkaitan langsung dengan fenomena sosial dan ilmiah yang terjadi di masyarakat. Integrasi konteks nyata dalam pembelajaran virus memungkinkan peserta didik membangun pemahaman yang lebih bermakna. Dengan demikian, pembelajaran virus tidak hanya berkontribusi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan literasi sains peserta didik.

Meskipun demikian, praktik pembelajaran biologi di sekolah masih menghadapi berbagai keterbatasan. Pembelajaran sering kali berorientasi pada hafalan konsep, penyampaian materi secara satu arah, dan belum sepenuhnya mengaitkan konsep biologi dengan fenomena nyata. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik cenderung memahami materi secara dangkal dan mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada permasalahan kontekstual. Selain itu, pembelajaran yang kurang kontekstual juga berdampak pada rendahnya keterlibatan dan motivasi belajar peserta didik (Sulastri et al., 2024). Pembelajaran biologi yang tidak menghubungkan konsep dengan realitas kehidupan menyebabkan peserta didik sulit melihat relevansi materi yang dipelajari (Lestari et al., 2025). Padahal, keterkaitan antara konsep ilmiah

dan konteks kehidupan nyata merupakan faktor penting dalam membangun pemahaman yang bermakna (Suhermi et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan aspek konseptual, kontekstual, dan keterlibatan aktif peserta didik.

Salah satu model pembelajaran yang berpotensi menjawab kebutuhan tersebut adalah model OIDDE (Orientation, Identify, Discussion, Decision, and Engage in Behavior) (Hudha, 2020; A. M. Hudha et al., 2024a). Model OIDDE dikembangkan untuk mendorong peserta didik terlibat dalam proses identifikasi masalah, diskusi, pengambilan keputusan, dan internalisasi perilaku melalui pembelajaran yang reflektif. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model OIDDE berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir kritis, analitis, pengambilan keputusan, dan penalaran etis dalam pembelajaran sains (Hudha, 2020; A. M. Hudha et al., 2024a). Selain itu, model ini juga memungkinkan integrasi antara pembelajaran konseptual dengan permasalahan nyata yang dekat dengan kehidupan peserta didik. Namun demikian, implementasi OIDDE pada praktik pembelajaran masih lebih banyak difokuskan pada penerapan model pembelajaran secara langsung dan belum banyak diintegrasikan ke dalam perangkat pembelajaran yang sistematis seperti modul ajar (Angraini et al., 2021; Diani, 2015; Supentri et al., 2022). Padahal, perangkat pembelajaran memiliki peran penting dalam menjaga konsistensi implementasi model pembelajaran di kelas (Nengsih et al., 2024).

Meskipun penelitian mengenai OIDDE telah berkembang, masih terdapat kesenjangan empiris yang perlu diperhatikan. Sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada penggunaan model OIDDE untuk meningkatkan kemampuan berpikir atau hasil belajar secara umum, sementara integrasi OIDDE ke dalam *contextual teaching modules* pada pembelajaran biologi masih terbatas. Selain itu, penelitian yang mengaitkan OIDDE dengan *socioscientific issues*, literasi virus, dan penalaran ilmiah pada tingkat pendidikan menengah juga masih relatif sedikit. Dengan demikian, gap penelitian tidak hanya terletak pada keterbatasan jumlah studi, tetapi juga pada belum optimalnya integrasi kerangka OIDDE dengan konteks pembelajaran virus yang sarat isu ilmiah dan sosial. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pengembangan *OIDDE based contextual ethical-scientific modules* yang mampu menghubungkan konsep virus dengan isu kontekstual serta mendorong pemahaman konseptual dan penalaran ilmiah peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh modul ajar berbasis OIDDE pada materi virus terhadap pemahaman konseptual peserta didik kelas X di SMAN 2 Sampit. Penelitian ini memperluas penerapan kerangka OIDDE melalui integrasi isu-isu virus berbasis konteks ke dalam modul pembelajaran biologi sehingga menghasilkan pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan bermakna. Secara teoretis, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan pembelajaran biologi melalui integrasi OIDDE dengan pendekatan *contextual ethical-scientific learning*. Secara praktis, hasil penelitian diharapkan menjadi alternatif bagi guru dalam mengembangkan pembelajaran biologi yang mendukung literasi sains, scientific reasoning, dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Riset ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan jenis *quasi experiment* melalui rancangan *pretest-posttest control group design*. Pelaksanaan eksperimen diselenggarakan di SMAN 2 Sampit pada semester genap dengan melibatkan 2 kelompok belajar terpisah. Peneliti menetapkan subjek penelitian sebanyak 70 peserta didik kelas X yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Seluruh subjek didistribusikan secara berimbang ke dalam 2 kelas, yakni 35 siswa pada kelompok eksperimen dan 35 siswa pada kelompok kontrol. Untuk

