# PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERSTRUKTUR DENGAN PENDEKATAN CONCRETE PICTORIAL ABSTRACT (CPA) UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEPTUAL MURID SMP

Siti Nafrista[1], Enny Susiyawati[2]
[1,2]Pendidikan IPA Universitas Negeri Surabaya
[1]nafrista123@gmail.com

## *ABSTRACT*

*Conceptual understanding in science learning remains a challenge, particularly in the topic of vibrations, which is abstract and involves relationships among concepts. Students tend to understand concepts separately and are not yet able to perceive the relationships among concepts as a whole. Therefore, an instructional approach is needed to help students construct understanding gradually through direct experiences and appropriate representations. This study aims to describe the improvement of students' conceptual understanding after the implementation of a structured inquiry learning model with a Concrete Pictorial Abstract (CPA) approach, the implementation of the learning process, and students' responses to the applied instruction. The research employed a one-group pretest–posttest design with a sample of 26 eighth-grade students from a public junior high school in Surabaya. Data were collected through tests, observations, and questionnaires using instruments in the form of pretest and posttest sheets, an observation sheet for the implementation of learning, and a student response questionnaire. The results showed that students' conceptual understanding improved after the implementation of the learning model, with an effect size of 1.909, which falls into the very large category, with details across indicators as follows: classifying and summarizing (0.91), explaining (0.87), interpreting (0.85), exemplifying (0.82), comparing (0.77), and inferring (0.53). The implementation of learning was carried out very well, and students' responses were positive. Thus, it can be concluded that the structured inquiry learning model with a CPA approach can be used to improve students' conceptual understanding of vibration topics.*

*Keywords: Structured Inquiry, Concrete Pictorial Abstract (CPA) Approach, Conceptual Understanding, Vibration*

## ABSTRAK

Pemahaman konsep dalam pembelajaran IPA masih menjadi tantangan, khususnya pada materi getaran yang bersifat abstrak dan melibatkan hubungan antar konsep. Siswa cenderung memahami konsep secara terpisah dan belum mampu melihat hubungan antar konsep secara utuh. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang dapat membantu siswa membangun pemahaman secara bertahap melalui pengalaman langsung dan representasi yang sesuai. Tujuan

penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan peningkatan pemahaman konsep siswa setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan pendekatan Concrete Pictorial Abstract (CPA), keterlaksanaan pembelajaran, dan respon siswa terhadap pembelajaran yang diterapkan. Jenis penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design* dengan sampel penelitian siswa kelas VIII salah satu SMP negeri di Surabaya yang berjumlah 26 siswa. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes, observasi, dan angket dengan instrumen berupa lembar *pretest* dan *posttest*, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta angket respon siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa mengalami peningkatan setelah penerapan model pembelajaran dengan nilai *effect size* sebesar 1,909 yang termasuk kategori sangat besar, dengan rincian pada indikator mengklasifikasikan dan meringkas sebesar 0,91, menjelaskan sebesar 0,87, menafsirkan sebesar 0,85, mencontohkan sebesar 0,82, membandingkan sebesar 0,77, serta menarik inferensi sebesar 0,53. Keterlaksanaan pembelajaran terlaksana dengan sangat baik, dan respon siswa menunjukkan hasil positif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan pendekatan CPA dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi getaran.

Kata Kunci: *Inkuiri Terstruktur, Pendekatan Concrete Pictorial Abstract (CPA), Pemahaman Konsep, Getaran*

## A. Pendahuluan

Pemahaman konsep merupakan fondasi esensial dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Dalam Taksonomi Bloom revisi, pemahaman konsep berada pada level kognitif kedua dan menjadi prasyarat bagi kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti mengaplikasikan dan menalar (Novak & Treagust, 2022; Shao et al., 2025). Tanpa pemahaman yang utuh, murid hanya mampu menghafal rumus tanpa dapat menjelaskan makna fisis di baliknya atau mengaitkannya dengan fenomena nyata, sehingga pembelajaran IPA kehilangan kebermaknaan (Novak & Gowin, 1984). Kondisi ini relevan dengan arah kebijakan Kurikulum Merdeka yang menekankan Pembelajaran Mendalam, suatu pendekatan yang berfokus pada pengalaman belajar bermakna, berkesadaran, dan menggembirakan melalui prinsip memahami, mengaplikasikan, dan merefleksi (Feri et al., 2025; Nurul et al., 2025).

