

PENGARUH MODEL *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL) BERBANTUAN MEDIA *PhET SIMULATION* TERHADAP PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP IPA SISWA KELAS IV SEKOLAH DASAR

[THE EFFECT OF THE *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL) MODEL ASSISTED BY *PhET SIMULATION* MEDIA ON THE IMPROVEMENT OF SCIENCE CONCEPT UNDERSTANDING OF FOURTH GRADE ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS]

Isna Handayani¹ , Fitri Nuraeni² , Wina Mustikaati³

PGSD Universitas Pendidikan Indonesia

isnahandayani04@upi.edu , fitrinuraeni@upi.edu , winamustika@upi.edu

Abstract

This research was motivated by science learning in elementary schools which is still teacher-centered and lacks the support of interactive learning media, resulting in students' conceptual understanding not being optimal. This study aimed to determine the effect of the Contextual Teaching and Learning (CTL) model assisted by PhET Simulation media on improving students' understanding of science concepts compared to the Discovery Learning model assisted by energy transformation card media. This study used a quasi-experimental method with a non-equivalent control group design. The research sample

consisted of 37 students in the experimental class and 37 students in the control class. Data were collected through tests in the form of pre-tests and post-tests on science concept understanding, as well as non-test techniques in the form of documentation. The results showed that students' understanding of science concepts in the experimental class improved higher than in the control class. The average pre-test score of the experimental class increased from 45 to 70.78 in the post-test, while the control class increased from 46.14 to 54.16. These results indicate that the Contextual Teaching and Learning (CTL) model assisted by PhET Simulation media affects the improvement of students' understanding of science concepts on the topic of energy transformation. Therefore, the Contextual Teaching and Learning (CTL) model assisted by PhET Simulation media can be used as an alternative for science learning in elementary schools.

Keywords: Contextual Teaching and Learning (CTL); PhET Simulation; science conceptual understanding; energy transformation; elementary school.

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pembelajaran IPA di sekolah dasar yang masih berpusat pada guru dan kurang didukung media pembelajaran interaktif sehingga pemahaman konsep siswa belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* terhadap peningkatan pemahaman konsep IPA siswa dibandingkan model *Discovery Learning* berbantuan media kartu transformasi energi. Penelitian menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *non-equivalent control group design*. Sampel penelitian terdiri atas 37 siswa kelas eksperimen dan 37 siswa kelas kontrol. Pengumpulan data dilakukan melalui tes berupa *pre-test* dan *post-test* pemahaman konsep IPA serta non-tes berupa dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman

konsep IPA siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen sebesar 45 meningkat menjadi 70,78 pada *post-test*, sedangkan kelas kontrol dari 46,14 menjadi 54,16. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman konsep IPA siswa pada materi transformasi bentuk energi. Oleh karena itu, model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* dapat dijadikan alternatif pembelajaran IPA di sekolah dasar.

Kata Kunci: *Contextual Teaching and Learning* (CTL); *PhET Simulation*; pemahaman konsep IPA; transformasi bentuk energi; sekolah dasar.

Pendahuluan

Pendidikan merupakan kunci utama dalam menciptakan generasi yang cerdas dan mampu bersaing di dunia global. Pendidikan tidak hanya dipahami sebagai proses penyampaian informasi dan pembentukan keterampilan, tetapi juga mencakup upaya memenuhi kebutuhan, keinginan, dan kemampuan individu agar tercapai pola hidup pribadi dan sosial yang memuaskan (Rahman dkk., 2022). Dalam konteks pendidikan dasar, pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) menjadi salah satu mata pelajaran penting yang bertujuan membantu siswa memahami fenomena alam secara ilmiah. Secara teori, pembelajaran IPA pada Kurikulum Merdeka menekankan pada pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang bermakna, kontekstual, dan melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Namun pada praktiknya, masih banyak siswa sekolah dasar yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep IPA, terutama yang berkaitan dengan fenomena alam dan prinsip-prinsip ilmiah (Putri dkk., 2024). Pembelajaran yang berlangsung cenderung berfokus pada hafalan sehingga siswa hanya mengingat materi tanpa benar-benar memahami konsep yang dipelajari (Munawaroh, 2023). Kondisi tersebut menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara tujuan pembelajaran IPA yang diharapkan dengan kenyataan yang terjadi di lapangan.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) maupun penggunaan media *PhET Simulation* dapat meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep siswa. Penelitian Marlina dkk. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan media *PhET Simulation* dalam pembelajaran IPA mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa karena membantu memvisualisasikan konsep yang abstrak. Selain itu, penelitian Rosyani dkk., (2025) juga menunjukkan bahwa integrasi media simulasi virtual memberikan hasil yang lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* terhadap peningkatan pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar pada materi transformasi bentuk energi masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut.