menjaga validitas internal, peneliti melakukan prosedur *equivalence testing* guna memastikan kesetaraan kemampuan awal akademik siswa. Selain itu, aspek *teacher equivalence* dan *curriculum equivalence* turut dikendalikan dengan menugaskan 1 guru yang sama serta menyelaraskan materi serta alokasi durasi belajar. Guna memastikan kecukupan jumlah sampel dalam mendeteksi dampak perlakuan, dilakukan analisis kekuatan statistik melalui bantuan *software GPower**. Perhitungan tersebut menggunakan taraf signifikansi sebesar 0,05 dan menghasilkan nilai *power* mendekati angka 1,00, yang menandakan ukuran sampel 70 orang sudah sangat memadai untuk meminimalkan potensi bias lapangan.

Prosedur pelaksanaan riset kuantitatif ini dioperasikan melalui 3 tahapan sistematis, yaitu fase persiapan, fase pelaksanaan tindakan, hingga fase penyelesaian akhir. Pada tahapan awal, peneliti memfokuskan kegiatan pada penyusunan modul ajar kontekstual berbasis model OIDDE serta perancangan instrumen evaluasi materi virus. Alat ukur pengumpulan data yang diaplikasikan berupa tes pemahaman konseptual yang terdiri atas 20 butir soal pilihan ganda. Sebelum disebarkan, lembar ujian tersebut telah melalui pengujian validitas serta reliabilitas untuk menjamin kelayakan fungsi ukurnya. Saat fase pelaksanaan, kedua kelompok diberikan lembar *pretest* terlebih dahulu sebelum menerima perlakuan, kemudian diakhiri dengan pemberian lembar *posttest*. Teknis analisis data numerik dimulai dengan melakukan uji normalitas menggunakan rumus *Kolmogorov-Smirnov* serta uji homogenitas varians melalui metode *Levene*. Selanjutnya, peneliti menguji hipotesis menggunakan rumus *Independent Sample t-test* dan uji *ANCOVA* dengan memosisikan nilai awal sebagai kovariat. Tingkat efektivitas peningkatan pemahaman siswa dihitung melalui skema *N-Gain*, sedangkan besaran dampak perlakuan diukur menggunakan analisis *effect size* berbasis koefisien *Cohen's d*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada bagian ini disajikan hasil analisis data penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan modul ajar berbasis OIDDE terhadap hasil belajar peserta didik. Analisis data diawali dengan analisis deskriptif untuk memberikan gambaran umum mengenai hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan tabel 1 hasil analisis deskriptif, jumlah peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing sebanyak 35 orang. Nilai rata-rata pre-test kelas eksperimen sebesar 55,71, sedangkan rata-rata pre-test kelas kontrol sebesar 46,86. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta didik pada kelas eksperimen sedikit lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan. Namun demikian, kedua kelas masih memiliki kemampuan awal yang relatif rendah karena terdapat peserta didik yang memperoleh nilai minimum 0 dan nilai maksimum 100.

