



## **PENERAPAN *FLIPPED-COMMON KNOWLEDGE CONSTRUCTION MODEL* BERMUATAN ETNOSAINS UNTUK MENGEMBANGKAN ELEMEN BERNALAR KRITIS DAN BERKEBHINEKAAN GLOBAL SERTA HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA SMA**

Indra Setiawan\*, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Antuni Wiyarsi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

\*e-mail: [indrasetiawan.2020@student.uny.ac.id](mailto:indrasetiawan.2020@student.uny.ac.id) (corresponding author)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis perbedaan hasil belajar kognitif dan sikap berkebhinekaan global peserta didik pada pembelajaran *flipped-common knowledge construction model* (F-CKCM) bermuatan etnosains dan pendekatan saintifik pada materi ikatan kimia secara terpisah, (2) menganalisis level hasil belajar kognitif, sikap berkebhinekaan global dan keterampilan bernalar kritis peserta didik setelah penerapan pembelajaran F-CKCM bermuatan etnosains pada materi ikatan kimia. Penelitian kuasi eksperimen dengan desain *posttest only* ini melibatkan 144 siswa kelas X yang terbagi dalam dua kelas penelitian, yaitu kelas eksperimen dengan menerapkan pembelajaran F-CKCM bermuatan etnosains materi ikatan kimia dan kelas kontrol melalui pendekatan saintifik.. Data dikumpulkan dengan angket sikap berkebhinekaan global, lembar penilaian bernalar kritis, dan tes hasil belajar kognitif. Data hasil belajar kognitif dan sikap berkebhinekaan global dianalisis menggunakan uji *Mann-Whitney U* dan analisis kategori penilaian ideal untuk level tiap variabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil belajar kognitif peserta didik antara kedua kelas. (2) tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari sikap berkebhinekaan global peserta didik antara kedua kelas. (3) sebagian besar peserta didik pada kelas eksperimen memiliki hasil belajar kognitif dan keterampilan bernalar kritis sangat baik serta sikap berkebhinekaan global yang baik. Penerapan model pembelajaran F-CKCM menawarkan alternatif bagi guru dalam menciptakan lingkungan belajar yang aktif sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran secara keseluruhan.

**Kata kunci:** *CKCM, etnosains, flipped Classroom, kurikulum merdeka, profil pelajar pancasila*

## **APPLICATION OF FLIPPED-COMMON KNOWLEDGE CONSTRUCTION MODEL WITH ETHNOSCIENCE CONTENT TO DEVELOP CRITICAL THINKING ELEMENTS AND GLOBAL DIVERSITY AND COGNITIVE LEARNING OUTCOMES OF HIGH SCHOOL STUDENTS**

**Abstract.** This study aims to: (1) analyze the differences in cognitive learning outcomes and global diversity attitudes of students in the *flipped-common knowledge construction model* (F-CKCM) learning integrated with ethnoscience and the scientific approach on chemical bonding material separately, (2) analyze the levels of cognitive learning outcomes, global diversity attitudes, and critical reasoning skills of students after the implementation of F-CKCM learning integrated with ethnoscience on chemical bonding material. This quasi-experimental study used a *posttest-only* design and involved 144 tenth-grade students divided into two research groups: the experimental class, which applied F-CKCM learning integrated

*with ethnoscience on chemical bonding material, and the control class, which followed a scientific approach. Data were collected using a global diversity attitude questionnaire, a critical reasoning assessment sheet, and a cognitive learning outcomes test. Cognitive learning outcome data and global diversity attitude data were analyzed using the Mann-Whitney U test and ideal assessment category analysis for the levels of each variable. The results of the study showed that: (1) there were significant differences in students' cognitive learning outcomes between the two classes, (2) there were no significant differences in students' global diversity attitudes between the two classes, and (3) most students in the experimental class demonstrated excellent cognitive learning outcomes and critical reasoning skills as well as good global diversity attitudes. The implementation of the F-CKCM learning model offers an alternative for teachers in creating an active learning environment, thereby enhancing the overall quality of education.*

**Keywords:** *CKCM, ethnoscience, flipped classroom, independent curriculum, pancasila student profile*

## **PENDAHULUAN**

Pembelajaran di abad ke-21 harus mempersiapkan generasi muda menghadapi kemajuan teknologi informasi dan komunikasi. Kemendikbud Ristek menerapkan kurikulum merdeka untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sekolah. Kurikulum merdeka berfokus pada pengembangan karakter siswa sesuai profil pelajar pancasila yaitu dimensi beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, berkebhinekaan global, bergotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif.

