Available online at http://jurnal.abulyatama.ac.id/dedikasi
ISSN 2548-8848 (Online)
Universitas Abulyatama
Jurnal Dedikasi Pendidikan

INTEGRASI KONTEKS MATEMATIKA DALAM PENGEMBANGAN MODEL LEARNING CYCLE 5E UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP HUKUM OHM DI SMAN 2 PEUSANGAN

Noviyanti[1*], Khairunnisak[2]

[1]Prodi Informatika, Fakultas Komputer dan Multimedia, Universitas Islam Kebangsaan Indonesia, Kota Bireuen/Kab Bireuen, Kode Pos 24211, Indonesia.

[2]Prodi PGSD, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Almuslim, Kota Bireuen/Kab. Bireuen Kode Pos 24211, Indonesia.

*Email korespondensi :noviyanti.darwis@gmail.com[1]

Diterima Mei 2025; Disetujui Juli 2025; Dipublikasi 31 Juli 2025

Abstract: *This study aims to develop a Learning Cycle 5E instructional model integrated with mathematical context to enhance students' conceptual understanding of Ohm's Law in Grade X at SMAN 2 Peusangan. The research method employed is a model development approach based on a simplified version of Borg & Gall, consisting of four stages: preliminary study, model design, expert validation and revision, and limited trial. The limited trial involved 30 students and was conducted over four sessions. Expert validation results indicated that the developed model is highly valid (87.3%). The limited trial showed an increase in the average conceptual understanding score from 54 (pre-test) to 82 (post-test), with an N-Gain score of 0.61, classified as moderate to high. Data analysis was carried out using descriptive quantitative methods by calculating the N-Gain value and analyzing expert validation results. The integration of mathematical context within the 5E Learning Cycle model effectively assisted students in understanding the conceptual and mathematical relationships between voltage, current, and resistance. Furthermore, the model proved effective in enhancing students' critical thinking and problem-solving skills. Therefore, this model is considered feasible for broader implementation in physics education.*

Keywords : Learning Cycle 5E, Ohm's Law, Mathematical Integration, Conceptual Understanding, Physics Learning

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran Learning Cycle 5E yang terintegrasi dengan konteks matematika guna meningkatkan pemahaman konsep Hukum Ohm pada siswa kelas X SMAN 2 Peusangan. Metode penelitian yang digunakan adalah pengembangan model dengan pendekatan Borg & Gall yang disederhanakan menjadi empat tahap, yaitu studi pendahuluan, perancangan model, validasi ahli dan revisi, serta uji coba terbatas. Subjek uji coba terbatas berjumlah 30 siswa dan dilaksanakan selama empat kali pertemuan. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa model yang dikembangkan sangat valid (87,3%). Uji coba terbatas menunjukkan peningkatan skor rata-rata pemahaman konsep siswa dari 54 (pre-test) menjadi 82 (post-test), dengan nilai N-Gain sebesar 0,61 yang termasuk kategori sedang hingga tinggi. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung nilai N-Gain dan menganalisis hasil validasi ahli. Integrasi konteks matematika dalam model Learning Cycle 5E terbukti membantu siswa memahami hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan secara konseptual dan matematis. Model ini juga efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Dengan demikian, model ini layak untuk diterapkan secara lebih luas dalam pembelajaran fisika.

Kata kunci : Learning Cycle 5E, Hukum Ohm, Integrasi Matematika, Pemahaman Konsep, Pembelajaran Fisika