Ketidakesesuaian tersebut terjadi karena beberapa faktor. Salah satunya adalah kurangnya penghubung antara teori yang diajarkan dengan pengalaman nyata siswa sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna. Selain itu, metode pembelajaran yang masih berpusat pada guru menyebabkan siswa kurang aktif dalam menemukan dan membangun pemahamannya sendiri. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) hadir sebagai pendekatan pembelajaran yang mengaitkan materi pelajaran dengan konteks kehidupan nyata siswa (Putri dkk., 2024). Penerapan model CTL memungkinkan siswa mengolah informasi dan menemukan sendiri konsep-konsep yang dipelajari melalui kegiatan aktif seperti diskusi, eksperimen, dan pemecahan masalah (Nurusiah dkk., 2024). Namun, penerapan model CTL memerlukan dukungan media pembelajaran yang menarik dan interaktif agar proses pembelajaran menjadi lebih optimal. Salah satu media yang dapat digunakan adalah *PhET Simulation*, yaitu media simulasi interaktif berbasis teknologi yang membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak secara lebih konkret dan visual (Sylviani dkk., 2020). Akan tetapi, pada praktiknya penggunaan media *PhET Simulation* di sekolah dasar masih belum optimal karena keterbatasan fasilitas teknologi serta kurangnya pemahaman guru dalam memanfaatkan media tersebut dalam pembelajaran.

Selain model *Contextual Teaching and Learning* (CTL), model *Discovery Learning* juga sering digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar karena mampu mendorong siswa menemukan konsep secara mandiri melalui kegiatan pengamatan dan penemuan. Model ini telah banyak diterapkan dalam pembelajaran karena dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa (Munawaroh, 2023). Dalam penelitian ini, kelas kontrol menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan media kartu transformasi energi sebagai pembanding terhadap penerapan model CTL berbantuan media *PhET Simulation*. Media kartu transformasi energi digunakan untuk membantu siswa mengenali proses perubahan energi secara visual, namun media tersebut masih bersifat statis sehingga interaktivitas siswa dalam mengeksplorasi konsep belum optimal.

Berdasarkan ketidaksesuaian tersebut, fokus penelitian ini adalah mengkaji pengaruh model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* terhadap peningkatan pemahaman konsep IPA siswa kelas IV sekolah dasar. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk memberikan solusi terhadap rendahnya pemahaman konsep IPA siswa melalui penerapan model pembelajaran yang kontekstual dan media pembelajaran interaktif. Dengan penggunaan model CTL berbantuan *PhET Simulation*, diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep IPA dan mengaitkannya dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan efektif.