Namun, bukti empiris menunjukkan bahwa pemahaman konseptual murid Indonesia dalam IPA masih jauh dari memadai. Hasil PISA 2022 menempatkan Indonesia di

peringkat ke-67 dari 81 negara dengan skor literasi sains rata-rata 383, berada di bawah ambang Level 2, yaitu level minimal yang menunjukkan kemampuan menghubungkan konsep dasar dengan situasi nyata (OECD, 2023). Temuan ini diperkuat oleh data pra-penelitian yang dilakukan di salah satu SMP negeri di Surabaya. Hasil tes diagnostik dua tingkat (two-tier test) menunjukkan bahwa hanya 36,96% respons murid yang terklasifikasi sebagai Memahami Konsep, sedangkan 31,52% menunjukkan Miskonsepsi dan 31,52% lainnya Tidak Memahami Konsep. Dengan demikian, lebih dari 63% murid belum memiliki pemahaman konseptual yang utuh.

Rendahnya capaian tersebut dilatarbelakangi oleh beberapa faktor yang saling berkaitan. Pertama, pembelajaran IPA masih didominasi oleh hafalan rumus dan prosedur penyelesaian soal tanpa memberi ruang eksplorasi konseptual yang bermakna (Lichtenberger et al., 2025). Kedua, konsep fisika seperti getaran bersifat abstrak dan tidak dapat diamati langsung, sehingga murid kesulitan membangun jembatan antara pengalaman konkret dengan representasi simbolik (Kanyesigye et al., 2022). Ketiga, strategi pembelajaran yang digunakan belum sepenuhnya memfasilitasi transisi berpikir bertahap dari konkret menuju abstrak (Basri et al., 2025; Wei et al., 2024). Wawancara dengan guru IPA di lokasi penelitian juga menunjukkan bahwa murid sering mampu menghafal rumus getaran tetapi gagal menjelaskan makna fisisnya atau menghubungkannya dengan peristiwa nyata.

Materi getaran dipilih dalam penelitian ini karena merupakan salah satu konsep dasar IPA yang penting untuk dipahami siswa, namun sering kali dianggap sulit karena sifatnya yang abstrak. Konsep getaran mencakup pemahaman terhadap perpindahan periodik serta hubungan antara besaran fisis seperti waktu, jumlah getaran, periode, dan frekuensi (Niswandia et al., 2024). Lebih dari itu, getaran merupakan konsep prasyarat bagi materi gelombang dan bunyi, sehingga miskonsepsi pada topik ini berpotensi menimbulkan kesulitan belajar yang berkelanjutan (Lizelwati et al., 2025; Mahombar, 2024).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini berpijak pada teori belajar kognitif-konstruktivis.

Jerome Bruner menekankan pentingnya tahapan representasi dari konkret–ikonik–simbolik; Jean Piaget menjelaskan bagaimana pengetahuan dibangun melalui asimilasi dan akomodasi; sementara Lev Vygotsky menekankan peran interaksi sosial dan bimbingan (scaffolding) dalam membantu murid mencapai zona perkembangan terdekatnya (Arends, 2015; Toma et al., 2024). Ketiga perspektif ini secara konsisten menegaskan bahwa pemahaman konsep tidak ditransmisikan, melainkan dibangun secara bertahap melalui pengalaman yang bermakna dan terarah.