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika di tingkat sekolah menengah masih menjadi tantangan karena banyak konsepnya yang bersifat abstrak dan membutuhkan pemahaman matematis yang mendalam (Thoyyib & Ai, 2024). Salah satu konsep yang sering kali sulit dipahami oleh siswa adalah Hukum Ohm, yang mencakup hubungan antara tegangan (V), arus (I), dan hambatan (R). Studi oleh Yuliana & Rizki (2023) menunjukkan bahwa lebih dari 65% siswa kesulitan menjelaskan hubungan matematis antara variabel-variabel tersebut. Kesulitan ini mencakup ketidaktahuan siswa dalam menggunakan persamaan $V = I \times R$, serta dalam membaca dan menginterpretasikan grafik yang menyatakan hubungan linier antara tegangan dan arus. Meskipun telah banyak model pembelajaran yang dikembangkan untuk membantu pemahaman konsep fisika, masih terbatas penelitian yang secara spesifik mengintegrasikan pendekatan matematis dalam setiap fase pembelajaran secara sistematis. Salah satu model yang berpotensi mengatasi hambatan ini adalah Learning Cycle 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate), yang dirancang untuk membangun pengetahuan secara bertahap dan konstruktif (Bybee et al., 2020).

Integrasi konteks lintas disiplin, seperti matematika dalam fisika, bukan hanya mengaitkan dua bidang, tetapi juga menciptakan jembatan logika konseptual yang memungkinkan siswa memahami sains secara lebih utuh (Rahmat & Lestari, 2024). Namun, kajian internasional menunjukkan bahwa pengintegrasian matematika dalam pembelajaran fisika belum dilakukan secara konsisten dalam desain pembelajaran global. Misalnya, penelitian oleh Brahmia et al. (2016) di Amerika menemukan bahwa mahasiswa kesulitan menggunakan matematika secara kreatif dalam konteks fisika, terutama dalam membangun kuantitas baru yang bermakna. Studi lain oleh Domínguez et al. (2023) di Meksiko menyatakan kurangnya integrasi antara fisika dan matematika dalam pembelajaran STEM, yang membuat siswa kesulitan memahami keterkaitan konsep fisika dengan representasi matematis serta mengembangkan keterampilan pemodelan ilmiah secara kontekstual. Riset-riset ini menunjukkan adanya *gap* antara pemahaman teoritik pengintegrasian matematika dan praktik aktualnya di ruang kelas.

Di Indonesia, masalah serupa juga ditemukan. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di SMAN 2 Peusangan dan observasi pembelajaran, diketahui bahwa mayoritas siswa mengalami kebingungan dalam menjelaskan hubungan antar besaran listrik baik secara konseptual maupun matematis. Hal ini diperkuat dengan temuan awal dalam studi pendahuluan, di mana hanya 30% dari total siswa kelas X yang mampu menyelesaikan soal Hukum Ohm berbasis grafik dan tabel secara benar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran Learning Cycle 5E yang secara sistematis mengintegrasikan konteks matematika dalam setiap fasenya guna meningkatkan pemahaman konsep Hukum Ohm. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada efektivitas model dalam konteks lokal, tetapi juga menjawab kebutuhan akan pendekatan pembelajaran interdisipliner yang didukung oleh temuan nasional dan internasional. Dengan memperhatikan kesenjangan praktik tersebut, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi teoritik dan praktis dalam pengembangan desain pembelajaran fisika yang lebih kontekstual dan bermakna.

ISSN 2548-8848 (Online)