Model *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) merupakan model pembelajaran yang mengaitkan materi dengan kehidupan nyata siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mudah dipahami (Soleha dkk., 2021). Dalam CTL, siswa berperan aktif dalam menemukan pengetahuan melalui pengalaman, diskusi, dan pemecahan masalah, sedangkan guru bertindak sebagai fasilitator (Puryanto, 2022). Karakteristik CTL meliputi pembelajaran bermakna, kerja sama, berpikir kritis, dan penilaian autentik (Idrus, 2014). Langkah-langkah CTL terdiri dari konstruktivisme, inkuiri, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, dan penilaian autentik (Sunarsih, 2020). Model CTL memiliki kelebihan yaitu dapat meningkatkan keaktifan, motivasi, kemampuan berpikir kritis, dan kerja sama siswa. Namun, model ini memerlukan waktu

yang lebih lama dan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran secara efektif (Ester dkk., 2023). CTL didasarkan pada teori konstruktivisme dari Piaget dan Vygotsky yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman dan interaksi sosial. Oleh karena itu, CTL relevan digunakan untuk membantu siswa memahami materi secara lebih mendalam dan kontekstual.

Media *PhET Simulation*

PhET Simulation merupakan media pembelajaran berbasis simulasi interaktif yang dikembangkan untuk membantu siswa memahami konsep-konsep sains yang abstrak melalui visualisasi dan eksperimen virtual (Haryadi & Pujiastuti, 2020). Media ini memungkinkan siswa belajar secara aktif melalui eksplorasi dan pengamatan sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna. Penggunaan PhET dapat meningkatkan motivasi, keaktifan, dan pemahaman konsep siswa karena materi dapat ditampilkan secara lebih konkret dan visual (Arisandy dkk., 2021). Dalam penelitian ini, *PhET Simulation* digunakan pada materi transformasi energi untuk membantu siswa memahami perubahan energi melalui simulasi interaktif. Media ini memiliki kelebihan karena interaktif dan membantu pemahaman siswa, namun penggunaannya memerlukan fasilitas teknologi yang memadai.

Model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* dapat menciptakan pembelajaran IPA yang lebih kontekstual, interaktif, dan bermakna. Model CTL membantu siswa mengaitkan materi dengan kehidupan nyata, sedangkan PhET Simulation membantu memvisualisasikan konsep-konsep IPA yang abstrak melalui simulasi interaktif. Keterpaduan keduanya membuat siswa lebih aktif dalam mengamati, menganalisis, dan menemukan konsep secara mandiri sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar.

Model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* dapat menciptakan pembelajaran IPA yang lebih kontekstual, interaktif, dan bermakna. Model CTL membantu siswa mengaitkan materi dengan kehidupan nyata, sedangkan *PhET Simulation* membantu memvisualisasikan konsep-konsep IPA yang abstrak melalui simulasi interaktif. Integrasi model CTL dan media *PhET Simulation*

memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksplorasi, pengamatan, serta menemukan konsep secara mandiri sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif dan bermakna (Remesh, 2013). Selain itu, penggunaan media simulasi virtual dalam pembelajaran berbasis CTL juga terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa karena membantu memvisualisasikan materi yang sulit diamati secara langsung Marlina dkk., (2025). Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian Rosyani et dkk. (2025) yang menunjukkan bahwa integrasi media simulasi virtual memberikan hasil pemahaman konsep yang lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, keterpaduan antara model CTL dan media *PhET Simulation* memiliki potensi besar dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar.

Pemahaman Konsep IPA

Pemahaman konsep IPA merupakan kemampuan siswa dalam memahami, menjelaskan, dan mengungkapkan kembali konsep IPA menggunakan kata-kata sendiri serta mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Azahara, 2020). Pemahaman konsep tidak hanya sebatas menghafal materi, tetapi juga mencakup kemampuan siswa dalam mengolah dan mengaitkan informasi sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Dalam pembelajaran IPA, pemahaman konsep sangat penting karena siswa dituntut memahami hubungan antara konsep, fenomena alam, dan penerapannya dalam kehidupan nyata. Namun, pemahaman konsep IPA sering menjadi tantangan karena materi IPA banyak yang bersifat abstrak serta kurangnya penggunaan pembelajaran yang kontekstual dan interaktif.

