

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN COMPLEX INSTRUCTION (CI)
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP ENERGI TERBARUKAN
PADA SISWA KELAS X SMA NEGERI 2 PEKANBARU**

Hayati Fiddini¹, Syahril², Zulirfan³
^{1,2,3}Pendidikan Fisika Univeritas Riau

hayati.fiddini3018@student.unri.ac.id, syahril@lecturer.unri.ac.id,
zulirfan@lecturer.ac.id

ABSTRACT

Conceptual understanding is an essential skill that students must possess in physics learning, particularly in renewable energy topics, which are closely related to various phenomena and their applications in everyday life. However, students' conceptual understanding is often not optimal due to their limited engagement in the learning process. This study aimed to determine the differences in conceptual understanding between students who learned through the Complex Instruction (CI) learning model and those who learned through conventional instruction on renewable energy material at SMA Negeri 2 Pekanbaru. This study employed a quasi-experimental method using a Posttest-Only Control Group Design. The sample consisted of Class X.1 as the experimental group, which was taught using the CI learning model, and Class X.4 as the control group, which received conventional instruction. The research instrument was a conceptual understanding test developed based on three indicators: translation, interpretation, and extrapolation. Data were analyzed using normality tests, homogeneity tests, and the Independent Samples t-test. The results showed that the experimental group achieved an average conceptual understanding score of 86.81, categorized as very good, while the control group obtained an average score of 78.81, categorized as good. The hypothesis test yielded a significance value of 0.001 (< 0.05), indicating a significant difference between the two groups. Therefore, the Complex Instruction (CI) learning model is effective in improving students' conceptual understanding of renewable energy through heterogeneous group work, role assignment, discussion, and the completion of complex tasks.

Keywords: *Complex Instruction, conceptual understanding, renewable energy*

ABSTRAK

Pemahaman konsep merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi energi terbarukan yang berkaitan dengan berbagai fenomena dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Namun, keterlibatan siswa yang masih rendah dalam proses pembelajaran menyebabkan pemahaman konsep yang diperoleh belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pemahaman konsep siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Complex Instruction* (CI) dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional pada materi energi terbarukan di SMA Negeri 2 Pekanbaru. Penelitian ini menggunakan metode quasi experiment dengan desain *Posttest Only Control Group Design*. Sampel penelitian terdiri atas

kelas X.1 sebagai kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran CI dan kelas X.4 sebagai kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian berupa tes pemahaman konsep yang disusun berdasarkan indikator translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis Independent Sample t-Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen sebesar 86,81 dengan kategori sangat baik, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata 78,81 dengan kategori baik. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,001 ($< 0,05$), yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kedua kelas. Dengan demikian, model pembelajaran *Complex Instruction* (CI) efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi energi terbarukan melalui kerja kelompok heterogen, pembagian peran, diskusi, dan penyelesaian tugas kompleks.

Kata kunci: *Complex Instruction*, pemahaman konsep, energi terbarukan

A. Pendahuluan

Pembelajaran fisika pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki peran strategis dalam mengembangkan pemahaman konsep sains, kemampuan berpikir ilmiah, serta keterampilan memecahkan masalah yang berkaitan dengan fenomena alam dan teknologi. Tujuan pembelajaran fisika adalah terbentuknya kemampuan bernalar pada siswa yang tercermin melalui kemampuan berfikir logis, sistematis dan mempunyai sifat objektif, jujur, disiplin dalam memecahkan suatu permasalahan (Mosik, 2015. p. 37). Pembelajaran fisika tidak hanya bertujuan agar siswa mampu menghafal rumus dan definisi, tetapi lebih menekankan pada kemampuan memahami konsep, menjelaskan keterkaitan antar konsep, serta

menerapkan konsep tersebut dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari.

Salah satu indikator penting keberhasilan pembelajaran fisika adalah kemampuan siswa dalam memahami konsep. Sudjana, N. (2006, p. 56) menyatakan bahwa kemampuan memahami konsep merupakan dasar bagi pengembangan kemampuan intelektual yang lebih tinggi, seperti berpikir kritis dan kreatif. Pemahaman konsep yang baik memungkinkan siswa untuk menjelaskan fenomena fisika secara ilmiah, mengaitkan berbagai representasi konsep, serta menggunakan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan permasalahan nyata. Dengan demikian, penguatan pemahaman konsep menjadi aspek

esensial dalam pembelajaran fisika di SMA.

Namun, capaian pemahaman konsep fisika siswa di Indonesia masih menunjukkan hasil yang belum optimal. Hal ini tercermin dari hasil Tes Kompetensi Akademik (TKA) mata pelajaran fisika yang mengukur pemahaman konseptual, kemampuan berpikir kritis, serta penerapan prinsip fisika dalam konteks kehidupan sehari-hari. Berdasarkan laporan Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah (2025), mata pelajaran fisika mendapatkan nilai rata-rata 37,65 dengan kategori siswa “kurang” paling tinggi yakni 53,2%. Hasil TKA mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa belum mampu menguasai kompetensi esensial fisika, terutama pada aspek pemahaman konsep, penalaran ilmiah, serta penerapan konsep dalam konteks kehidupan nyata. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis permasalahan berbasis konsep dan mengaitkan antara fenomena fisika dengan representasi matematis maupun grafis. Temuan ini memperkuat gambaran bahwa pembelajaran fisika di sekolah belum sepenuhnya mendorong terbentuknya pemahaman konseptual yang

mendalam, melainkan masih berfokus pada penguasaan prosedural dan hafalan.