Berdasarkan landasan teoritis tersebut, penelitian ini mengusulkan integrasi model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan pendekatan Concrete-Pictorial-Abstract (CPA). Inkuiri terstruktur memberikan pengalaman belajar berbasis penyelidikan dengan bimbingan guru yang memadai, sehingga sesuai dengan karakteristik murid SMP yang masih memerlukan arahan dalam proses inkuiri (Indawati et al., 2021; Maghfuroh et al., 2024). Sementara itu, pendekatan CPA melengkapi inkuiri dengan menyediakan tahapan representasi yang runtut: dari percobaan nyata (Concrete), ke visualisasi (Pictorial), hingga representasi simbolik (Abstract) (Damayati et al., 2024; Sello et al., 2024). Dengan demikian, CPA tidak menggantikan inkuiri, tetapi mengisi celah representasi yang belum sepenuhnya diakomodasi oleh inkuiri terstruktur.

Kajian terhadap literatur yang ada mengungkapkan bahwa kedua pendekatan ini belum pernah diintegrasikan secara sistematis. Penelitian tentang inkuiri terstruktur telah menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konsep, namun masih terbatas pada materi listrik dinamis tanpa scaffold representasional (Ni’mah & Widodo, 2022). Penelitian tentang CPA, di sisi lain, sebagian besar berfokus pada matematika di jenjang sekolah dasar (Azmidar et al., 2021; Yuliyanto et al., 2023) atau pada murid berkebutuhan khusus dalam konteks IPA (Yıldırım & Karabulut, 2023). Meskipun CPA telah mulai dikaji dalam fisika SMP pada materi listrik dinamis (Kenrick, 2019), penerapannya pada topik abstrak seperti getaran belum banyak diteliti. Selain itu, belum ditemukan penelitian yang mengintegrasikan pendekatan CPA dengan model inkuiri terstruktur

dalam suatu desain pembelajaran IPA pada jenjang SMP.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penerapan model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan pendekatan CPA dalam meningkatkan pemahaman konseptual murid SMP pada materi getaran. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi berupa strategi pembelajaran yang dapat direplikasi oleh guru IPA dalam mengajarkan konsep fisika yang abstrak, sekaligus membuka arah penelitian lebih lanjut mengenai integrasi scaffold representasional dalam kerangka pembelajaran berbasis inkuiri.

## B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre eksperimental tipe *one group pretest posttest design*. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 di salah satu SMP negeri di Surabaya. Sampel penelitian terdiri atas 26 murid kelas VIII yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan rekomendasi guru IPA dan hasil pra-penelitian yang menunjukkan rendahnya pemahaman konsep pada materi getaran. Penelitian ini menerapkan model pembelajaran inkuiri terstruktur yang dipadukan dengan pendekatan Concrete Pictorial Abstract (CPA) pada materi getaran.

Data penelitian dikumpulkan melalui tes, observasi, dan angket. Pemahaman konsep murid diukur menggunakan tes diagnostik two-tier sebanyak 14 butir soal yang mencakup tujuh indikator pemahaman konsep, yaitu menjelaskan, mencontohkan, membandingkan, menarik inferensi, mengklasifikasikan, menafsirkan, dan merangkum. Keterlaksanaan pembelajaran diukur menggunakan lembar observasi yang terdiri atas 38 indikator, sedangkan respons murid diukur menggunakan angket berisi 13 pernyataan yang mencakup aspek ketertarikan, manfaat, dan pemahaman. Seluruh instrumen telah divalidasi oleh ahli sebelum digunakan dalam penelitian.

| | Shapiro Wilk | | |
|---|---|---|---|
| | **Statistic** | **df** | **Sig.** |
| *Posttest-Pretest* | .978 | 26 | .821 |

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan inferensial. Data hasil *pretest* dan *posttest* terlebih dahulu diuji normalitasnya menggunakan uji Shapiro Wilk. Perbedaan skor pretest

dan posttest dianalisis menggunakan *paired sample t-test* pada taraf signifikansi 0,05. Besarnya pengaruh perlakuan dihitung menggunakan *effect size* dengan koreksi Hedges (Hedges' g) karena jumlah sampel relatif kecil. Interpretasi nilai *effect size* mengacu pada kriteria Cohen (1992), yaitu kecil ($d \leq 0{,}20$), sedang ($0{,}20 < d \leq 0{,}50$), besar ($0{,}50 < d \leq 0{,}80$), dan sangat besar ($d > 0{,}80$).