Menurut Anderson & Krathwohl (2010), pemahaman konsep meliputi kemampuan menafsirkan, memberikan contoh, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan suatu konsep atau fenomena. Dengan demikian, siswa dikatakan memahami konsep IPA apabila mampu menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan informasi baru serta menjelaskan fenomena ilmiah secara logis dan bermakna.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimen untuk mengetahui pengaruh model *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

berbantuan media *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar. Desain penelitian yang digunakan yaitu *non-equivalent control group design* dengan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan model CTL berbantuan media *PhET Simulation*, sedangkan kelas kontrol menggunakan model *discovery learning* berbantuan media kartu transformasi energi. Kedua kelompok diberikan *pre-test* dan *post-test* berupa tes tertulis berbentuk soal esai untuk mengetahui perbedaan pemahaman konsep IPA siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas tujuh soal esai yang dipilih dari 14 soal hasil uji coba. Pemilihan tujuh soal tersebut didasarkan pada keterwakilan indikator pemahaman konsep IPA, yaitu menafsirkan (*interpreting*), memberikan contoh (*exemplifying*), mengklasifikasikan (*classifying*), merangkum (*summarizing*), menarik inferensi (*inferring*), membandingkan (*comparing*), dan menjelaskan (*explaining*), serta mempertimbangkan hasil uji kelayakan instrumen.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen terlebih dahulu melalui tahap judgement ahli dan uji coba kepada 48 siswa kelas V. Uji validitas instrumen dilakukan menggunakan aplikasi ANATES versi 4.0.5 dan menunjukkan bahwa seluruh butir soal dinyatakan valid dengan koefisien korelasi keseluruhan sebesar 0,74. Selanjutnya, hasil uji reliabilitas menunjukkan koefisien reliabilitas sebesar 0,85 dengan kategori tinggi, sehingga instrumen dinyatakan konsisten dan layak digunakan dalam penelitian. Selain itu, hasil uji tingkat kesukaran menunjukkan bahwa butir soal berada pada kategori mudah dan sedang, sedangkan hasil uji daya pembeda menunjukkan bahwa seluruh butir soal berada pada kategori baik hingga sangat baik. Berdasarkan hasil uji kelayakan tersebut, dipilih tujuh butir soal yang dinilai paling representatif dan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Dalam penelitian ini, variabel bebas adalah model CTL berbantuan media *PhET Simulation*, sedangkan variabel terikatnya yaitu pemahaman konsep IPA siswa.

Selain dilakukan uji validitas dan reliabilitas instrumen, penelitian ini juga melakukan uji kesetaraan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan hasil *pre-test*. Uji tersebut bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelas memiliki kemampuan awal yang relatif sama sebelum diberikan perlakuan yang berbeda. Berdasarkan hasil pre-

test, nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 45,00 sedangkan kelas kontrol sebesar 46,14 sehingga menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas relatif setara. Dengan demikian, perbedaan hasil *post-test* yang diperoleh setelah perlakuan dapat digunakan untuk melihat pengaruh model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep IPA siswa.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IV SDN Karang Asih 01 Kecamatan Cikarang Utara Kabupaten Bekasi. Sampel penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Sampel yang dipilih adalah siswa kelas IV SDN Karang Asih 01 karena sekolah tersebut memiliki dua kelas IV yang dapat dijadikan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelas IV B digunakan sebagai kelas eksperimen dengan penerapan model CTL berbantuan media *PhET Simulation*, sedangkan kelas IV C sebagai kelas kontrol dengan model *discovery learning* berbantuan media kartu transformasi energi. Pemilihan sekolah juga didasarkan pada ketersediaan fasilitas pembelajaran berbasis teknologi dan karakteristik siswa yang relatif sama.

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep IPA siswa kelas IV sekolah dasar di SDN Karang Asih 01 Kabupaten Bekasi. Kelas IV B digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas IV C sebagai kelas kontrol.