Tabel 1. Hasil Uji Deskriptif

No.	Kelas	Mean
1.	Pretest Eksperimen	55.71
2.	Pretest Kontrol	46.86
3.	Posttest Eksperimen	87.00
4.	Posttest Kontrol	73.86

Setelah diberikan perlakuan, rata-rata nilai post-test pada kelas eksperimen meningkat menjadi 87,00, sedangkan pada kelas kontrol meningkat menjadi 73,86. Peningkatan rata-rata pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol, sehingga menunjukkan bahwa penggunaan modul ajar berbasis OIDDE memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap hasil belajar peserta didik dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu, standar deviasi pada

post-test kelas eksperimen sebesar 8,592 lebih kecil dibandingkan kelas kontrol sebesar 13,178. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen lebih merata dan homogen dibandingkan kelas kontrol.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

No.	Kelas	Sig
1.	Pretest Eksperimen	0.521
2.	Posttest Eksperimen	0.077
3.	Pretest Kontrol	0.608
4.	Posttest Kontrol	0.221

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa seluruh data pretest dan posttest pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh data berdistribusi normal. Oleh karena itu, data memenuhi syarat untuk dilakukan uji statistik parametrik.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

No.	Homogenitas	Sig
1.	Pretest	0.337
2.	Posttest	0.073

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji homogenitas varians menggunakan uji Levene diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,337 ($> 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa data pretest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen. Pada uji posttest, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,073 ($> 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki keragaman hasil belajar yang setara setelah perlakuan. Dengan demikian, kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang setara sebelum diberikan perlakuan.

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis dan diperoleh nilai signifikansi Levene's Test sebesar 0,073 ($> 0,05$), yang menunjukkan bahwa data memiliki varians yang homogen. Selanjutnya, nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 ($< 0,05$), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata nilai posttest kelas eksperimen sebesar 87,00 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 73,86, dengan selisih sebesar 13,143 poin. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul ajar berbasis OIDDE berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar peserta didik pada materi virus.

Analisis lanjutan dilakukan menggunakan *Analysis of Covariance* (ANCOVA) untuk menguji pengaruh penggunaan modul ajar berbasis OIDDE terhadap pemahaman konseptual peserta didik dengan mengontrol kemampuan awal (pretest). Sebelum analisis dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pengujian asumsi ANCOVA yang meliputi normalitas data, homogenitas varians, serta *homogeneity of regression slopes* untuk memastikan bahwa hubungan antara kovariat dan variabel dependen bersifat konsisten pada setiap kelompok. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh asumsi ANCOVA telah terpenuhi. Pengujian *homogeneity of regression slopes* menunjukkan bahwa interaksi antara kelas dan nilai pretest tidak signifikan ($p > 0,05$) sehingga asumsi homogenitas kemiringan regresi terpenuhi dan analisis ANCOVA layak digunakan.

Hasil ANCOVA menunjukkan bahwa nilai signifikansi kovariat pretest sebesar 0,394 ($> 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta didik tidak memberikan

pengaruh yang signifikan terhadap skor posttest. Sementara itu, pada variabel kelas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($<0,05$) dengan nilai $F = 21,893$, yang menunjukkan bahwa penggunaan modul ajar berbasis OIDDE memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konseptual peserta didik setelah mengontrol kemampuan awal. Besarnya pengaruh perlakuan juga ditunjukkan melalui nilai partial eta squared (η^2) sebesar 0,246, yang termasuk kategori efek besar, sehingga menunjukkan bahwa penggunaan modul ajar berbasis OIDDE memberikan kontribusi yang kuat terhadap peningkatan pemahaman konseptual peserta didik.

Selain itu, hasil analisis ukuran efek menunjukkan nilai Cohen's d sebesar 2,916 dan Hedges' g sebesar 2,884, yang mengindikasikan pengaruh perlakuan berada pada kategori sangat besar. Nilai 95% *confidence interval* (CI) berada pada rentang 2,24–3,59, sehingga memperkuat konsistensi besarnya pengaruh penggunaan modul ajar berbasis OIDDE terhadap peningkatan pemahaman konseptual peserta didik.