Data keterlaksanaan pembelajaran dianalisis menggunakan persentase keterlaksanaan yang diperoleh dari perbandingan skor yang diperoleh terhadap skor maksimum. Hasil persentase kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori sangat tidak baik (0–20%), tidak baik (21–40%), sedang (41–60%), baik (61–80%), dan sangat baik (81–100%) (Riduwan, 2016). Sementara itu, data respons murid dianalisis menggunakan persentase skor angket dan diinterpretasikan ke dalam kategori tidak positif (<50%), kurang positif (50–70%), positif (70–85%), dan sangat positif (85–100%) (Mardianto et al., 2022).

## C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data hasil pengujian normalitas terhadap selisih skor *pretest* dan *posttest* menggunakan uji *Shapiro Wilk* disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Uji Normalitas

Berdasarkan Tabel 1, nilai signifikansi sebesar 0,821 (>0,05), sehingga data selisih skor *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis perbedaan dilanjutkan menggunakan uji parametrik berupa *paired sample t-test*.

Data hasil uji *paired sample t-test* disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Uji t Berpasangan

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh nilai signifikansi <0,001. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan pendekatan CPA memberikan peningkatan yang signifikan terhadap pemahaman konsep siswa.

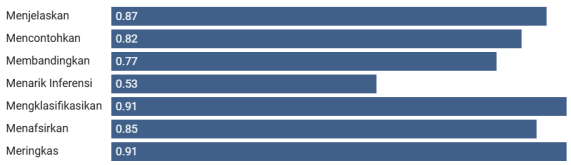
Data hasil perhitungan *effect size* disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil *Effect Size*

| | **Mean** | **t** | **df** | **Sig.** |
|---|---|---|---|---|
| *Posttest-Pretest* | *44.308* | *10.040* | *25* | *<.001* |

| | | *Effect Size* | *Standard Error* |
|---|---|---|---|
| *Posttest-Pretest* | *Hedges' correction* | 1.909 | 0.39 |

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai *effect size* sebesar 1,909 yang termasuk kategori sangat besar. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan pendekatan CPA memberikan pengaruh yang kuat terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa. Hasil *effect size* pada setiap indikator pemahaman konsep disajikan pada Gambar 1.




**Gambar 1.** *Effect Size* Tiap Indikator Pemahaman Konsep

Berdasarkan Gambar 1, seluruh indikator pemahaman konsep memiliki nilai *effect size* ≥ 0,50 sehingga termasuk kategori sangat besar. Indikator mengklasifikasikan dan meringkas menunjukkan peningkatan tertinggi, sedangkan indikator menarik inferensi menunjukkan peningkatan terendah meskipun tetap berada pada kategori sangat besar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terstruktur yang dipadukan dengan pendekatan *Concrete Pictorial Abstract* (CPA) memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap pemahaman konsep siswa pada materi getaran dengan nilai *effect size* sebesar 1,909. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran tidak hanya menghasilkan perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*, tetapi juga memberikan dampak yang kuat terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa. Secara teori, model inkuiri terstruktur mendorong siswa membangun konsep melalui kegiatan penyelidikan dengan bimbingan guru sehingga proses konstruksi pengetahuan berlangsung secara bertahap (Gultom & Pane, 2025). Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme Piaget yang menyatakan bahwa pemahaman berkembang melalui proses asimilasi dan akomodasi ketika siswa berinteraksi dengan pengalaman baru (Bustomi et al., 2024).

Dalam penelitian ini, efektivitas pembelajaran juga dipengaruhi oleh integrasi pendekatan CPA pada setiap tahapan inkuiri. Berbeda dengan pembelajaran inkuiri yang umumnya berpindah secara langsung dari perumusan hipotesis menuju kegiatan

praktikum, pendekatan CPA memberikan representasi belajar secara bertahap melalui pengalaman konkret, representasi visual, dan abstraksi konsep. Urutan representasi tersebut selaras dengan teori representasi Bruner yang menjelaskan bahwa pemahaman konsep berkembang melalui tahapan *enactive, iconic,* dan *symbolic* (Bruner, 1966). Dengan demikian, siswa tidak hanya melakukan kegiatan ilmiah, tetapi juga memperoleh kesempatan untuk membangun hubungan antarkonsep melalui berbagai bentuk representasi. Proses tersebut diperkuat oleh *scaffolding* yang diberikan guru selama pembelajaran sehingga sesuai dengan pandangan konstruktivisme sosial Vygotsky (Setiyaningsih & Subrata, 2023; Tohari & Rahman, 2024).