Sikap berkebhinekaan global termuat dalam dimensi kedua Profil Pelajar Pancasila. Dimensi ini bertujuan untuk menciptakan pelajar Indonesia yang mampu mempertahankan kekayaan budaya, lokalitas dan identitasnya sambil tetap bersikap terbuka dalam berinteraksi terhadap keberagaman (Kemendikbud Ristek, 2022). Pada era perkembangan informasi yang serba cepat saat ini, penting bagi individu untuk memiliki kemampuan dalam menilai informasi secara objektif dan mengidentifikasi bias atau propaganda. Pengembangan keterampilan bernalar kritis dapat meningkatkan kemampuan seseorang dalam menghasilkan keputusan dan menyimpulkan informasi (Hidayati *et al.*, 2020; Hussin *et al.*, 2019). Melalui peningkatan kemampuan bernalar kritis diharapkan dapat memudahkan peserta didik dalam memahami keberagaman, mengurangi prasangka dan meningkatkan keterampilan komunikasi serta partisipasi peserta didik di masyarakat dalam rangka menumbuhkan sikap berkebhinekaan global.

Guna mengembangkan kemampuan bernalar kritis dan sikap berkebhinekaan global diperlukan model yang melibatkan siswa secara aktif untuk mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri, bukan hanya menjawab rasa ingin tahu siswa melalui proses yang sistematis sebagaimana langkah langkah ilmiah pada pendekatan saintifik. Salah satu model pembelajaran yang secara efektif mendorong kontribusi siswa agar terlibat secara aktif adalah *Common Knowledge Construction Model* (CKCM). merupakan salah satu model pembelajaran berbasis konstruktivis yang potensial untuk mengembangkan literasi siswa melalui dimensi kompetensi ilmiah seperti kebiasaan berpikir ilmiah, pemahaman konseptual, sikap ilmiah, berpikir kritis, kesadaran diri, berargumentasi, dan bekerja dalam kelompok (Haydari & Costu, 2021; Pan *et al.*, 2023).

Pelaksanaan pembelajaran *Common Knowledge Construction Model* (CKCM) membutuhkan waktu belajar yang banyak sehingga diperlukan cara agar siswa mendapatkan waktu belajar lebih untuk memahami pembelajaran kimia. Selain itu, pelaksanaan pembelajaran kimia juga harus mampu mengintegrasikan permasalahan kimia yang kontekstual dan menyajikannya pada kecanggihan teknologi pembelajaran abad 21, sebagai

produk teknologi abad 21, media sosial dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran kimia (Rahmawati *et al.*, 2023). Pembelajaran yang mengintegrasikan dengan media sosial dapat dilaksanakan menggunakan mode *flipped classroom*. Pembelajaran dengan mode *flipped classroom* akan memaksimalkan pembelajaran yang aktif karena pada pembelajaran *flipped classroom* terdapat fase pemberian materi dan pengerjaan tugas yang sekolah dibalik, yaitu peserta didik belajar secara mandiri di rumah dan saat di sekolah adalah waktunya pengerjaan tugas (Patandean *et al.*, 2021). Pendidik dapat menerapkan media video *podcast*; Pemanfaatan *podcast* dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan pemahaman, kemampuan komunikasi, dan kemampuan berpikir analitis siswa (Haka *et al.*, 2023). Penelitian yang dilakukan Mayangsari & Tiara (2019) mengungkapkan bahwa pengembangan video *podcast* sebagai media pembelajaran berbasis teknologi informasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Mata pelajaran kimia sering dianggap sulit dan tidak menarik untuk dipelajari. Terutama pada materi ikatan kimia yang bersifat abstrak dan jauh dari pengalaman siswa sehari-hari, misalnya atom, struktur, dan cara bereaksi dengan atom lain tidak dapat dilihat (Oktaviany & Majid, 2017). Hal ini menyebabkan ikatan kimia menjadi materi yang sulit dipahami siswa, sehingga hasil belajar kimia menurun. Selain itu, pembelajaran kimia menjadi tidak menarik karena kurang dikaitkan dengan kehidupan dan peristiwa yang ditemui atau dihadapi oleh peserta didik di masa depan (Eilks & Hofstein, 2015). Hal ini menjadikan pembelajaran menjadi kurang bermakna. Pembelajaran akan lebih bermakna melalui kolaborasi dengan isu-isu sosio-saintifik (SSI), terutama dalam dimensi budaya lokal yaitu pendekatan etnosains (Rahayu, 2020).