KAJIAN PUSTAKA

Model Pembelajaran Learning Cycle 5E dalam Pembelajaran Fisika

Model pembelajaran Learning Cycle 5E dikembangkan oleh Biological Sciences Curriculum Study (BSCS) dan berakar kuat pada teori konstruktivisme, yang menyatakan bahwa peserta didik membangun pemahaman mereka sendiri melalui pengalaman aktif dan refleksi (Bybee et al., 2020). Model ini terdiri dari lima tahap utama: Engage, Explore, Explain, Elaborate, dan Evaluate, yang bukan hanya merupakan urutan kegiatan, tetapi membentuk sebuah *siklus pembelajaran kognitif* yang saling terkait dan memperkuat pengolahan informasi secara bertahap. Secara teoretis, Engage bertujuan membangkitkan minat dan mengaktifkan pengetahuan awal siswa. Hal ini penting dalam fisika karena siswa perlu mengaitkan konsep abstrak seperti gaya, energi, atau arus listrik dengan pengalaman konkret. Tahap Explore memberikan kesempatan pada siswa untuk melakukan eksplorasi melalui percobaan, memungkinkan mereka membangun pemahaman berdasarkan observasi dan manipulasi objek nyata. Tahap ini penting dalam menginternalisasi hubungan antar variabel fisis seperti V, I, dan R melalui pengamatan langsung. Selanjutnya, pada tahap Explain, siswa diberi ruang untuk merefleksikan pengalaman belajar mereka dan mengonstruksi penjelasan ilmiah dengan dukungan guru. Di sinilah pembentukan konsep formal fisika terjadi, seperti penyusunan hukum Ohm berdasarkan hasil eksperimen. Tahap Elaborate memperluas pemahaman tersebut dalam konteks baru atau lebih kompleks, misalnya penerapan hukum Ohm pada rangkaian listrik campuran. Terakhir, Evaluate menekankan pada proses penilaian baik oleh guru maupun siswa terhadap pemahaman konsep, melalui asesmen formatif maupun sumatif.

Dalam konteks pembelajaran fisika, siklus 5E ini sangat relevan karena mendukung proses berpikir ilmiah siswa: mulai dari pengamatan fenomena, perumusan hipotesis, eksperimen, hingga penyimpulan. Konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak seperti medan listrik, hukum Newton, dan hukum Ohm, memerlukan pendekatan berbasis pengalaman agar dapat dipahami secara menyeluruh. Lebih lanjut, Learning Cycle 5E mendukung pergeseran dari pembelajaran pasif ke aktif, serta menekankan pada pemahaman konseptual bukan sekadar penguasaan prosedural. Menurut Putri & Hamid (2021), penerapan model ini dalam materi kelistrikan di SMA menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan siswa membangun relasi antar konsep serta mengembangkan argumen ilmiah berdasarkan bukti. Oleh karena itu, dalam konteks pengembangan model berbasis integrasi matematika, struktur 5E menyediakan kerangka kerja yang sistematis untuk mengarahkan siswa dari pengalaman konkret menuju pemahaman abstrak melalui proses analisis matematis, khususnya dalam memahami hubungan antar variabel listrik. Dengan demikian, model ini tidak hanya mendukung pembelajaran fisika secara konseptual, tetapi juga mendorong keterampilan berpikir kritis, pemodelan matematis, dan pemecahan masalah berbasis data.

Pentingnya Konteks Matematika dalam Konsep Fisika

Pemahaman konsep fisika, terutama yang melibatkan hubungan kuantitatif seperti hukum Ohm ($V = I \times R$), sangat bergantung pada kemampuan matematika siswa (Zhang *et al.*, 2024). Kurangnya penguasaan konsep perbandingan, operasi aljabar, dan interpretasi grafik sering menjadi kendala dalam memahami hukum Ohm secara menyeluruh. Integrasi konteks matematika dalam pembelajaran fisika bukan hanya memperkuat

kemampuan berhitung, tetapi juga menumbuhkan pemahaman logis terhadap hubungan antar variabel fisika (Yuliana & Rizki, 2023).

Integrasi Matematika ke dalam Model Learning Cycle 5E

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggabungan konteks matematika dalam setiap tahap Learning Cycle 5E memberikan dampak signifikan terhadap penguatan pemahaman konsep (Nurhidayah et al., 2023). Misalnya, dalam tahap Explore**,** siswa diarahkan untuk melakukan pengukuran arus dan tegangan lalu menghitung hambatan secara mandiri. Pada tahap Explain**,** guru menekankan bagaimana data numerik dianalisis menggunakan konsep perbandingan matematis. Pengintegrasian matematika dalam model ini juga membantu siswa dalam membangun koneksi antara teori dan praktik (Rahmat & Lestari, 2024).