Temuan tersebut diperkuat oleh hasil Programme for International Student Assessment oleh OECD (2023) mengatakan bahwa literasi sains siswa Indonesia masih rendah dengan skor rata-rata 383, menurun dari 396 pada tahun 2018. Indonesia berada di peringkat ke-64 dari 81 negara. Hasil ini mencerminkan lemahnya kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep sains. Untuk mengatasi miskonsepsi, diperlukan langkah-langkah strategis seperti mengidentifikasi jenisnya, menelusuri penyebabnya, dan menerapkan metode pembelajaran yang tepat (Aprilia dan Nana 2020, p. 12). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penerapan model pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif seluruh siswa dan memberikan kesempatan yang setara bagi setiap siswa untuk berkontribusi dalam pembelajaran. Model pembelajaran yang menekankan kerja sama, interaksi, dan tanggung jawab individu dalam kelompok diyakini dapat membantu siswa membangun pemahaman konsep secara lebih efektif.

Dalam pembelajaran fisika kelas X, khususnya pada materi energi terbarukan, pemahaman konsep siswa belum berkembang secara mendalam. Secara teoretis, materi energi terbarukan menuntut siswa tidak hanya mengenali jenis-jenis sumber energi, tetapi juga memahami prinsip kerja, proses konversi energi, serta keterkaitannya dengan konsep fisika lain, seperti usaha dan energi, hukum kekekalan energi, dan perubahan bentuk energi. Ketika pembelajaran lebih menekankan penguasaan informasi faktual, pemahaman siswa cenderung terbatas pada aspek pengenalan konsep, sehingga siswa belum sepenuhnya mampu menjelaskan penerapan energi terbarukan dalam kehidupan sehari-hari secara ilmiah dan terintegrasi. Oleh karena itu, dibutuhkan model yang dapat menintegrasikan seluruh kemampuan siswa dalam memahami konsep materi energi terbarukan tersebut. Metode ceramah tetap memiliki peran penting dalam menyampaikan konsep dasar dan struktur materi, terutama untuk topik yang bersifat abstrak. Namun, karakteristik materi energi terbarukan yang kompleks dan multidimensi memerlukan pendekatan

pembelajaran yang memberi ruang bagi interaksi, diskusi, dan kolaborasi antarsiswa. Dalam pembelajaran kelompok, perbedaan kemampuan siswa berpotensi menyebabkan partisipasi yang tidak merata apabila tidak difasilitasi dengan model yang tepat. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mampu mengakomodasi keberagaman kemampuan siswa dan mendorong kontribusi setara.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 2 Pekanbaru, diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran fisika masih cenderung menggunakan metode ceramah yang bersifat *teacher centered*. Dalam pelaksanaannya, siswa lebih banyak menerima penjelasan dari guru tanpa keterlibatan aktif dalam membangun pemahaman konsep secara mandiri. Akibatnya, pembelajaran belum sepenuhnya mendorong siswa untuk memahami materi secara mendalam, melainkan masih berfokus pada penerimaan informasi dan penyelesaian soal secara prosedural.

Salah satu guru fisika yang diwawancarai, yaitu Ibu Fitriana

Yunita, S.Pd menyampaikan bahwa capaian hasil belajar siswa pada materi energi terbarukan tahun sebelumnya masih belum optimal. Hal ini terlihat dari hasil ulangan harian siswa, di mana masih terdapat sejumlah siswa yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan, yaitu 70. Sebagian siswa memperoleh nilai di bawah KKM, yang menunjukkan bahwa pemahaman konsep mereka terhadap materi energi terbarukan masih rendah.

Rendahnya capaian tersebut mengindikasikan bahwa siswa belum mampu memahami konsep secara mendalam, terutama dalam menjelaskan prinsip kerja energi terbarukan, proses konversi energi, serta keterkaitannya dengan konsep fisika lainnya seperti usaha dan energi. Siswa juga mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep dengan fenomena kehidupan sehari-hari secara ilmiah.

Ibu Fitri menambahkan bahwa kegiatan pembelajaran yang melibatkan diskusi mendalam, kerja kelompok terstruktur, maupun aktivitas berbasis tugas kompleks masih relatif jarang dilakukan, khususnya pada kelas X. Hal ini

berdampak pada rendahnya pemahaman konsep siswa, terutama pada materi yang menuntut penalaran dan kemampuan mengaitkan konsep dengan fenomena nyata. Berdasarkan hasil evaluasi pembelajaran pada materi sebelumnya, sebagian siswa belum mencapai kriteria ketuntasan minimal dan mengalami kesulitan dalam menjelaskan kembali konsep fisika dengan bahasa sendiri atau menghubungkan antar konsep.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih perlu diarahkan pada pendekatan yang mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Pemahaman konsep merupakan aspek penting dalam pembelajaran fisika karena menjadi dasar bagi siswa untuk menafsirkan fenomena alam, mengaitkan berbagai konsep, serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Anderson dan Krathwohl, pemahaman (C2) mencakup kemampuan menerjemahkan, menafsirkan, dan mengekstrapolasi informasi. Oleh karena itu, pembelajaran fisika seharusnya memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif berdiskusi, bertukar ide, dan membangun makna melalui interaksi sosial. Salah satu

upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang mendorong partisipasi aktif dan kerja sama antarsiswa. Model pembelajaran *Complex Instruction (CI)* merupakan model pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk menciptakan interaksi kelompok yang setara melalui pembagian peran dan pemberian tugas yang bersifat kompleks. Model ini memungkinkan setiap siswa berkontribusi sesuai kemampuannya sehingga tidak terjadi dominasi oleh siswa tertentu. Melalui diskusi kelompok dan penyelesaian tugas bersama, siswa didorong untuk mengemukakan pendapat, menjelaskan ide, serta memahami konsep secara lebih mendalam.

Pada materi energi terbarukan, penerapan model pembelajaran *Complex Instruction* menjadi relevan karena materi ini berkaitan erat dengan fenomena kehidupan sehari-hari dan isu keberlanjutan lingkungan. Energi terbarukan mencakup pembahasan mengenai jenis-jenis sumber energi, prinsip kerja, serta pemanfaatannya dalam kehidupan manusia. Pemahaman konsep pada materi ini tidak cukup diperoleh

melalui ceramah, tetapi perlu didukung oleh aktivitas diskusi, analisis, dan tugas kontekstual agar siswa mampu mengaitkan konsep dengan realitas di sekitarnya. Melalui kegiatan kelompok dan tugas sederhana yang dirancang dalam pembelajaran CI, siswa dapat mengonstruksi pemahaman konsep secara lebih bermakna.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan suatu penelitian yang mengkaji penerapan model pembelajaran *Complex Instruction* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi energi terbarukan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran *Complex Instruction* (CI) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi Terbarukan pada Siswa Kelas X SMAN 2 Pekanbaru” Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika serta menjadi alternatif strategi pembelajaran yang efektif bagi guru.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sampel yang dipilih secara acak (R) dari populasi yang ada sebagai kelompok kontrol dan

kelompok eksperimen dengan teknik *Quasi Experimental* dengan desain *posttest-only*. Dalam penelitian ini, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak menggunakan *pretest* karena *pretest* di ambil dari nilai ulangan harian materi sebelumnya. Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol hanya menggunakan *posttest* dengan kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan, sedangkan kelompok kontrol tidak mendapatkan perlakuan atau menggunakan metode pembelajaran konvensional. Setelah perlakuan, kedua kelompok menjalani *posttest* untuk mengevaluasi pengaruh model pembelajaran *Complex Instruction*. Deskripsi metode penelitian untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 1.

Terdapat dua kelompok pada penelitian ini, yaitu kelas eksperimen, kelas penerima perlakuan, sedangkan kelas kontrol, kelas yang tidak menerima perlakuan (Sugiono, 2020, p. 139).

Tabel 1 Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Test akhir (<i>posttest</i>)
Eksperimen	X	O ₁
Kontrol	-	O ₂

(Sumber: Sugiyono, 2022 : 502)

Keterangan:

X1 : Perlakuan pembelajaran menggunakan model pembelajaran CI

O1 : Hasil *posttest* kelas eksperimen

O2 : Hasil *posttest* kelas kontrol

Penelitian ini menggunakan dua sampel kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang akan diuji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu. Pada desain ini peneliti memberikan perlakuan eksperimental pada salah satu kelompok (kelas eksperimen). Sedangkan pada kelas kontrol akan diterapkan pembelajaran konvensional. Setelah pembelajaran materi energi terbarukan selesai dilaksanakan, maka kedua kelompok diberikan tes kemampuan pemahaman konsep siswa yang sama sehingga diperoleh skor *posttest* kelompok eksperimen (O₁) dan kelompok kontrol (O₂) yang akan dianalisis untuk mendapatkan gambaran akhir kemampuan pemahaman konsep siswa setelah

Tes pemahaman konsep pada materi energi terbarukan dalam bentuk soal pilihan berganda berjumlah 15 soal diterapkan sebagai instrumen penelitian, yang bertujuan untuk mengukur ranah kognitif memahami (C2). Tes ini disusun mengacu pada indikator pemahaman

konsep menurut Bloom yang dikembangkan oleh peneliti yang meliputi translasi, interpretasi dan ekstrapolasi.