Penelitian oleh (Vinet & Zhedanov, 2011) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan etnosains didasarkan pada pengenalan budaya sebagai bagian fundamental (mendasar dan penting) dalam pendidikan sebagai ekspresi dan komunikasi ide dan pengembangan pengetahuan. Model pembelajaran IPA terintegrasi etnosains layak digunakan dalam proses pembelajaran, serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kreatif siswa (Damayanti *et al.*, 2017) Selain itu, terdapat pengaruh *Problem Based Learning* terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep siswa MA Negeri Blora (Ramandanti & Supardi, 2020).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan kuasi eksperimen dengan desain *posttest only*. Jumlah sampel sebanyak 144 siswa kelas X di salah satu SMA di Kabupaten Bantul. Instrumen pengambilan data berupa angket sikap berkebhinekaan global, lembar penilaian bernalar kritis, dan tes hasil belajar kognitif. Terdapat dua kelompok dalam penelitian ini, yaitu kelompok eksperimen dengan menerapkan pembelajaran *flipped-common knowledge construction model* (F-CKCM) bermuatan etnosains materi ikatan kimia dan kelompok kontrol pembelajaran ikatan kimia melalui pendekatan saintifik. Data hasil belajar kognitif dan sikap berkebhinekaan global dianalisis dengan uji *Mann-Whitney U* karena data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya, dilakukan analisis kategori penilaian ideal untuk level hasil belajar kognitif, sikap berkebhinekaan global dan hasil belajar kognitif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1.** Hasil Uji Mann-Whitney U pada Hipotesis 1

	Hasil Belajar Kognitif
Mann-Whitney U	1246,500
Wilcoxon W	2842,500
Z	-2,761
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,006
<b>a. Grouping Variable: KELAS</b>	

Berdasarkan Tabel 1, nilai  $p < 0,05$  ( $p = 0,006$ ). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pada taraf kepercayaan 95% terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar kognitif antara kelas kontrol dan eksperimen.

**Hasil Uji Hipotesis 2: Perbedaan Sikap Berkebhinekaan Global Peserta Didik**

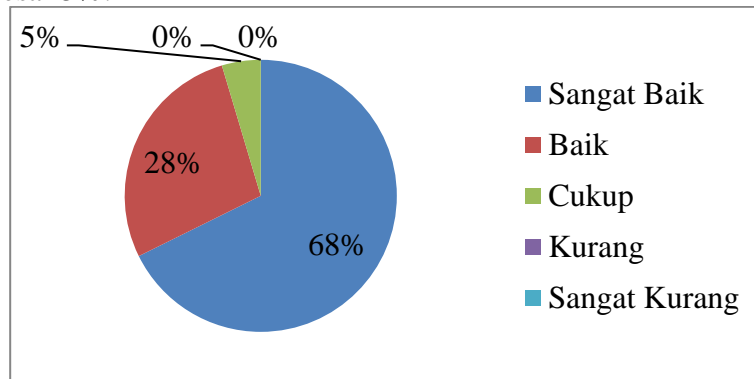
**Tabel 2.** Hasil Uji Mann-Whitney U pada Hipotesis 2

Sikap Berkebhinekaan Global	
Mann-Whitney U	1593,500
Wilcoxon W	3189,500
Z	-0,909
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,363
<b>a. Grouping Variable: KELAS</b>	

Berdasarkan Tabel 2, nilai  $p > 0,05$  ( $p = 0,363$ ). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pada taraf kepercayaan 95% tidak terdapat perbedaan yang signifikan sikap berkebhinekaan global antara kelas kontrol dan eksperimen.