Relevansi Kontekstualisasi Lokal dalam Pengembangan Model

Penerapan model pembelajaran berbasis konteks lokal merupakan strategi penting untuk meningkatkan relevansi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran fisika. Kontekstualisasi lokal memungkinkan siswa mengaitkan konsep-konsep ilmiah dengan kehidupan sehari-hari, seperti sistem kelistrikan rumah, penggunaan alat elektronik, dan fenomena fisika yang dapat diamati di lingkungan sekitar. Pendekatan ini juga sejalan dengan prinsip *meaningful learning* dan pembelajaran berbasis proyek yang diusung dalam Kurikulum Merdeka.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan keberhasilan pendekatan ini dalam berbagai konteks pendidikan. Tabel berikut merangkum beberapa studi yang relevan:

Tabel 1. Penelitian Sebelumnya

Peneliti dan Tahun	Lokasi/Konteks Penelitian	Fokus Model Pembelajaran	Aspek Kontekstual	Hasil Utama
Hasanah & Yusuf (2025)	Indonesia (SMK)	Learning Cycle 5E berbasis listrik rumah	Sistem kelistrikan rumah tangga lokal	Meningkatkan keterampilan berpikir analitis dan pemahaman konsep kelistrikan.
Syamsuddin & Faizal (2025)	Indonesia (SMA)	Integrasi STEM dan matematika kontekstual	Lingkungan sekitar dan isu lokal dalam pembelajaran	Meningkatkan literasi sains dan keterampilan lintas disiplin.
Brahmia et. al (2016)	Amerika Serikat	Pendekatan numerasi dalam pembelajaran fisika	Aspek kontekstual sebagai jembatan antara pengalaman nyata dan representasi matematis-fisika	efektif meningkatkan pemahaman konsep fisika, kemampuan numerasi kontekstual, dan sikap positif siswa terhadap fisika

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa pendekatan kontekstual lokal memiliki dampak yang positif dalam meningkatkan pemahaman konseptual, terutama ketika siswa dapat melihat keterkaitan antara konsep abstrak dan fenomena nyata di sekitar mereka. Berbeda dengan studi luar negeri yang lebih menekankan integrasi kurikulum secara makro, studi di Indonesia menekankan pada penggunaan konteks lingkungan nyata dan pengalaman hidup siswa sebagai jembatan pemahaman konsep. Dalam konteks SMAN 2 Peusangan, integrasi ini sangat relevan. Siswa menunjukkan ketertarikan dan pemahaman yang lebih baik saat materi Hukum Ohm

ISSN 2548-8848 (Online)

dikaitkan dengan alat rumah tangga seperti kipas angin, setrika, atau rangkaian lampu, sebagaimana hasil observasi selama studi pendahuluan. Oleh karena itu, pengembangan model pembelajaran yang menggabungkan struktur sistematik Learning Cycle 5E dan pendekatan kontekstual lokal dinilai sangat potensial dalam mendorong pembelajaran yang bermakna dan aplikatif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*) yang menggunakan pendekatan model Borg & Gall yang telah dimodifikasi menjadi empat tahap utama, yaitu: (1) studi pendahuluan, (2) perancangan model, (3) validasi ahli dan revisi, serta (4) uji coba terbatas. Desain ini dipilih karena sesuai untuk mengembangkan dan menguji kelayakan serta efektivitas suatu model pembelajaran secara sistematis dan bertahap.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 2 Peusangan tahun ajaran 2024/2025 sebanyak 30 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, dengan mempertimbangkan keberagaman kemampuan akademik siswa berdasarkan masukan dari guru fisika. Uji coba terbatas dilakukan di satu kelas dengan total durasi empat kali pertemuan, masing-masing berdurasi 90 menit. Kegiatan pembelajaran selama uji coba mengikuti alur Learning Cycle 5E yang telah dirancang dengan integrasi konteks matematika secara eksplisit di setiap fasenya.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa bentuk. Pertama, angket validasi model yang diberikan kepada dua ahli materi fisika, satu ahli desain pembelajaran, dan satu guru fisika. Angket tersebut menggunakan skala Likert 4 poin untuk menilai aspek kejelasan isi, kesesuaian konteks matematika, kesesuaian dengan karakteristik siswa, serta kelayakan implementasi dalam pembelajaran. Kedua, instrumen tes pemahaman konsep Hukum Ohm yang berbentuk soal uraian, terdiri atas lima butir soal yang dirancang untuk mengukur kemampuan siswa dalam menjelaskan hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan, melakukan perhitungan besaran listrik, menganalisis grafik, serta menerapkan konsep dalam situasi kontekstual. Bentuk instrumen tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Angket Validasi