Teknik dalam mengumpulkan data dilakukan dengan pemeberian *posttest* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol pasca belajar telah usai. Teknik analisis data deskriptif dan inferensial diterapkan di penelitian ini. Tujuan analisis deskriptif adalah menyajikan informasi hanya dalam bentuk fakta yang dapat diamati, tanpa menguji hipotesis untuk membuat kesimpulan (Sugiyono 2022, p. 236). Karena tidak membuat kesimpulan, analisis deskriptif merupakan komponen statistik deduktif. Hasil tes pemahaman konsep siswa diolah sehingga didapatkan skor rata-ratanya. Skor nilai siswa dapat menggunakan rumus:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Analisis deskriptif yang diterapkan di penelitian ini adalah rata- rata, standar deviasi hingga diagram batang. Kriteria interpretasi hasil belajar diperlukan guna mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa yang didapatkan dari hasil perhitungan rata-rata skala

kriteria interpretasi pemahaman konsep. Kriteria pengambilan keputusan rata-rata skor hasil penilaian siswa yang diadaptasi dari (Arniati, W. 2018) disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Tingkat Pemahaman Konsep Siswa

Tingkatan	Keterangan
$85 \leq x < 100$	Sangat Baik
$70 \leq x < 85$	Baik
$50 \leq x < 70$	Cukup Baik
$0 \leq x < 50$	Kurang Baik

(Sumber : Nugraha Wahyu, 2015, p. 19)

Pemberian *posttest* telah selesai dilakukan, hasilnya dievaluasi menggunakan persamaan kapasitas penyerapan siswa untuk menentukan kapasitas penyerapan mereka. Kemudian mereka diklasifikasikan ke dalam empat kategori kapasitas penyerapan, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Keefektifan model pembelajaran dan media pembelajaran dapat diketahui dengan membandingkan pemahaman konsep kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pemahaman konsep siswa dijadikan sebagai dasar penilaian keberhasilan model dan media pembelajaran tersebut. Penerapan model pembelajaran *Complex Instruction* dikatakan efektif apabila pemahaman konsep siswa pada kelompok

eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang ditentukan oleh hasil belajar siswa melalui *posttest*.

Analisis inferensial dilakukan sebagai dasar pengambilan kesimpulan akhir untuk mengetahui perbedaan dalam menerapkan model pembelajaran CI dengan model pembelajaran konvensional di SMA Negeri 2 Pekanbaru. Peneliti memakai aplikasi SPSS versi 27 dimana terdiri dari uji normalitas, homogenitas dan uji hipotesis pada penelitian ini. Lebih dulu melakukan uji normalitas kemudian homogenitas untuk syarat pengolahan data sebelum mengujikan hipotesis. *Kolmogorov-Smirnov* digunakan guna uji normalitas, sedangkan *Levene test* untuk uji homogenitas. Uji normalitas dilaksanakan dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dimana hal ini untuk melihat apakah data dikelas yang digunakan dalam penelitian menyebar secara normal atau tidaknya.

Pengujian normalitas telah di ujikan maka berikutnya dilakukan uji homogenitas dimana bertujuan guna melihat apakah dua kelompok sampel yang dipakai asalnya dari populasi

mempunyai variansi yang sama atau tidak.

Tahap terakhir pengambilan keputusan berdasarkan hasil *posttest* pemahaman konsep adalah menguji hipotesis. Uji *Independent Sample T-Test* dilakukan pasca kedua kelas menerima perlakuan yang beda dalam pembelajaran dimana kelas eksperimen dengan memakai model pembelajaran CI dan kelas kontrol memakai pembelajaran konvensional.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Pekanbaru pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Sekolah ini memiliki fasilitas pembelajaran yang memadai dan mendukung penggunaan media digital dalam proses belajar mengajar. Sampel pada penelitian ini terdiri dari dua kelas, yaitu kelas X.1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X.4 sebagai kelas kontrol. Proses pembelajaran pada kedua kelas berlangsung di ruang kelas masing-masing. Lingkungan dan kelas SMA Negeri 2 Pekanbaru. Jumlah siswa pada masing-masing kelas sebanyak 43 dan 44 orang sebagai sampel penelitian.

Dengan demikian, diperoleh data hasil belajar pemahaman konsep siswa pasca diberikan perlakuan pembelajaran yang beda pada kedua kelas. Hasil belajar siswa dilihatkan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Analisis Deskriptif
Pemahaman Konsep Siswa**

Kelompok Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata	Kategori
Kontrol	43	78,81	Baik
Eksperimen	44	86,81	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 3, terdapat perbedaan hasil belajar pemahaman konsep antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas kontrol memperoleh rata-rata 78,81 dengan kategori baik, sedangkan kelas eksperimen memperoleh rata-rata 86,81 dengan kategori sangat baik. Selisih rata-rata kedua kelas tersebut sebesar 8 poin. Hasil ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model *complex instruction* dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Dalam pembelajaran, model ini mendorong siswa untuk bekerja sama dalam kelompok heterogen, saling bertukar gagasan, dan terlibat aktif dalam

menyelesaikan tugas yang menuntut pemikiran lebih mendalam. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian bahwa model *complex instruction* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dan mampu mendorong keterlibatan aktif dalam pembelajaran (Bahriyatin et al. 2024, p. 5). Hasil belajar yang berbeda itu menunjukkan bahwa penerapan model *complex instruction* dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi energi terbarukan yang dipelajari. Pada kelas eksperimen, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat dalam aktivitas kelompok yang menuntut kerja sama, saling membantu, bertukar gagasan, dan menyelesaikan tugas sesuai peran masing-masing. Keadaan ini membuat proses belajar menjadi lebih hidup karena setiap siswa didorong untuk berpartisipasi aktif dalam memahami materi, bukan sekadar menghafal konsep yang diberikan guru. Dalam pembelajaran seperti ini, siswa yang memiliki kemampuan berbeda dapat saling melengkapi sehingga pemahaman konsep dapat terbentuk secara lebih merata (Sarifah dan Hanif 2025, p. 4).