Tabel 4. Hasil Uji N-Gain

No.	N-Gain	Sig
1.	Score	0.6466
2.	Persen	64.66%

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh nilai N-Gain sebesar 0,6466 atau 64,66% pada kelas eksperimen. Nilai tersebut termasuk dalam kategori sedang ($0,3 \leq g < 0,7$). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul ajar berbasis OIDDE mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada tingkat sedang. Setelah dilakukan analisis menggunakan uji paired sample t-test, diperoleh nilai t sebesar -8,501 dengan $df = 34$. Nilai negatif menunjukkan arah perbedaan antara pretest dan posttest, namun dalam interpretasi digunakan nilai absolutnya. Perhitungan effect size menggunakan Cohen's d menghasilkan nilai sebesar 2,916 yang termasuk dalam kategori sangat besar ($d > 0,80$). Selain itu, diperoleh nilai effect size r sebesar 0,825 yang juga berada pada kategori besar. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul ajar berbasis OIDDE memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan modul ajar kontekstual berbasis OIDDE memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konseptual peserta didik pada materi virus. Temuan ini ditunjukkan oleh nilai posttest kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, hasil ANCOVA yang menunjukkan perbedaan signifikan setelah mengontrol kemampuan awal, serta nilai effect size yang berada pada kategori sangat besar. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa integrasi OIDDE ke dalam modul pembelajaran tidak hanya meningkatkan capaian kognitif peserta didik, tetapi juga mendukung proses pembelajaran yang lebih kontekstual dan bermakna. Dengan demikian, penggunaan modul berbasis OIDDE berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pembelajaran biologi, khususnya pada materi virus yang memiliki karakteristik konseptual dan kontekstual yang kuat (Husamah, Fatmawati, et al., 2018; Husamah, Hudha, et al., 2018).

Secara mekanistik, efektivitas modul ajar berbasis OIDDE dapat dijelaskan melalui tahapan pembelajaran yang mendorong keterlibatan kognitif peserta didik selama proses pembelajaran (A. M. Hudha, 2020). Pada tahap orientation, peserta didik dihadapkan pada fenomena kontekstual terkait virus sehingga terjadi aktivasi pengetahuan awal dan pembentukan hubungan antara konsep dengan realitas kehidupan. Tahap identify mendorong peserta didik mengidentifikasi masalah dan informasi penting sehingga memperkuat kemampuan analitis. Selanjutnya, tahap discussion memfasilitasi proses negosiasi makna melalui interaksi sosial dan eksplorasi konsep secara kolaboratif. Tahap decision dan engage in

behavior menjadi karakteristik utama model OIDDE karena peserta didik didorong untuk mengambil keputusan berdasarkan analisis ilmiah serta menghubungkannya dengan konteks nyata (Hudha et al., 2019). Mekanisme tersebut menunjukkan bahwa OIDDE tidak hanya berorientasi pada transfer pengetahuan, tetapi juga mendorong cognitive engagement, penalaran ilmiah, dan pembelajaran yang bermakna.

Temuan penelitian ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui interaksi antara pengalaman baru dan struktur kognitif yang telah dimiliki peserta didik. Perspektif konstruktivisme klasik yang dikemukakan Piaget menjelaskan bahwa pembelajaran terjadi melalui proses asimilasi dan akomodasi yang memungkinkan peserta didik mengintegrasikan informasi baru ke dalam struktur kognitif yang telah dimiliki. Namun demikian, perspektif konstruktivisme modern menekankan bahwa pembelajaran tidak hanya bersifat individual, tetapi juga terbentuk melalui interaksi sosial, refleksi, dan keterlibatan aktif peserta didik. Dalam konteks ini, tahapan diskusi dan pengambilan keputusan pada model OIDDE mendukung pembentukan pengetahuan melalui proses kolaboratif dan reflektif. Selain itu, pendekatan *inquiry learning*, *self-regulated learning*, dan pembelajaran berbasis *socioscientific issues* juga menegaskan bahwa keterlibatan aktif peserta didik dalam memecahkan masalah kontekstual dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan kualitas pembelajaran sains. Dengan demikian, penggunaan modul ajar berbasis OIDDE sejalan dengan perkembangan teori pembelajaran kontemporer yang menempatkan peserta didik sebagai pusat proses belajar.