**Hasil Uji Hipotesis 3: Level Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Setelah Penerapan Pembelajaran F-CKCM**

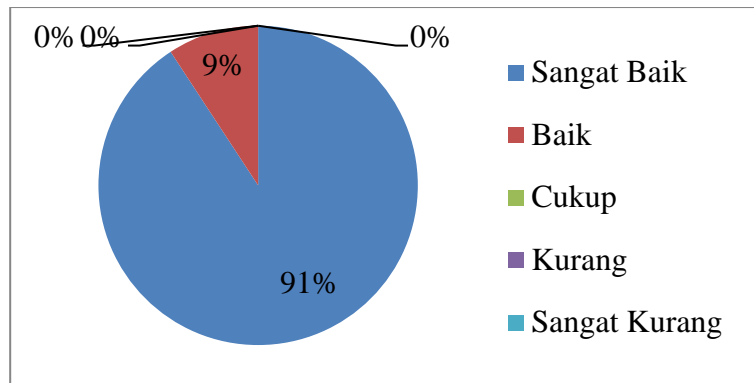
Uji hipotesis 3 dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Gambar 1 menunjukkan bahwa level pencapaian hasil belajar kognitif peserta didik pada penerapan *Flipped-Common Knowledge Construction Model* bermuatan etnosains yang dominan adalah kategori sangat baik sebesar 68% dan kategori baik sebesar 28%. Sedangkan peserta didik dengan kategori cukup hanya sebesar 5%.



**Gambar 1.** Level Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik

**Hasil Uji Hipotesis 4: Level Keterampilan Bernalar Kritis Peserta Didik Setelah Penerapan Pembelajaran F-CKCM**

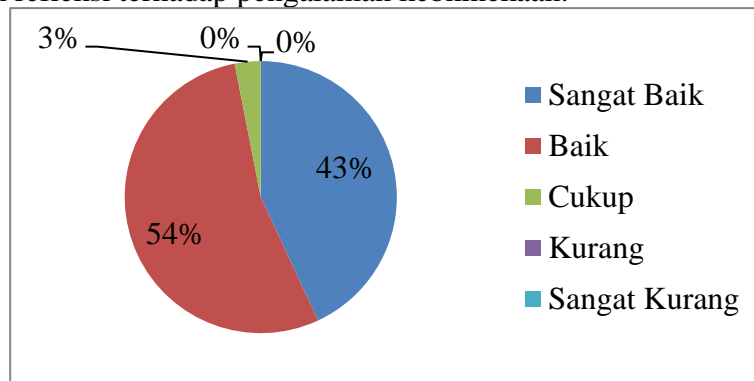
Uji hipotesis 4 dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Gambar 2 menunjukkan bahwa level pencapaian keterampilan bernalar kritis peserta didik pada penerapan *Flipped-Common Knowledge Construction Model* bermuatan etnosains yang dominan adalah kategori sangat baik sebesar 91%. Sedangkan kategori baik sebesar 9%.



**Gambar 2.** Level Keterampilan Bernalar Kritis Peserta Didik

### Hasil Uji Hipotesis 5: Level Sikap Berkebhinekaan Global Peserta Didik Setelah Penerapan Pembelajaran F-CKCM

Uji hipotesis 5 dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Gambar 3 menunjukkan bahwa sikap berkebhinekaan global pada penerapan *Flipped-Common Knowledge Construction Model* bermuatan etnosains yang dominan adalah kategori baik sebesar 54%. Sedangkan kategori sangat baik sebesar 43%. Tingkat pencapaian sikap berkebhinekaan global peserta didik ditinjau berdasarkan 4 aspek yaitu mengenal budaya, menghargai budaya, interaksi antar budaya dan refleksi terhadap pengalaman kebhinekaan.



**Gambar 3.** Level Sikap Berkebhinekaan Global Peserta Didik

### Implementasi F-CKCM Bermuatan Etnosains pada Materi Ikatan Kimia ditinjau dari Hasil Belajar Kognitif Peserta didik

Terdapat perbedaan hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan ditunjukkan nilai sig value kurang dari taraf signifikansi ( $0,006 < 0,05$ ). Selain itu, *Rank Table* berguna untuk menunjukkan kelas mana yang dianggap memiliki hasil belajar kognitif lebih tinggi secara keseluruhan; yaitu kelas yang mempunyai mean rank tertinggi. Dalam hal ini, kelas eksperimen mempunyai hasil belajar kognitif yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik yang menerapkan pembelajaran F-CKCM bermuatan etnosains memiliki luaran atau *output* proses pembelajaran pada ranah kognitif lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang menerapkan pendekatan saintifik.