Analisis Data *Pre-Test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Analisis data *pre-test* dan *post-test* dilakukan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep IPA siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Hasil analisis deskriptif tersebut disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Analisis Data *Pre-Test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen

Kelas	Skor		$\bar{x}$	Sd	Skor Maksimal Ideal (SMI)
	Min	Max			
<i>Pre-Test</i> Eksperimen	18	64	45,00	11,472	100
<i>Post-Test</i> Eksperimen	50	100	70,78	10,724	100
<i>Pre-Test</i> Kontrol	21	68	46,14	10,667	100
<i>Post-Test</i> Kontrol	32	75	54,16	10,810	100

(Sumber: Hasil Penelitian, 2026)

Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan. Rata-rata nilai *pre-test* siswa adalah 45,00 dengan nilai *post-test* meningkat menjadi 70,78. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep IPA siswa setelah diterapkannya model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation*. Sementara itu, pada kelas kontrol juga terjadi peningkatan, namun tidak sebesar kelas eksperimen, yaitu dari 46,14 pada *pre-test* menjadi 54,16 pada *post-test*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model CTL berbantuan *PhET Simulation* memberikan pengaruh yang lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa dibandingkan dengan pembelajaran pada kelas kontrol.

Analisis Deskriptif *N-Gain* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Analisis deskriptif *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep IPA siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*. Analisis ini digunakan untuk melihat efektivitas pembelajaran melalui perhitungan skor *N-Gain* rata-rata masing-masing kelas beserta kategori peningkatannya. Hasil analisis deskriptif *N-Gain* pemahaman konsep IPA siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Deskriptif N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	<i>N-Gain</i> Skor	Keterangan
Eksperimen	0,4693	Sedang
Kontrol	0,1496	Rendah

(Sumber: Hasil Penelitian, 2026)

Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa kedua kelas mengalami peningkatan pemahaman konsep IPA, namun dengan tingkat capaian yang berbeda. Kelas eksperimen memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,4693 yang berada pada kategori sedang, sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,1496 yang termasuk dalam kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman konsep IPA pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa penerapan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa. Hal ini dikarenakan penggunaan simulasi interaktif dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep yang abstrak sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan meningkatkan keterlibatan aktif siswa.

Uji Normalitas

Sebelum dilakukan analisis regresi, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Shapiro Wilk* dengan taraf signifikansi 0,05. Hasil uji normalitas data *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data *Pre-Test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen

Kelas	<i>Shapiro Wilk</i>			Keterangan
	Statistic	df	Sig.	
<i>Pre-Test</i> Eksperimen	0,953	37	0,123	H ₀ diterima
<i>Post-Test</i> Eksperimen	0,953	37	0,120	H ₀ diterima

(Sumber: Hasil Penelitian, 2026)

Berdasarkan tabel hasil uji normalitas, nilai signifikansi *pre-test* sebesar 0,123 dan *post-test* sebesar 0,120. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga data *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dinyatakan berdistribusi normal dan memenuhi syarat untuk dilakukan analisis selanjutnya

Analisis Regresi

Analisis regresi linear sederhana dilakukan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep IPA siswa pada kelas eksperimen. Dalam penelitian ini, nilai *pre-test* digunakan sebagai variabel independen, sedangkan nilai *post-test* digunakan sebagai variabel dependen. Analisis ini bertujuan untuk melihat sejauh mana kemampuan awal siswa berkontribusi terhadap hasil belajar setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model CTL berbantuan media *PhET Simulation*. Sebelum dilakukan analisis regresi, terlebih dahulu dilakukan uji linearitas untuk memastikan bahwa hubungan antara kedua variabel bersifat linear sehingga memenuhi syarat penggunaan regresi linear sederhana.

Uji Linearitas

Sebelum dilakukan analisis regresi linear sederhana, terlebih dahulu dilakukan uji linearitas untuk mengetahui apakah hubungan antara nilai *pre-test* dan *post-test* bersifat linear. Uji linearitas dilakukan sebagai syarat penggunaan analisis regresi linear sederhana. Hasil uji linearitas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Linearitas

<i>Sig. Linearity < 0,05</i>	<i>Sig. Deviation from Linearity > 0,05</i>	Hubungan dinyatakan
0,009	0,394	Linear

(Sumber: Hasil Penelitian, 2026)

Berdasarkan tabel hasil uji linearitas, diperoleh nilai *Sig. Linearity* sebesar $0,009 < 0,05$ dan nilai *Sig. Deviation from Linearity* sebesar $0,394 > 0,05$. Dengan demikian, hubungan antara nilai *pre-test* dan *post-*

test dinyatakan linear sehingga analisis regresi linear sederhana dapat dilanjutkan.