No	Aspek yang Dinilai	Skor 1-4
1	Kesesuaian model dengan karakteristik materi Hukum Ohm	
2	Kejelasan setiap fase Learning Cycle 5E	
3	Kesesuaian integrasi konteks matematika pada masing-masing fase	
4	Kesesuaian model dengan karakteristik siswa kelas X SMA	
5	Keterpaduan antara teori fisika dan pendekatan matematis	
6	Kemudahan penerapan model di kelas	
7	Kemudahan siswa dalam memahami hubungan V, I, dan R dengan model tersebut	
8	Kejelasan instruksi dalam model	
9	Relevansi model dengan pembelajaran Kurikulum Merdeka	
10	Potensi model dalam meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kritis siswa	

Sumber: Farida (2018); Putri & Hamid (2021).

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Data hasil validasi ahli dianalisis secara deskriptif

kuantitatif dengan menghitung rata-rata skor tiap aspek dan mengonversinya ke dalam kategori sangat valid, valid, cukup valid, atau tidak valid. Sementara itu, efektivitas model pembelajaran dianalisis berdasarkan hasil pre-test dan post-test siswa menggunakan rumus N-Gain, dengan kriteria interpretasi rendah (< 0,3), sedang (0,3–0,7), dan tinggi (> 0,7). Selain itu, kelayakan model ditinjau dari tanggapan siswa dan guru terhadap kemudahan penggunaan model, kejelasan isi, serta keterpaduan dengan konteks kehidupan sehari-hari. Data kualitatif dari observasi dan wawancara juga digunakan untuk memperkuat analisis efektivitas dan penerimaan model di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang terintegrasi dengan konteks matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep Hukum Ohm. Model ini dikembangkan melalui tahapan studi pendahuluan, perancangan model, validasi ahli, dan uji coba terbatas di kelas X SMAN 2 Peusangan.Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pada table dibawah ini :

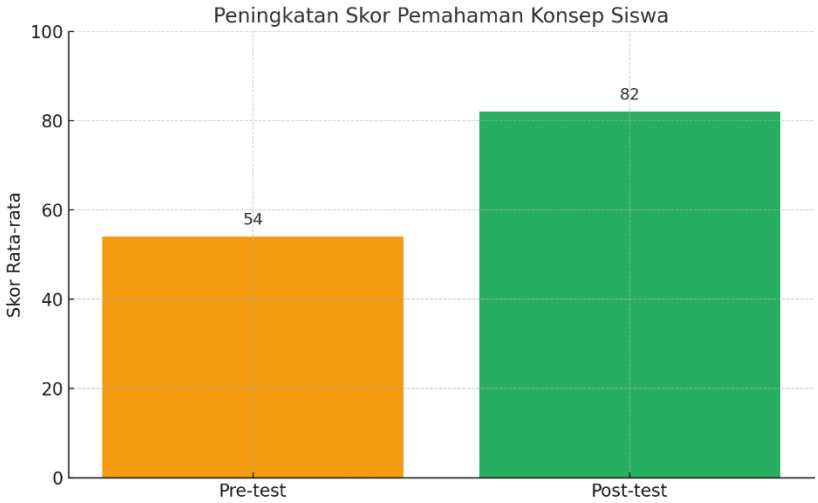
Tabel 3. Hasil Penelitian

Jenis Data	Nilai Rata-rata	Kategori
Validasi Ahli	87,3%	Sangat Valid
Skor Pre-test Siswa	54	Rendah
Skor Post-test Siswa	82	Tinggi
N-Gain	0,61	Sedang – Tinggi