Hal tersebut sejalan dengan pandangan bahwa model *complex instruction* berfokus pada pemberian tugas kompleks dalam kelompok heterogen agar setiap siswa memiliki kesempatan yang sama untuk terlibat dan menunjukkan kemampuan berpikirnya. Melalui interaksi kelompok, siswa dapat mengembangkan penalaran, menguji pemahamannya sendiri, serta membangun konsep secara lebih mendalam melalui diskusi dan pembagian tanggung jawab (Laraswati dan Setyaningtyas 2023, p. 8). Penelitian tentang model *complex instruction* juga menunjukkan bahwa model ini efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, karena pembelajaran yang kolaboratif membantu siswa menjelaskan kembali materi dengan bahasa mereka sendiri dan memahami isi pelajaran secara lebih bermakna.

Secara umum beberapa indikator pemahaman konsep memperlihatkan capaian yang relatif tinggi baik di kelas eksperimen ataupun kelas kontrol. Penyebabnya diduga karena indikator tersebut berada dalam tingkat kemampuan yang lebih sederhana, seperti translasi, interpretasi dan

ekstrapolasi, sehingga tidak memerlukan proses berpikir yang terlalu kompleks.

Hasil pemahaman konsep siswa pada setiap indikatornya juga mellihatkan ada perbedaan diantara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbandingan hasil belajar siswa pada setiap indikator dillihatkan pada Tabel 4 yang memperlihatkan data tentang indikator soal, kategori soal, dan hasil tes kemampuan pemahaman konsep yang telah dikerjakan siswa. Di dalam tabel tersebut juga tercantum total rata-rata dari seluruh soal untuk masing-masing kelas sampel.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Pemahaman Konsep Tiap Indikator

No	Indikator	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol	
		M	Kategori	M	Kategori
1	Translasi	94,54	SB	91,16	SB
2	Interpretasi	84,54	B	77,67	B
3	Ekstrapolasi	81,36	B	67,60	CB
Rata-Rata		86,81	SB	78,81	B

Berdasarkan data pada Tabel 4, terlihat perbandingan capaian belajar antara kelas eksperimen yang menerapkan model belajar *complex*

instruction dengan kelas kontrol yang menerapkan metode belajar konvensional. Secara umum, hasilnya menunjukkan bahwa rata-rata keseluruhan kelas eksperimen sebesar 86,81 dengan kategori Sangat Baik (SB), sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata 78,81 dengan kategori Baik (B). Kelas eksperimen memperlihatkan capaian yang lebih baik daripada kelas kontrol pada hampir seluruh indikator pemahaman konsep yang diukur. Hal ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran *complex instruction* yang diterapkan memberikan pengaruh baik guna meningkatkan pemahaman konsep siswa di materi kalor.

Meskipun kelas eksperimen menunjukkan nilai rata-rata yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol, perbedaan hasil tersebut relatif belum terlalu besar. Secara teoritis, hal ini dapat dipengaruhi oleh karakteristik penerapan model pembelajaran *complex instruction* yang menuntut waktu pembelajaran lebih panjang karena siswa harus melalui beberapa tahapan secara runtut, mulai dari orientasi masalah, pembentukan kelompok heterogen, pembagian peran, penyelidikan, diskusi, hingga

presentasi hasil dan evaluasi. Dalam proses seperti ini, guru juga perlu mengelola interaksi antarsiswa secara cermat agar setiap anggota kelompok benar-benar terlibat aktif. Kondisi tersebut dapat membuat efektivitas pembelajaran belum sepenuhnya maksimal apabila waktu yang tersedia terbatas (Faisal S Samosir 2014, p. 7)

Kedua, faktor adaptasi siswa terhadap model pembelajaran juga berpengaruh terhadap hasil belajar yang diperoleh. Sebagian siswa pada awalnya masih terbiasa dengan pembelajaran konvensional yang cenderung sederhana, terpusat pada guru, dan tidak terlalu menuntut interaksi antarsiswa. Ketika pembelajaran beralih ke model *complex instruction*, siswa dituntut untuk lebih aktif berpartisipasi dalam kelompok heterogen, saling membantu, mengemukakan pendapat, serta menyelesaikan tugas yang bersifat kompleks. Kondisi ini menyebabkan tidak semua siswa langsung mampu menyesuaikan diri dengan alur pembelajaran, sehingga hasil yang diperoleh belum sepenuhnya maksimal (Rumahlatu, Sangur, dan Lilin 2019, p. 9).

Indikator translasi menunjukkan kelas eksperimen hasil yang lebih

tinggi dengan skor rata-rata 94,54 dibandingkan kelas kontrol yang mencapai skor rata-rata 91,16. Indikator translasi terdiri dari tiga Indikator pencapaian diantaranya: (a) kemampuan menerjemahkan hubungan yang digambarkan dalam bentuk simbol, peta, tabel, diagram, grafik, formula, dan persamaan matematis ke dalam bahasa verbal atau sebaliknya (b) kemampuan menerjemahkan kejadian berdasarkan gambar atau sebaliknya (c) kemampuan menerjemahkan suatu prinsip dengan umum dengan memberikan ilustrasi atau contoh.