Temuan penelitian ini juga konsisten dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa model inkuiri terstruktur mampu meningkatkan pemahaman konsep karena memberikan keseimbangan antara eksplorasi siswa dan arahan guru (Azizah et al., 2026; Febriani et al., 2026; Safii et al., 2024). Selain itu, pendekatan CPA terbukti membantu siswa menghubungkan pengalaman konkret dengan representasi visual dan konsep abstrak sehingga proses pembentukan konsep berlangsung lebih bermakna (Juliharti et al., 2023). Hasil observasi yang menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran pada kategori sangat baik serta respons siswa yang positif semakin memperkuat bahwa sintaks pembelajaran telah diterapkan secara konsisten sehingga mendukung tercapainya tujuan pembelajaran.

Analisis pada setiap indikator menunjukkan bahwa kemampuan mengklasifikasikan dan meringkas memperoleh *effect size* tertinggi. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran paling efektif dalam membantu siswa mengorganisasi dan menyusun kembali informasi konseptual. Kondisi ini didukung oleh aktivitas pembelajaran yang secara eksplisit mengarahkan siswa mengidentifikasi variabel, mengelompokkan hasil pengamatan, serta menyusun kesimpulan berdasarkan hasil percobaan. Keterpaduan antara

tujuan pembelajaran, aktivitas, dan penilaian mencerminkan prinsip *constructive alignment* yang memungkinkan siswa berlatih secara

langsung sesuai kompetensi yang diukur (Li & Rohayati, 2024; Sam, 2024). Temuan ini juga sejalan dengan penelitian Noviawati & Puspitasari (2023) yang menunjukkan bahwa aktivitas inkuiri yang terstruktur efektif memperkuat kemampuan mengorganisasi konsep secara sistematis.

Sebaliknya, indikator menarik inferensi menunjukkan *effect size* paling rendah meskipun masih berada pada kategori besar. Kemampuan menarik inferensi memerlukan integrasi berbagai informasi dan koordinasi antara hasil pengamatan, representasi data, serta konsep ilmiah sehingga melibatkan proses kognitif yang lebih kompleks dibandingkan indikator lainnya (Carmona, 2025). Dalam pembelajaran ini, siswa telah memperoleh kesempatan melakukan analisis data, menguji hipotesis, dan menyusun kesimpulan, namun proses generalisasi konsep memerlukan latihan yang lebih berulang agar berkembang secara optimal (Sarini et al., 2024). Meskipun demikian, respons siswa terhadap pembelajaran tetap menunjukkan kategori positif. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa merasa terbantu dalam memahami materi, meskipun peningkatan kemampuan inferensi secara statistik belum sebesar indikator lainnya.

Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

| Pertemuan | Persentase (%) | Kategori |
|---|---|---|
| Pertemuan 1 | 98,26 | Sangat Baik |
| Pertemuan 2 | 100,00 | Sangat Baik |
| Rata - rata | 98,25 | Sangat Baik |

Berdasarkan Tabel 4, keterlaksanaan pembelajaran pada kedua pertemuan termasuk kategori sangat baik dengan rata-rata persentase sebesar 98,25%.

Keterlaksanaan pembelajaran yang berada pada kategori sangat baik menunjukkan bahwa seluruh sintaks model inkuiri terstruktur yang dipadukan dengan pendekatan CPA dapat dilaksanakan sesuai dengan perencanaan. Kondisi ini memperkuat bahwa peningkatan pemahaman konsep yang diperoleh siswa tidak terlepas dari implementasi pembelajaran yang berjalan secara konsisten. Pelaksanaan setiap

tahapan pembelajaran, mulai dari orientasi masalah, penyusunan hipotesis, pelaksanaan percobaan, analisis data, hingga penarikan kesimpulan, memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun

konsep melalui pengalaman belajar yang bertahap dan bermakna.