Validasi ahli terhadap model pembelajaran yang dikembangkan menunjukkan hasil sangat valid dengan skor sebesar 87,3%, yang mengindikasikan bahwa model Learning Cycle 5E dengan integrasi konteks matematika layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil pre-test siswa sebelum penerapan model menunjukkan rata-rata nilai sebesar 54, yang mencerminkan bahwa pemahaman awal siswa terhadap konsep Hukum Ohm masih tergolong rendah. Setelah penerapan model pembelajaran, terjadi peningkatan signifikan pada skor rata-rata post-test menjadi 82, yang menunjukkan adanya kemajuan pemahaman konsep yang substansial. Nilai N-Gain yang diperoleh sebesar 0,61 termasuk dalam kategori sedang hingga tinggi, menandakan bahwa model pembelajaran ini efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Integrasi konteks matematika dalam pembelajaran fisika terbukti membantu siswa dalam menghubungkan konsep-konsep abstrak seperti arus, tegangan, dan hambatan dengan perhitungan matematis yang konkret. Hal ini memberikan dampak positif dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih utuh, bermakna, dan aplikatif bagi peserta didik.

Berikut ini merupakan grafik peningkatan pemahaman siswa, dapat dilihat pada gambar grafik di bawah ini:

ISSN 2548-8848 (Online)



Gambar 1. Grafik Skor Pemahaman Konsep Siswa

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Learning Cycle 5E yang terintegrasi dengan konteks matematika memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep Hukum Ohm pada siswa kelas X SMAN 2 Peusangan. Secara kuantitatif, terjadi peningkatan skor rata-rata siswa dari 54 pada pre-test menjadi 82 pada post-test, dengan nilai N-Gain sebesar 0,61 yang termasuk dalam kategori sedang hingga tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa model yang dikembangkan mampu menjembatani kesenjangan pemahaman antara konsep fisika yang abstrak dan pendekatan matematis yang konkret.

Selain hasil numerik, data kualitatif dari wawancara dan observasi juga menguatkan efektivitas model. Guru fisika menyatakan bahwa "dengan model ini, siswa lebih antusias karena materi dikaitkan langsung dengan situasi nyata seperti penggunaan listrik di rumah," sementara beberapa siswa menyebutkan bahwa "perhitungan yang dulunya sulit, kini lebih mudah karena kami memahami hubungan antar angka melalui eksperimen dan grafik." Tanggapan tersebut menunjukkan bahwa pendekatan kontekstual dan eksperiensial tidak hanya memperjelas konsep, tetapi juga meningkatkan minat dan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Nurhidayah et al. (2023), yang menyatakan bahwa integrasi matematika dalam model Learning Cycle 5E memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep kelistrikan. Namun, berbeda dari penelitian tersebut yang hanya menekankan analisis grafik, studi ini memperluas cakupan melalui penguatan konteks lokal dan eksperimen berbasis kehidupan sehari-hari. Selain itu, Hasanah & Yusuf (2025) menekankan pentingnya kontekstualisasi listrik rumah tangga dalam menjembatani konsep arus dan tegangan. Hasil penelitian ini mengkonfirmasi sekaligus memperluas temuan tersebut, dengan menunjukkan bahwa tidak hanya konsep dasar yang dapat dipahami lebih baik, tetapi juga kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat melalui diskusi soal kontekstual dan pemodelan matematis.

Namun demikian, hasil ini juga mengindikasikan perlunya adaptasi tambahan untuk siswa dengan kemampuan matematika rendah. Beberapa siswa dalam kategori ini masih memerlukan pendampingan saat menafsirkan grafik atau melakukan substitusi rumus. Dengan demikian, meskipun model sudah terbukti efektif

secara umum, implementasinya tetap perlu mempertimbangkan diferensiasi instruksional. Secara kritis, dibandingkan dengan studi luar negeri seperti Brahmania at al. (2016) dan Domínguez et al. (2022), pendekatan ini lebih menekankan pada integrasi praktis antara fisika dan matematika, bukan sekadar penyelarasan kurikulum. Di Inggris dan Jerman, hambatan utama justru muncul karena guru kesulitan mengaitkan perhitungan matematis dengan makna fisis dalam praktik kelas. Penelitian ini menawarkan alternatif konkret melalui desain pembelajaran berbasis pengalaman, yang menjadikan matematika sebagai alat konseptual, bukan beban tambahan.