Indikator translasi terdiri dari tiga Indikator pencapaian diantaranya: (a) kemampuan menerjemahkan hubungan yang digambarkan dalam bentuk simbol, peta, tabel, diagram, grafik, formula, dan persamaan matematis ke dalam bahasa verbal atau sebaliknya (b) kemampuan menerjemahkan kejadian berdasarkan gambar atau sebaliknya (c) kemampuan menerjemahkan suatu prinsip dengan umum dengan memberikan ilustrasi atau contoh.

Siswa pada kelas eksperimen mampu menjawab soal tersebut dengan lebih baik karena selama proses pembelajaran menggunakan

model *Complex Instruction* (CI), siswa terlibat aktif dalam diskusi kelompok dan penyelesaian tugas kompleks yang berkaitan dengan penerapan energi terbarukan dalam kehidupan sehari-hari. Melalui kegiatan tersebut, siswa memperoleh kesempatan untuk bertukar informasi, menjelaskan konsep, dan menghubungkan materi pembelajaran dengan contoh nyata sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam. Selain itu, pembagian peran dalam kelompok seperti fasilitator, kapten tim, pencatat, dan manajer sumber daya membantu siswa lebih aktif selama pembelajaran berlangsung. Sebaliknya, siswa di kelas kontrol yang tidak terlibat secara aktif dalam diskusi dan penyelesaian tugas kompleks mengalami kesulitan dalam memahami konsep ini. Oleh karena itu, perbedaan nilai cukup besar karena hampir sebagian siswa kelas kontrol belum mengetahui bagaimana menerjemahkan contoh dari suatu pernyataan konsep energi terbarukan. Pada soal nomor 3 dan nomor 5 kelas kontrol hanya mendapatkan skor 90,69, sedangkan kelas eksperimen dengan skor rata-rata 95,45 dan 97,73.

Pada soal ini terdapat perbedaan hasil antara kedua kelas, di mana siswa kelas eksperimen menunjukkan pemahaman yang lebih baik dalam menghubungkan konsep teori dengan hasil diskusi. Hal ini sejalan dengan penelitian (Nursafitri, dan Shavab 2020, p. 12), yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Complex Instruction berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa, yang menunjukkan efektivitas model CI dalam meningkatkan hasil belajar siswa melalui kerja kelompok dan keterlibatan aktif. Dalam penelitian ini, siswa terlibat aktif dalam pembagian peran, penyelesaian tugas kompleks, dan presentasi hasil diskusi sehingga siswa mampu memahami konsep energi terbarukan secara langsung dan lebih mendalam serta menghubungkan konsep dengan permasalahan kehidupan sehari-hari yang menunjukkan bahwa melalui pengalaman manusia bisa membangun pengetahuan mereka (Bada, 2015, p. 67), dalam menghubungkan konsep dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Pada indikator Interpretasi, kelas eksperimen lebih unggul dengan skor

rata-rata 84,54 dibandingkan kelas kontrol yang mencatat skor rata-rata 77,60. Indikator ini terdiri 3 indikator pencapaian diantaranya: (a) kemampuan untuk memahami dan menginterpretasi berbagai bacaan secara dalam dan jelas, (b) kemampuan untuk membedakan pembenaran atau penyangkalan suatu kesimpulan yang digambarkan oleh suatu data, (c) kemampuan untuk menafsirkan berbagai data sosial. Pada indikator (a) kelas kontrol lebih tinggi dengan skor rata-rata 65,12 dan kelas eksperimen dengan skor rata-rata 61,36 yang bisa menjawab dengan benar. Hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan dan ketelitian siswa terhadap soal yang diberikan. Pada indikator (b) berisi 2 soal, siswa kelas eksperimen mencapai skor rata-rata 92,04, sedangkan kelas kontrol dengan skor rata-rata 90,69 karena masih keliru terhadap soal nomor 7 tentang membedakan suatu keadaan pada pembangkit listrik tenaga air. Pada indikator (c) berisi soal, skor rata-rata kelas kontrol 74,41 lebih rendah dibandingkan skor rata-rata kelas eksperimen 89,77 disebabkan kurangnya pengetahuan kelas kontrol dan ketelitian siswa terhadap soal yang diberikan. Secara keseluruhan

soal yang diberikan berdasarkan indikator, kelas eksperimen dan kelas kontrol hanya terdapat selisih yang signifikan. Sejalan dengan Studi oleh (Husnul Khotimah 2024, p. 45) bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Complex Instruction* efektif yang mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen yang menerapkan CI dengan kelas kontrol yang menggunakan model konvensional.

Pada indikator Ekstrapolasi, kelas eksperimen jauh lebih unggul dengan skor rata-rata 81,18 dibandingkan kelas kontrol yang mencatat skor rata-rata 67,60. Indikator ini terdiri 3 indikator pencapaian diantaranya: (a) kemampuan untuk menggambarkan, menaksir atau memprediksi konsekuensi dari beberapa tindakan, (b) keterampilan untuk meramalkan kecenderungan yang akan terjadi, (c) Kemampuan untuk memasukkan suatu data dalam sekumpulan data dilihat dari kecenderungannya. Pada indikator (a) berisi 1 soal, kelas kontrol dengan skor rata-rata 95,45 dan kelas eksperimen sebesar 86,05 yang bisa menjawab dengan benar. Hal ini dikarenakan kurangnya ketelitian siswa kelas eksperimen terhadap soal yang diberikan. Pada indikator (b)

berisi 2 soal, siswa kelas eksperimen mencapai skor rata-rata 86,36 menjawab soal dengan benar, sedangkan kelas kontrol 69,93 karena masih keliru terhadap suatu keadaan pada pembangkit listrik tenaga air. Pada indikator (c) berisi soal, kelas eksperimen skor rata-rata 74,99 jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 54,64, hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan kelas kontrol dan ketelitian siswa terhadap soal yang diberikan.