Analisis Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi linear sederhana dilakukan untuk mengetahui pengaruh kemampuan awal siswa terhadap hasil belajar setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation*. Persamaan regresi linear sederhana dinyatakan sebagai berikut.

$$\hat{Y} = a + bX$$

Hasil analisis regresi linear sederhana disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi Konstanta dan Koefisien untuk Bentuk Persamaan Regresi Linear Sederhana

Model	Coefficients	
	Unstandardized B	Coefficients Std. Error
(Constant)	49,177	3,460
<i>Pre-Test</i>	0,480	0,075

(Sumber: Hasil Penelitian, 2026)

Berdasarkan tabel hasil analisis regresi, diperoleh nilai konstanta sebesar 49,177 dan koefisien regresi sebesar 0,480 sehingga diperoleh persamaan regresi sebagai berikut.

$$\hat{Y} = 49,177 + 0,480X$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu poin pada nilai *pre-test* akan meningkatkan nilai *post-test* sebesar 0,480 poin sehingga terdapat pengaruh positif terhadap pemahaman konsep IPA siswa.

Analisis Signifikansi Regresi

Analisis signifikansi regresi dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara penerapan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep IPA siswa. Pengujian dilakukan menggunakan taraf signifikansi 0,05. Hasil uji signifikansi regresi disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil Uji Signifikansi Regresi untuk Pengaruh *Model Contextual Teaching and Learning* (CTL) Berbantuan Media *PhET Simulation* terhadap Pemahaman Konsep IPA

Test	P-value	Signifikasi (α)	Interpretasi
Regression	0,001	0,05	H ₁ diterima

(Sumber: Hasil Penelitian, 2026)

Berdasarkan tabel hasil uji signifikansi regresi, diperoleh nilai p-value sebesar $0,001 < 0,05$ sehingga H₁ diterima. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep IPA siswa.

Menentukan Koefisien Determinasi

Uji koefisien determinasi dilakukan untuk mengetahui besarnya pengaruh model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep IPA siswa. Nilai koefisien determinasi dapat dilihat melalui nilai R Square pada hasil analisis regresi. Hasil uji koefisien determinasi disajikan pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Koefisien Determinasi

R	R Square	Std. Error of the Estimate
0,736	0,542	5.133

(Sumber: Hasil Penelitian, 2026)

Berdasarkan tabel hasil uji koefisien determinasi, diperoleh nilai R Square sebesar 0,542 menunjukkan bahwa model CTL berbantuan media *PhET Simulation* memberikan pengaruh sebesar 54,2% terhadap pemahaman konsep IPA siswa, sedangkan sisanya dipengaruhi faktor lain. Dengan demikian, penerapan model CTL berbantuan media *PhET Simulation* terbukti berpengaruh terhadap pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar.

Pembahasan

Pembahasan hasil penelitian ini menguraikan temuan utama terkait pengaruh penerapan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

berbantuan media *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep IPA siswa.

Hasil analisis regresi linear sederhana menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,001 ($< 0,05$), sehingga H_1 diterima. Hal ini berarti terdapat pengaruh yang signifikan antara penerapan model CTL berbantuan media *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep IPA siswa. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,542 menunjukkan bahwa 54,2% peningkatan pemahaman konsep dipengaruhi oleh perlakuan tersebut, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain seperti kemampuan awal, motivasi belajar, dan lingkungan belajar.

Pengaruh ini terjadi karena model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui tahapan konstruktivisme, inkuiri, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, dan penilaian autentik yang mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri berdasarkan pengalaman belajar yang bermakna (Puryanto, 2022). Dalam proses ini, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi aktif mengaitkan materi dengan kehidupan nyata sehingga konsep lebih mudah dipahami.