Hasil angket respons siswa terhadap pembelajaran disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Respons Siswa

| Aspek | Persentase (%) | Kategori |
|---|---|---|
| Ketertarikan | 80,5 | Positif |
| Kebermanfaatan | 78,5 | Positif |
| Pemahaman | 79 | Positif |
| Rata - rata | 79 | Positif |

Berdasarkan Tabel 5, respons siswa terhadap pembelajaran memperoleh persentase rata-rata sebesar 79% dan termasuk kategori positif. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa memberikan tanggapan yang baik terhadap penerapan model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan pendekatan CPA.

Respons positif yang diberikan siswa menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri terstruktur dengan pendekatan CPA mampu menciptakan pengalaman belajar yang menarik, bermanfaat, dan membantu siswa memahami materi getaran. Temuan ini sejalan dengan hasil peningkatan pemahaman konsep yang diperoleh, sehingga menunjukkan bahwa penerimaan siswa terhadap proses pembelajaran turut mendukung keberhasilan implementasi model pembelajaran.

## D. Kesimpulan

Penerapan model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan pendekatan Concrete Pictorial Abstract (CPA) terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi getaran. Temuan ini didukung oleh nilai effect size yang berada pada kategori sangat besar, keterlaksanaan pembelajaran yang sangat baik, serta respons siswa yang positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi inkuiri terstruktur dengan pendekatan CPA dapat menjadi alternatif pembelajaran untuk membantu siswa memahami konsep-konsep IPA yang bersifat abstrak. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan kelompok kontrol dan jumlah sampel yang lebih besar agar efektivitas model pembelajaran ini dapat dikaji secara lebih luas.

## DAFTAR PUSTAKA

Arends, R. I. (2015). *Learning to Teach* (Tenth Edit). McGraw-Hill Education.

Azizah, A. N., Putri, K. D., Shafarani, K. D., & Nursantoso, A. (2026). Implementasi Pembelajaran Inkuiri Dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep Luas Dan

Volume Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Islam dan Sosial Agama : An-Najah*, *5*(2), 9–14. https://doi.org/https://journal.nabest.id/index.php/annajah/article/view/962

Azmidar, A., Darhim, D., & Dahlan, J. A. (2021). Enhancing Students' Mathematical Representation Ability Using the Concrete-Pictorial-Abstract Approach. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *22*(1), 67–76. https://doi.org/10.23960/jpmipa/v22i1.pp67-76

Basri, N. A., Kusairi, S., Danar, I., & Irawan, A. (2025). Teachers ' Perspectives on Students ' Conceptual Difficulties in Magnetism : Challenges and Instructional Implications. *Jurnal Pendidikan Fisika*, *13*(3), 493–506. https://doi.org/10.26618/w21dyv67

Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Harvard University Press.

Bustomi, Sukardi, I., & Astuti, M. (2024). Pemikiran Konstruktivisme dalam Teori Pendidikan Kognitif Jean Piaget dan Lev Vygotsky. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, *7*(4), 16376–16383. https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jrpp.v7i4.37551

Carmona, A. G. (2025). Scientific Thinking and Critical Thinking in Science Education : Two Distinct but Symbiotically Related Intellectual Processes. *Science and Education*, *34*(1), 227–245. https://doi.org/10.1007/s11191-023-00460-5

Cohen, J. (1992). Quantitative Methods in Psychology. *Psychological Bulletin*, *112*(I), 155–159.

Damayati, T. Y., Putri, H. E., & Suwangsih, E. (2024). Pengaruh Pendekatan Concrete Pictorial Abstract Berbantuan Geoboard Terhadap Kemampuan Spatial Sense Siswa Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 9*(4), 439–447.