Selisih yang signifikan ini menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen lebih mampu menemukan konsep dalam pola pada tugas kompleks yang sudah diberikan oleh guru. Perbedaan ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh penerapan pembelajaran dengan pendekatan saintifik, di mana siswa dilatih untuk berpikir analitis dan kritis dalam memahami informasi (Febri Nurhayati 2022, p. 86).

Secara keseluruhan, meskipun terdapat beberapa indikator pemahaman konsep dimana kelas kontrol memiliki capaian yang relatif sebanding atau lebih tinggi dari kelas eksperimen, hasilnya tetap memperlihatkan bahwa penerapan model pembelajaran *complex instruction* membuahkan pengaruh

positif untuk peningkatan pemahaman konsep siswa, khususnya dalam kemampuan menerjemahkan. Hal ini tercapai jika proses belajarnya didukung oleh perangkat atau instrumen yang telah tervalidasi dengan baik, sehingga memberikan landasan teori yang kuat bagi siswa untuk berinovasi (Nurhikmah, et al 2017, p. 5).

Hasil analisis inferensial digunakan guna melihat ada atau tidaknya hasil belajar yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Lebih dulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas sebelum uji hipotesis. Hasil pengujian normalitas melihat bahwa data kedua kelas memiliki nilai signifikansi $> 0,05$ sehingga data berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil uji homogenitas melihat nilai signifikansi yakni $0,200 > 0,05$ maka data kedua kelas adalah homogen.

Pasca uji prasyarat terpenuhi, pengujian hipotesis dilakukan dengan *Independent Sample T-Test*. Hasil pengujian menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,279 > 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut, H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini mengidentifikasikan bahwasanya ada beda signifikan pemahaman konsep

siswa yang menerapkan model pembelajaran *complex instruction* dan kelas yang menerapkan model belajar konvensional di SMA Negeri 2 Pekanbaru.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nursafitri dan Shavab (2020) yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Complex Instruction (CI) mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Temuan penelitian ini juga didukung oleh penelitian Laraswati dan Setyaningtyas (2023) yang menunjukkan bahwa penerapan model Complex Instruction dapat meningkatkan hasil belajar IPA secara signifikan. Peningkatan tersebut terjadi karena siswa terlibat secara aktif dalam kelompok heterogen, saling bertukar ide, serta bekerja sama untuk memahami konsep-konsep yang dipelajari. Selain itu, penelitian Khotimah (2024) menunjukkan bahwa model CI efektif meningkatkan hasil belajar IPAS dengan nilai signifikansi $0,001 (< 0,05)$, yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil tersebut diperkuat oleh penelitian Sahrodi (2024) yang

menemukan bahwa siswa yang belajar menggunakan model CI memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar menggunakan model konvensional dengan nilai signifikansi 0,020 ($< 0,05$).

Lebih lanjut, penelitian Yeni Rahmawati (2025) menunjukkan bahwa penerapan model Complex Instruction yang dipadukan dengan media pembelajaran digital mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa secara signifikan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan model CI memperoleh peningkatan pemahaman konsep yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar secara konvensional. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang melibatkan kolaborasi, interaksi antarsiswa, serta partisipasi aktif dalam menyelesaikan tugas mampu membantu siswa membangun pemahaman konsep yang lebih mendalam dan bermakna. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini membuktikan bahwa model pembelajaran *Complex Instruction* (CI) efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi energi terbarukan yang diukur

melalui indikator translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi.

Keberhasilan model ini dapat dijelaskan melalui pendekatan pembelajaran kooperatif yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran. Melalui pembagian peran, kerja sama kelompok heterogen, diskusi, dan penyelesaian tugas-tugas kompleks, siswa memperoleh kesempatan untuk mengonstruksi pengetahuan secara mandiri maupun melalui interaksi sosial. Kondisi tersebut membantu siswa memahami konsep energi terbarukan secara lebih mendalam dan bermakna. Hasil penelitian ini sekaligus memperkuat temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa model Complex Instruction efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep siswa pada berbagai mata pelajaran dan jenjang pendidikan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di SMA Negeri 2 Pekanbaru dengan menerapkan model pembelajaran *Complex Instruction*, disimpulkan bahwa Pemahaman konsep siswa pada

materi energi terbarukan di kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran CI lebih tinggi daripada di kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional. Hal ini terbukti dari nilai rata-rata kelas eksperimen yang lebih tinggi daripada kelas kontrol yang mana pada kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata siswa berada dalam kategori sangat baik sedangkan untuk nilai rata-rata siswa pada kelas kontrol berada dalam kategori baik, sehingga kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran CI memperoleh nilai rata-rata yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Terdapat perbedaan signifikan kemampuan pemahaman konsep pada siswa yang menerapkan model pembelajaran CI dalam pembelajaran materi energi terbarukan dan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran CI dalam pembelajaran mampu dan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi energi terbarukan (Aprilia dan Nana 2020).