Dengan mempertimbangkan triangulasi data dari aspek kuantitatif dan kualitatif, serta membandingkan dengan temuan nasional dan internasional, dapat disimpulkan bahwa model Learning Cycle 5E berbasis konteks matematika dan lokal memiliki kontribusi yang kuat dalam memperkuat pemahaman konseptual siswa terhadap Hukum Ohm serta meningkatkan kualitas proses belajar secara menyeluruh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran Learning Cycle 5E yang terintegrasi dengan konteks matematika efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep Hukum Ohm pada siswa kelas X SMAN 2 Peusangan. Model yang dikembangkan dinyatakan sangat valid berdasarkan hasil validasi ahli, dengan tingkat kelayakan mencapai 87,3%. Hasil uji coba terbatas menunjukkan peningkatan yang signifikan pada pemahaman siswa, dengan skor rata-rata pre-test 54 meningkat menjadi 82 pada post-test, dan nilai N-Gain sebesar 0,61 yang termasuk dalam kategori sedang hingga tinggi. Model ini mampu menjembatani pemahaman konsep fisika yang abstrak dengan simbolisasi matematis yang konkret, serta mendorong peningkatan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Uji coba hanya dilakukan pada skala terbatas di satu kelas, dalam rentang waktu yang relatif singkat (empat pertemuan), sehingga belum dapat menggambarkan dampak jangka panjang dari penerapan model. Selain itu, variabel-variabel lain seperti motivasi belajar, perbedaan gaya belajar siswa, dan dukungan lingkungan belum dianalisis secara mendalam. Oleh karena itu, generalisasi temuan ini masih perlu dilakukan dengan hati-hati.

Saran

Untuk implementasi ke depan, disarankan agar model pembelajaran ini diterapkan pada uji coba skala luas di beberapa sekolah berbeda guna memperoleh gambaran efektivitas yang lebih representatif. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan pendekatan longitudinal untuk melihat dampak model terhadap retensi konsep jangka panjang, keterampilan pemodelan matematis lanjutan, dan pengaruhnya terhadap pencapaian pembelajaran lintas topik fisika lainnya. Kolaborasi antarguru fisika dan matematika juga perlu difasilitasi secara sistemik agar integrasi konteks dapat dirancang lebih mendalam dan berkelanjutan.

Model Learning Cycle 5E berbasis integrasi matematika ini memiliki potensi besar untuk mendukung pembelajaran berbasis kurikulum merdeka, khususnya dalam pengembangan proyek lintas disiplin dan

ISSN 2548-8848 (Online)

penguatan literasi numerasi. Oleh karena itu, pendekatan ini layak untuk dipertimbangkan sebagai bagian dari inovasi pembelajaran sains abad ke-21 yang kontekstual dan aplikatif.

DAFTAR PUSTAKA

Aan, E., Tri, Bambang, & Decky. (2024). Efektivitas model Cycle Learning 5E terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas V SD pada materi IPA. *Jurnal Edu Research*. https://jer.or.id/index.php/jer/article/view/1884

Arista, Y., & Wahyudi, A. (2020). Kajian pendekatan pembelajaran STEM dengan model PjBL dalam mengasah kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. *Prosiding Seminar Nasional*. http://eprints.umpo.ac.id/6216/

Brahmia, S., Boudreaux, A., & Kanim, S. E. (2016). Developing mathematical creativity with physics invention tasks. *arXiv*. https://arxiv.org/abs/1602.0203

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2020). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. BSCS Science Learning.