Hasil penelitian ini juga memperkuat berbagai temuan internasional mengenai efektivitas pembelajaran kontekstual dan berbasis masalah dalam pendidikan sains. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan konteks nyata dan isu-isu ilmiah mampu meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan peserta didik, serta kemampuan penalaran ilmiah. Dalam pembelajaran biologi, integrasi *socioscientific issues* pada materi yang berkaitan dengan kesehatan dan lingkungan terbukti membantu peserta didik menghubungkan konsep dengan kehidupan nyata sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Temuan ini sejalan dengan penelitian Hudha et al. (2024) yang menunjukkan bahwa model OIDDE efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran melalui proses berpikir yang sistematis dan reflektif. Selain itu, Husamah, Fatmawati, et al. (2018) menyatakan bahwa penerapan OIDDE mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran, sedangkan Ellia et al. (2026) menegaskan bahwa integrasi model pembelajaran inovatif ke dalam perangkat pembelajaran meningkatkan efektivitas implementasi di kelas. Oleh karena itu, penelitian ini memperluas penerapan kerangka OIDDE melalui integrasi modul kontekstual pada pembelajaran virus di pendidikan menengah.

Secara praktis, temuan penelitian ini memberikan implikasi bahwa modul ajar berbasis OIDDE dapat digunakan sebagai alternatif perangkat pembelajaran untuk mendukung implementasi pembelajaran biologi abad ke-21. Modul yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai sumber belajar, tetapi juga sebagai perangkat yang membantu guru mengimplementasikan tahapan pembelajaran secara sistematis dan konsisten. Integrasi konteks virus dan fenomena nyata memungkinkan peserta didik membangun pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep yang dipelajari. Selain itu, penggunaan modul berbasis OIDDE berpotensi mendukung pengembangan literasi sains, scientific reasoning, serta keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran. Dengan demikian, modul ajar berbasis OIDDE memiliki potensi untuk diterapkan pada topik biologi lain yang memiliki karakteristik kontekstual dan berkaitan dengan isu ilmiah di masyarakat.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian dilakukan pada jumlah sampel yang relatif terbatas dan hanya melibatkan satu sekolah sehingga generalisasi hasil penelitian masih perlu dilakukan secara hati-hati. Kedua, penelitian berfokus pada pengukuran pemahaman konseptual sehingga belum mengeksplorasi variabel lain seperti *student engagement*, literasi sains, penalaran ilmiah, maupun kemampuan pengambilan keputusan etis. Ketiga, implementasi penelitian dilakukan dalam waktu yang relatif singkat sehingga belum dapat menggambarkan dampak jangka panjang penggunaan modul berbasis OIDDE. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan sampel yang lebih luas, mengintegrasikan variabel seperti *scientific reasoning*, *cognitive engagement*, dan *socioscientific issues*, serta menguji implementasi modul pada berbagai konteks pembelajaran biologi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan modul ajar kontekstual berbasis *orientation, identify, discussion, decision, engage in behavior* terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman konseptual peserta didik pada materi virus. Integrasi sintaks pembelajaran ini memfasilitasi terjadinya *cognitive engagement* melalui aktivasi pengetahuan awal, negosiasi makna secara kolaboratif, serta pengambilan keputusan berbasis analisis ilmiah terhadap masalah nyata. Pendekatan konstruktivisme kontemporer dan *inquiry learning* ini sukses mentransformasikan proses transfer ilmu menjadi pengalaman belajar yang kontekstual, bermakna, serta terstruktur. Modul ini tidak hanya berfungsi sebagai media instruksional, melainkan juga instrumen taktis bagi pendidik untuk membangun *scientific reasoning* siswa di kelas. Penerapan perangkat ajar ini sukses mendongkrak pencapaian kognitif dan kualitas pengajaran biologi pada tingkat pendidikan menengah secara optimal.