Febriani, P., Dewi, I. N., & Mursali, S. (2026). Pengaruh Model Pembelajaran Structured Inquiry Berbantuan Virtual Laboratorium Terhadap Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Ki Hajar Dewantara*, *3*(1), 15–29.

Feri, M., Nur Ismiati, Widya Rahmawati Al-Nur, & Farah Nabila Akbar. (2025). Implementing Deep Learning Approaches in Primary Education: A Literature Review. *Jurnal VARIDIKA*, *37*(1), 178–194. https://doi.org/10.23917/varidika.v37i2.12151

Gultom, M. C. U., & Pane, H. N. (2025). Penerapan Strategi Pembelajaran Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Keaktifan Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Masyarakat Indonesia Harapan*, *2026*(2026), 1–10. https://doi.org/https://jumas.ourhope.biz.id/ojs/index.php/JM/article/view/150

Indawati, H., Sarwanto, S., & Sukarmin, S. (2021). Studi Literatur Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Ipa Smp. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, *10*(2), 98. https://doi.org/10.20961/inkuiri.v10i2.57269

Juliharti, L., Fitria, Y., & Amini, R. (2023). Analisis Teori

Pembelajaran Bruner Terhadap Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar. *Literasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Bahasa, Sastra Indonesia dan Daerah*, *13*(2), 750–759. https://doi.org/https://doi.org/10.23969/literasi.v13i2.8221

Kanyesigye, S. T., Uwamahoro, J., & Kemeza, I. (2022). Difficulties in understanding mechanical waves: Remediated by problem-based instruction. *Physical Review Physics Education Research*, *18*(1), 10140. https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010140

Kenrick, C. (2019). The Concrete Pictorial Abstract (CPA) Approach in Physics Medium. *https://helpfulscience.medium.com/the-concrete-pictorial-abstract-cpa-approach-in-physics*. https://doi.org/47136f044017

Li, M., & Rohayati, M. I. (2024). The Relationship between Learning Outcomes and Graduate Competences : The Chain-Mediating Roles of Project-Based Learning and Assessment Strategies. *Sustainability*, *16*(6080), 1–25. https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su16146080

Lichtenberger, A., Hofer, S. I., Stern, E., & Vaterlaus, A. (2025). Enhanced Conceptual Understanding Through Formative Assessment: Results of a Randomized Controlled Intervention Study in Physics Classes. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, *37*(1), 5–33. https://doi.org/10.1007/s11092-024-09445-6

Lizelwati, N., Halim, A. D. B., & Mustapa, I. R. binti. (2025). Development Of Conceptual Change Instruments To Measure Students' Understanding Of Vibrations, Waves, And Sounds At Universities. *EduFisika : Jurnal Pendidikan Fisika*, *10*(2), 235–248. https://doi.org/10.59052/edufisika.v10i2.46654

Maghfuroh, D. J., Qosyim, A., & Mahdiannur, M. A. (2024). Analisis Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur Berstrategi PAROCS Ditinjau dari Aktivitas Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan*, *14*(3), 723–731.

Mahombar, A. (2024). Analisis Pemahaman Konsep Dan Kendala Pemahaman Konsep Materi Getaran Dan Gelombang. *Jurnal Fisika dan Pembelajarannya (PHYDAGOGIC)*, *6*(2), 74–79. https://doi.org/10.31605/phy.v6i2.3683

Mardianto, Y., Azis, L. A., & Amelia, R. (2022). Menganalisis Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Materi Perbandingan Dan Skala Menggunakan Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *5*(5), 1313–1322. https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i5.1313-1322

Ni'mah, M., & Widodo, W. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur Berbantuan Virtual- Laboratory pHET untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Listrik Dinamis. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, *10*(2), 296–304.

Niswandia, A. Z., Putri, D. A., Hafidotur, I., Zahiro, R., Wahyuni, S., & Bachtiar, R. W. (2024). Analisis Pengaruh Panjang Tali terhadap Frekuensi pada Pendulum Sederhana. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *14*(2), 551–

555. https://doi.org/https://doi.org/10.37630/jpm.v14i2.1594

Novak, A. M., & Treagust, D. F. (2022). Supporting the Development of Scientific Understanding When Constructing an Evolving Explanation. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, *4*(1), 1–22. https://doi.org/10.1186/s43031-021-00043-w

Novak, J. D., & Gowin, D. . (1984). *Leaning How to Learn*. Cambridge University Press.