Domínguez, A., De la Garza, J., & Quezada-Espinoza, M. (2023). Integration of physics and mathematics in STEM education: Use of modeling. *Education Sciences, 13*(1), Article 20. https://doi.org/10.3390/educsci14010020

Fahrozy, M. (2023). Pemahaman membaca dan siswa kesulitan memahami soal cerita matematika di sekolah dasar. *Jurnal Elementary Education*. https://ejournal.unma.ac.id/index.php/jee/article/view/5296

Farida, A. (2018). *Bidang kajian dan model-model penelitian pendidikan kimia*. UIN Sunan Gunung Djati. https://digilib.uinsgd.ac.id/30974/

Gustira, N., Iis, U., & Rini, F. (2025). Strategi pembelajaran kolaboratif ilmu sains dan sosial dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Studi kasus di SMP Negeri 12). *Jurnal Dedikasi Pendidikan*. https://ejurnals.com/ojs/index.php/jdpn/article/view/1423

Hasanah, U., & Yusuf, M. (2025). Kontekstualisasi pembelajaran hukum Ohm melalui sistem listrik rumah tangga berbasis model 5E. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika, 21*(1), 33–41.

Kemendikbudristek. (2024). *Panduan implementasi kurikulum merdeka di jenjang SMA*. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.

Martini, S. (2021). Kajian tentang model Learning Cycle 5E terhadap peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/38509

Nurhidayah, S., Maulana, R., & Fitriani, H. (2023). Pengembangan model Learning Cycle 5E terintegrasi konteks matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep listrik. *Jurnal Pendidikan Sains dan Aplikasi, 15*(2), 77–86.

Nurliani. (2023). Implementasi model pembelajaran Learning Cycle 5E untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA. *Repositori Digital UNIMED*. https://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/58469/

Putri, A. F., & Hamid, A. (2021). Efektivitas model Learning Cycle 5E dalam meningkatkan pemahaman

konsep siswa pada materi kelistrikan. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi, 7*(3), 98–105.

Rahmat, S., & Lestari, R. (2024). Literasi matematika dalam pembelajaran fisika berbasis model Learning Cycle 5E. *Jurnal Pendidikan Terapan, 19*(1), 12–20.

Rikardus, A., Martha, B., & Shofie, A. (2021). Kajian pendekatan multirepresentasi dalam konteks pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*. http://journal.uniga.ac.id/index.php/jpif/article/view/1449

Saffa, D., & Heru, B. (2024). Analisis implementasi keterampilan proses sains di Indonesia pada pembelajaran fisika: Literatur review. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. http://journal.upgris.ac.id/index.php/JP2F/article/view/15912

Sari, D. R., & Wulandari, T. (2020). Penerapan model Learning Cycle 5E untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, 16*(2), 56–62.

Syamsuddin, H., & Faizal, M. (2025). Pengembangan model pembelajaran fisika berbasis integrasi STEM dan matematika kontekstual. *Jurnal Ilmu Pendidikan Interdisipliner, 10*(1), 22–31.

Thoyyib, A., & Ai, L. (2024). Implementasi strategi MINDS untuk meningkatkan pemahaman dalam pembelajaran fisika pada siswa SMP. *Jurnal Edu Pesantren*. https://jurnal.pustakaturats.com/index.php/edupesantren/article/view/120

Yuliana, R., & Rizki, M. (2023). Analisis kesulitan siswa dalam memahami hukum Ohm ditinjau dari kemampuan matematika. *Jurnal Pendidikan MIPA, 27*(1), 65–72.

Zhang, X., Li, Y., & Wang, J. (2024). Exploring the effect of mathematics skills on student performance in physics problem solving: A structural equation modeling analysis. *Research in Science Education, 55*, 489–509.

▪ *How to cite this paper :*

Noviyanti & Khairunnisak. (2025). Integrasi Konteks Matematika Dalam Pengembangan Model Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Hukum OHM Di SMAN 2 Peusangan. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 9(2), 991–1000.