Peneliti selanjutnya disarankan untuk menerapkan desain penelitian eksperimen murni dengan pendekatan metode kombinasi yang menyatukan analisis kuantitatif dan kualitatif secara simultan di lapangan. Eksplorasi riset ke depan perlu mengukur dampak jangka panjang penggunaan modul kontekstual ini secara langsung terhadap peningkatan indeks literasi sains, *cognitive engagement*, dan *scientific reasoning* siswa. Ukuran penarikan sampel amatan hendaknya diperluas secara masif dengan melibatkan beberapa sekolah menengah lintas kabupaten guna menaikkan derajat generalisasi data empiris. Peneliti mendatang juga dianjurkan untuk menguji efektivitas modul pada materi biologi lain yang berfokus pada *socioscientific issues* dan ketersediaan sarana prasarana sekolah. Pengondisian pengamatan melalui studi *longitudinal* sangat diperlukan untuk melacak stabilitas ketahanan retensi memori dan konsistensi efektivitas perangkat ajar ini secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- Angraini, L. M., Wahyuni, P., Wahyuni, A., Dahlia, A., Abdurrahman, A., & Alzaber, A. (2021). Pelatihan pengembangan perangkat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) bagi guru-guru di Pekanbaru. *Community Education Engagement Journal*, 2(2), 62–73. <https://doi.org/10.25299/ceej.v2i2.6665>
- Astiti, N. D., Mahadewi, L. P. P., & Suarjana, I. M. (2021). Faktor yang mempengaruhi hasil belajar IPA. *Mimbar Ilmu*, 26(2), 193. <https://doi.org/10.23887/mi.v26i2.35688>
- Azzahra, N. T., Islam, U., Sunan, N., Surabaya, A., Nur, S., Ali, L., Yunus, M., & Bakar, A. (2025). Teori konstruktivisme dalam dunia pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 2(2), 64–75. <https://doi.org/10.61722/jirs.v2i2.4762>