Selain itu, penggunaan media *PhET Simulation* memberikan kontribusi dalam membantu siswa memahami konsep IPA yang bersifat abstrak, khususnya pada materi perubahan energi. Media ini memungkinkan siswa melakukan eksplorasi secara virtual sehingga proses perubahan energi dapat diamati secara lebih konkret dan interaktif (Haryadi & Pujiastuti, 2020). Hal ini membuat siswa lebih mudah menafsirkan dan memahami hubungan antar bentuk energi dalam proses pembelajaran.

Pada kelas eksperimen, keterlibatan siswa menunjukkan peningkatan dari setiap perlakuan. Pada perlakuan awal, siswa masih memerlukan arahan dalam memahami konsep, namun pada tahap selanjutnya siswa mulai mampu melakukan eksplorasi melalui *PhET Simulation*, berdiskusi dalam kelompok, serta menyimpulkan hasil pembelajaran secara mandiri. Aktivitas tersebut berdampak pada meningkatnya kemampuan siswa dalam indikator pemahaman konsep seperti menafsirkan, menjelaskan, membandingkan, mengklasifikasikan, dan menarik inferensi (Pransischa, 2024).

Sementara itu, pada kelas kontrol yang menggunakan model *discovery learning* berbantuan media kartu transformasi energi, pembelajaran tetap mengikuti sintaks pembelajaran, namun media yang digunakan bersifat visual statis sehingga siswa hanya mengamati gambar tanpa eksplorasi langsung. Hal ini menyebabkan pemahaman konsep siswa meningkat, tetapi tidak sedalam kelas eksperimen (Aminah dkk., 2020).

Perbedaan hasil antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa pembelajaran yang bersifat kontekstual dan interaktif lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa. Hal ini dibuktikan dari nilai *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,4693 (kategori sedang), yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya sebesar 0,1496 (kategori rendah). Dengan demikian, peningkatan pada kelas eksperimen secara kuantitatif lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman langsung dan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran (Azzahra dkk., 2019).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa dibandingkan dengan model *Discovery Learning* berbantuan media kartu transformasi energi. Hal ini didukung oleh hasil analisis *N-Gain*, yaitu kelas eksperimen sebesar 0,4693 (kategori sedang), sedangkan kelas kontrol sebesar 0,1496 (kategori rendah), sehingga menunjukkan adanya perbedaan peningkatan yang cukup signifikan antara kedua kelas. Selain itu, hasil analisis regresi pada penelitian ini juga menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan antara penerapan model pembelajaran CTL berbantuan media *PhET Simulation* terhadap peningkatan pemahaman konsep IPA siswa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep IPA siswa kelas IV

sekolah dasar. Model ini efektif karena berdasarkan hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep IPA siswa yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dari nilai N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,4693 (kategori sedang), sedangkan kelas kontrol hanya sebesar 0,1496 (kategori rendah). Perbedaan ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model CTL berbantuan media *PhET Simulation* lebih mampu meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa.

Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model CTL berbantuan media *PhET Simulation* dapat membantu guru menciptakan pembelajaran IPA yang lebih aktif, kontekstual, dan interaktif, sehingga siswa lebih mudah memahami konsep melalui pengalaman langsung dan simulasi digital. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih bermakna serta sesuai dengan perkembangan teknologi. Oleh karena itu, model CTL berbantuan *PhET Simulation* dapat dijadikan alternatif pembelajaran IPA di sekolah dasar. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan penelitian pada materi atau jenjang yang berbeda agar efektivitas model ini dapat dikaji lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., Doyan, A., & Hikmawati, H. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Kuantum Berbantuan Simulasi PHET Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 1(1), 1–4. <https://doi.org/10.29303/jppfi.v1i1.15>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2010). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom (Edisi Bahasa Indonesia)*. Yogyakarta, Indonesia : Pustaka Pelajar
- Arisandy, D., Marzal, J., & Maison. (2021). Pengembangan Game Edukasi Menggunakan Software Construct 2 Berbantuan Phet Simulation Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.

- Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 3038–3052. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.993>
- Azahara, D. (2020). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar Dalam Pemecahan Soal-Soal Geometri. *Journal of Basic Education Research*, 1(1), 29–35. <https://doi.org/10.37251/jber.v1i1.26>
- Azzahra, N. T., Ali, S. N. L., & Bakar, M. Y. A. (2019). Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran. *Islamika*, 1(2), 79–88. <https://doi.org/10.36088/islamika.v1i2.208>
- Ester, K., Sakka, F. S., Mamonto, F., Mangolo, A. E. M., Bawole, R., & Mamonto, S. (2023). Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) di SD Gmim II Sarongsong. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 967–973. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10421051>
- Haryadi, R., & Pujiastuti, H. (2020). PhET simulation software-based learning to improve science process skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022017>
- Idrus, H. M. (2014). *Model Pembelajaran CTL (Contextual Teaching and Learning)*. II(01), 1–12.
- Marlina, L., Supriadi, G., & Rizal, S. U. (2025). The Effect of Contextual Teaching and Learning Using PhET Media on Higher-Order Thinking Skills in the Energy Material. *Jurnal Pijar MIPA*, 20(5), 923–928. <https://doi.org/10.29303/jpm.v20i5.9571>
- Munawaroh, F. (2023). *Pengaruh Model Pembelajaran Childern Learning in Science (Clis) Berbasis Lingkungan Sekitar Terhadap Hasil Belajar Ipa Peserta Didik Kelas Iv Di Mis Mathla'Ul Anwar Landbaw Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus*. 1–23.
- Nurusiah, Idawati, & Arifin, J. (2024). Pengaruh Model Contextual Teaching and Learning Menggunakan Media Pop Up Book terhadap Aktivitas Belajar Siswa Kelas V SD Islam Athirah 2 Bukit Baruga Kota Makassar. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 4(2), 806–819. <https://doi.org/10.53299/jppi.v4i2.592>

- Pransischa, N. A. (2024). *Evaluasi CIPP Terhadap Model Ctl (Contextual Teaching And Learning) Pada Mata Pelajaran Fikih Kelas XI-I Di MAN 3 Blitar*.
- Puryanto, H. (2022). Penggunaan model pembelajaran Contextual Teaching and Learning untuk meningkatkan hasil belajar siswa MIN 2 Sarolangun. *Educenter : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(7), 418–424. <https://doi.org/10.55904/educenter.v1i7.900>
- Putri, P. O., Febriana, R., & Malini, H. (2024). Implementasi Model Pembelajaran Contextual Teaching And Learning Berbantuan Media Mind Mapping Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika. *Wacana Akademika*, 8(2), 142–150.
- Rahman, B. A., Munandar, Sabhayati Asri, Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Makassar*, 2(1), 1–8.
- Remesh, A. (2013). Microteaching, an efficient technique for learning effective teaching. *Journal of Research in Medical Sciences*, 18(2), 158–163.
- Rosyani, W. A., Nuraeni, F., & Fajrussalam, H. (2025). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan PHET Simulation Terhadap Pemahaman Konsep IPA Peserta Didik SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(3), 303–313.
- Soleha, F., & Rahayu, D. W. (2021). Model Pembelajaran Contextual Teaching And Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pkn di Sekolah Dasar. *Jurnal BASICEDU: Journal of Elementary Education*, 5(5), 3117-3124.
- Sunarsih, W. (2020). *Pembelajaran CTL (Contextual Teaching and Learning)*. Indramayu, Jawa Barat: Penerbit Adab.
- Sylviani, S., Permana, F. C., & Utomo, R. G. (2020). PHET Simulation sebagai Alat Bantu Siswa Sekolah Dasar dalam Proses Belajar Mengajar Mata Pelajaran Matematika. *Edsence: Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.17509/edsence.v2i1.25184>