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, Ayu Amelia dan Nana. 2020. "Upaya Mengurangi Miskonsepsi Pada Pembelajaran Fisika Melalui Model Pembelajaran Inkuiri (Inquiry Learning) *Jurnal Penelitian Pendidikan.*" doi:10.31234/osf.io/fc7qm.
- Arniati, W. 2018. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep, Kemampuan Numerik, dan Berpikir Logis." *Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta.* https://www.academia.edu/91246419/Pengembangan_Perangkat_Pembelajaran_Fisika_Berbasis_Problem_Based_Learning_PBL..
- Bahriyatin, Eges Triwahyuni, dan Kustiyowati. 2024. "The Influence of Project-Based Complex Instruction (CI) Collaborative Learning Models and Learning Motivation on Elementary School Students' Problem Solving Skill." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 10(9):6354–62. doi:10.29303/jppipa.v10i9.8844.
- Dr. Bada, Steve Olusegun. 2015. "Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Teaching and Learning." *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)* 5(6):66–70. doi:DOL: 10.9790/7388-05616670.
- Faisal S Samosir, Marsangkap Silitonga. 2014. "Penerapan

- Pembelajaran Kooperatif Tipe Pengajaran Kompleks (Complex Intruction) Dalam Pembelajaran Kompetensi Menganalisis Rangkaian Kemagnetan.” *Universitas Medan* 68–78.
- Febri Nurhayati. 2022. “Peningkatan Hasil Belajar IPA melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Complex Instruction di Sekolah Dasar.” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 6(1).
- Husnul Khotimah. 2024. “Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Complex Instruction (CI) Terhadap Hasil Belajar IPAS Siswa Kelas IV MIN 1 Yogyakarta.” UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. 2025. *Hasil Tes Kemampuan Akademik 2025*. <https://tkk.kemendikdasmen.go.id/hasiltka/>.
- Laraswati, Anggun, dan Eunice Widyanti Setyaningtyas. 2023. “Efektivitas Pembelajaran Berdiferensiasi Model Complex Instruction dan CIRC (Cooperative Integrated Reading And Composition) Terhadap Kemampuan Membaca Pemahaman Untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas IV.” *Jurnal Ilmiah Dikdaya* 13(2):341.
doi:10.33087/dikdaya.v13i2.500.
- Mosik, A. Neizhela. 2015. “Meningkatkan Hasil Belajar Melalui Pendekatan Kontekstual Dengan Metode Think Pair Share Materi Kalor Pada Siswa SMP.” *Unnes Physics Education Journal* 4(1):37.
- Nugraha Wahyu, Dipraya. 2015. “Penerapan Model Pembelajaran Think-Pair-Share (Tps) Pada Mata Diklat Membaca Gambar Teknik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMK Negeri 7 Surabaya.” *JPTM* 4(01).
- Nurhikmah, et al. 2017. “Pengaruh Model Complex Instruction Terhadap Hasil Belajar Geografi Siswa Kelas XI.” *Jurnal Penelitian Geografi* 5(3).
- Nursafitri, Eka, dan Oka Agus Kurniawan Shavab. 2020. “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Complex Instruction Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Sejarah Indonesia.” *BIHARI: JURNAL PENDIDIKAN SEJARAH DAN ILMU SEJARAH* 3(1).
- OECD. 2023. *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. PISA. OECD Publishing.
- Rumahlatu, Dominggus, Kristin Sangur, dan Sintje Liline. 2019. “Complex Instruction Team Product (CITP) learning model: Improving student’s scientific attitudes and learning outcomes.” *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)* 5(2):207–16.
doi:10.22219/jpbi.v5i2.8367.
- Sahrodi. 2024. “Pengaruh Model Pembelajaran Complex Instruction Terhadap Hasil

belajar IPS Kelas IV MIN 5
Bandar Lampung.” Universitas
Islam Negeri Raden Intan
Lampung, Lampung.

Sarifah, Nadiatus, dan Mamun Hanif.
2025. “Efektivitas
pembelajaran kolaboratif
dalam meningkatkan interaksi
sosial di kelas: Pembelajaran
kolaboratif.” *Jurnal Inovasi
Pendidikan dan Ilmu Sosial*
3(1).
doi:10.36636/jipsos.v3i1.5988.

Sudjana, N. 2006. *Penilaian Hasil
Proses Belajar Mengajar*.
Cetakan kesebelas. Bandung:
PT Remaja Rosdakarya.

Sugiyono. 2022. *Metode Penelitian &
Pengembangan Research and
Development*. Bandung.

Yeni Rahmawati, Ipan Ripai. 2025.
“Efektivitas Model
Pembelajaran Complex
Instruction (CI) Dengan Media
ZEP Quiz Dalam Meningkatkan
Pemahaman Konsep Biologi.”
*Wahana-Bio: Jurnal Biologi dan
Pembelajarannya* 17(1):48–59.