- Diani, R. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis pendidikan karakter dengan model Problem Based Instruction. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 4(2), 243. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v4i2.96>
- Ellia, A. P., Pratama, W. S., Bhukhori, F. A., Rahman, H., & Zora, F. (2026). Perangkat pembelajaran sebagai komponen penting dalam proses pembelajaran efektif. *MUDABBIR: Journal Research and Education Studies*, 5(2), 4800–4806. <https://doi.org/10.56832/mudabbir.v5i2.2528>
- Firmansyah, A., & Jiwandono, N. R. (2022). Kecenderungan guru dalam menerapkan pendekatan Student Centre Learning dan Teacher Centre Learning dalam pembelajaran. *Jurnal Guru Indonesia*, 2(1), 33–39. <https://doi.org/10.51817/jgi.v2i1.229>
- Hadianty, H., Rochman, C., & Rahmawati, R. (2025). Evaluasi hasil belajar siswa pada materi bioteknologi dalam meningkatkan kemampuan literasi sains. *BIODIK*, 11(1), 180–188. <https://doi.org/10.22437/biodik.v11i1.41244>
- Hudha, A. M. (2020). *Model pembelajaran OIDDE: Implementasi meningkatkan pengetahuan bioetika*. Kota Tua.
- Hudha, A. M., Oktapiani, H., & Rahardjanto, A. (2024). Evaluating the impact of the OIDDE learning model on critical thinking, learning outcomes, ethical attitudes, and learning engagement among Indonesian high school students. *Asia-Pacific Science Education* ㄨ, 10(2), 442–470. <https://doi.org/10.1163/23641177-bja10087>
- Hudha, A. M., Sukarsono, & Handayani, N. R. (2021). Penerapan model pembelajaran OIDDE untuk meningkatkan keterampilan pembelajaran berbasis karakter pada guru pendidikan dasar dan menengah. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 4(2), 269. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v4i2.9330>
- Hudha, A. M., Kunci, K., Oidde, M., Berorientasi Etika, P., & Pembelajaran, K. (2019). Pendampingan implementasi model pembelajaran OIDDE untuk meningkatkan keterampilan pembelajaran berorientasi etika di MA Muhammadiyah 1 Plus Malang. *International Journal of Community Service Learning*, 3(3), 109–115. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJCSL>
- Husamah, H., Fatmawati, D., & Setyawan, D. (2018). OIDDE learning model: Improving higher order thinking skills of biology teacher candidates. *International Journal of Instruction*, 11(2), 249–264. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11217a>
- Husamah, H., Hudha, A. M., & Pantiwati, Y. (2018). Pendampingan guru SMPN 8 Kota Malang dalam mengembangkan perilaku etis siswa berbasis model pembelajaran OIDDE. *International Journal of Community Service Learning*, 2(2). <https://doi.org/10.23887/ijcs.v2i2.14185>
- Karimah, K. N., Falasifah, F., & Iskandar, S. (2025). Strategi pengembangan pembelajaran abad ke-21: Mengintegrasikan kreativitas, kolaborasi, dan teknologi. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(1), 109–116. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i1.6470>
- Lestari, S., Damanik, M. H., & Manurung, A. A. (2025). Konsep dasar dan metode pengajaran fisika, biologi, kimia, ilmu pengetahuan bumi dan antariksa dalam IPA di SD/MI. *Research and Development Journal of Education*, 11(2), 1431. <https://doi.org/10.30998/rdje.v11i2.21140>
- Nengsih, D., Febrina, W., Maifalinda, M., Junaidi, J., Darmansyah, D., & Demina, D. (2024). Pengembangan modul ajar Kurikulum Merdeka. *Diklat Review: Jurnal Manajemen Pendidikan dan Pelatihan*, 8(1), 150–158. <https://doi.org/10.35446/diklatreview.v8i1.1738>



- Nurjadid, E. F., Ruslan, R., & Nasaruddin, N. (2025). Analisis implementasi ideologi kurikulum pembelajaran pendidikan agama Islam terhadap perkembangan kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 5(2), 1054–1065. <https://doi.org/10.53299/jppi.v5i2.1309>
- Nursyada, A. P., Fadilah, S. N., Auranazwa, K., Wangi, R. R. P. L., Hidayat, N. P., Ramadhani, N., & Usman, U. (2025). Kurikulum berbasis sosio-saintifik dalam pembelajaran biologi. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 5(3), 6303–6321. <https://doi.org/10.31004/innovative.v5i3.19734>
- Suhermi, L., Barokah, N., & Kamal, R. (2025). Pembelajaran kontekstual sebagai inovasi kreatif dalam menjadikan. 94–103. <https://doi.org/10.56910/jispendiora.v4i2.2197>
- Sulastri, T., Amaliah, R., St. I., Wirawan, N., Muh. A., Ayu, S. S., & Wati, Y. W. (2024). Effectiveness of pro-environmental interventions to improve ecological behavior. *ARRUS Journal of Social Sciences and Humanities*, 4(2), 217–224. <https://doi.org/10.35877/soshum2533>
- Supentri, S., Arianto, J., Ahmal, A., Yuliantoro, Y., & Separen, S. (2022). Pelatihan perangkat pembelajaran abad 21 berbasis Merdeka Belajar bagi guru di Kabupaten Indragiri Hulu Riau. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 3(2), 312. <https://doi.org/10.33394/jpu.v3i2.5305>
- Utami, D. S., Putri, S. A., Suriansyah, A., & Cinantya, C. (2024). Pentingnya motivasi dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik sekolah dasar. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(4), 2071–2082. <https://doi.org/10.60126/maras.v2i4.557>
- Wakhidah, N. (2021). Pemahaman mahasiswa tentang struktur dan sifat virus: Telaah awal pada mahasiswa calon guru. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 9(2), 198–209. <https://doi.org/10.23971/eds.v9i2.2790>