Noviawati, F., & Puspitasari, N. (2023). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMA melalui Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiri. *Jurnal Pedagogik*, *6*(2), 29–40. https://doi.org/https://doi.org/10.35974/jpd.v6i2.3134

Nurul, A., Iskandar, S., Amalia, M., & Naziha, P. F. (2025). Konsep Dan Implementasi Pendekatan Deep Learningdi Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *10*(2), 1661–1672.

OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

Riduwan. (2016). *Skala Pengukuran Variabel Variabel Penelitian*. Alfabeta.

Safii, S., Pohan, L. A., & Sinambela, S. (2024). Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Dengan Model Pembelajaran Inkuiri. *Journal on Education*, *07*(01), 5580–5585. https://doi.org/http://jonedu.org/index.php/joe

Sam, R. (2024). Systematic Review of Inquiry-Based Learning : Assessing Impact and Best Practices in Education. *F1000Research*, *13*(1045), 1–12. https://doi.org/https://doi.org/10.12688/f1000research.155367.1

Sarini, P., Widodo, W., Sutoyo, S., & Suardana, I. N. (2024). Scientific Literacy Profile of Prospective Science Teacher Students. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, *5*(4), 1026–1039. https://doi.org/https://journal.ia-education.com/index.php/ijorer

Sello, L., Maphutha, K., & Paul, M. (2024). Use of Concrete-Pictorial-Abstract Approach to Enhance Learners' Conceptual Understanding of Fractions. *Edumatica : Jurnal Pendidikan Matematika*, *14*(3), 186–198. https://doi.org/10.22437/edumatica.v14i3.37168

Setiyaningsih, S., & Subrata, H. (2023). Penerapan Problem Based Learning Terpadu Paradigma Konstruktivisme Vygotsky Pada Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)*, *9*(2), 1322–1332. https://doi.org/10.58258/jime.v9i1.5051/http

Shao, Z., Yuan, S., Gao, L., He, Y., Yang, D., & Chen, S. (2025). Unlocking Scientific Concepts: How Effective Are LLM-Generated Analogies for Student Understanding and Classroom Practice? In *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings* (Vol. 1, Nomor 1). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3706598.3714313

Tohari, B., & Rahman, A. (2024). Konstruktivisme Lev Semonovich

Vygotsky dan Jerome Bruner : Model Pembelajaran Aktif dalam Pengembangan Kemampuan Kognitif Anak. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, *4*(1), 210–228. https://doi.org/https://doi.org/10.14421/njpi.2024.v4i1-13

Toma, R. B., Yánez-Pérez, I., & Meneses-Villagrá, J. Á. (2024). Towards a Socio-Constructivist Didactic Model for. *Interchange*, *55*, 75–91. https://doi.org/Inthttps://doi.org/10.1007/s10780-024-09513-2

Wei, H., Bos, R., & Drijvers, P. (2024). Developing Functional Thinking: from Concrete to Abstract Through an Embodied Design. *Digital Experiences in Mathematics Education*, *10*(3), 323–351. https://doi.org/10.1007/s40751-024-00142-z

Yıldırım, H. H., & Karabulut, H. A. (2023). The Effectiveness of Concrete-Pictorial-Abstract Learning Strategy in Teaching Mixtures of Science Subjects to Students with Intellectual Skills Disabilities. *Mimbar Sekolah Dasar*, *10*(1), 240–252. https://doi.org/10.53400/mimbar-sd.v10i1.53231

Yuliyanto, A., Hidayati, N., Novia, Y., & Syafitri, V. (2023). The Concrete-Pictorial-Abstract Approach to the Achievement of Mathematics Learning Outcomes of Elementary School Students in terms of Early Mathematical Abilities. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*, *10*(1), 30–47. https://doi.org/https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/terampil/article/view/15748