Implementasi pembelajaran F-CKCM bermuatan etnosains dilaksanakan dengan 2 metode yaitu luring dan daring melalui 4 tahap CKCM. Fase pertama CKCKM dilaksanakan dengan metode daring. Pada fase daring, peserta didik diminta belajar secara mandiri melalui pengamatan video *podcast*. Pembelajaran yang diintegrasikan dengan berbantuan media *online* berupa *live streaming youtube (podcast)* dapat meningkatkan nilai rata-rata hasil belajar pada aspek kognitif hingga pada kategori sangat baik (Wijayanto *et al.*, 2020). Hal ini dibuktikan level hasil belajar kognitif peserta didik setelah penerapan pembelajaran *flipped-*

*common knowledge construction model* bermuatan etnosains sebanyak 68% berada pada kategori sangat baik, 28% pada kategori baik dan sebanyak 5% pada kategori cukup dengan rerata nilai hasil belajar kognitif peserta didik kelas eksperimen sebesar 78 berada kategori sangat baik, dimana nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan nilai peserta didik pada kelas kontrol sebesar 73 hanya berada pada kategori baik.

Hasil belajar yang positif diikuti oleh suasana pembelajaran yang mendukung. Selama proses pembelajaran *flipped common knowledge construction model* bermuatan etnosains, siswa merasa tertarik untuk mempelajari materi kimia. Sejak awal pembelajaran, peneliti berhasil membangkitkan minat siswa untuk mempelajari materi kimia dengan mengaitkannya pada berbagai industri dan kejadian di sekitar. Pendekatan ini membuka mata siswa terhadap aplikasi ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari, mendorong mereka untuk menggali lebih dalam tentang konsep-konsep kimia yang mendasarinya. Ketertarikan siswa terhadap materi kimia ini tercermin dalam nilai hasil belajar kognitif yang tinggi, dengan mayoritas siswa mencapai kategori sangat baik. Hal yang sama juga terlihat pada nilai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bernalar kritis, di mana siswa menunjukkan kemampuan mereka dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan konteks SSI terkait materi kimia dengan baik. Keberhasilan ini tidak lepas dari desain soal yang mengaitkan ilmu kimia dengan kebudayaan lokal. Pembelajaran F-CKCM mampu mendekatkan materi kimia dengan kehidupan siswa, sehingga mereka merasa lebih mudah memahami dan mengaplikasikannya. Pembelajaran kimia pun menjadi lebih bermakna dan relevan bagi siswa. Pembelajaran bermakna ini dimungkinkan dengan mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahayu (2020) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna dengan mengintegrasikan pemahaman dan pengetahuan tentang isu-isu sosio-saintifik (SSI), terutama dalam dimensi budaya lokal (etosains).

### **Implementasi F-CKCM Bermuatan Etnosains pada Materi Ikatan Kimia ditinjau dari Sikap Berkebhinekaan Global Peserta Didik**

Pengaruh implementasi pembelajaran F-CKCM bermuatan etnosains terhadap sikap berkebhinekaan global diketahui dengan membandingkan rerata skor angket sikap berkebhinekaan global antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan sikap berkebhinekaan global peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan variabel independen terhadap sikap berkebhinekaan global, maka hasil uji *Mann-Whitney U* dengan sig value sebesar 0,363 (lebih besar dari 0,05) maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan sikap berkebhinekaan global antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa variabel independen tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif.

Meskipun tidak ada perbedaan yang signifikan dalam nilai sikap berkebhinekaan global antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, bukan berarti para siswa tidak memiliki sikap berkebhinekaan global. Sebanyak 54% siswa di kelas eksperimen memiliki sikap berkebhinekaan global yang baik, 43% memiliki sikap yang sangat baik, dan hanya 3% yang memiliki sikap yang cukup. Rerata nilai sikap berkebhinekaan global di kelas eksperimen adalah 83, sedangkan di kelas kontrol adalah 82. Kedua nilai ini termasuk dalam kategori baik dan tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa para siswa sudah memiliki sikap berkebhinekaan global yang baik sebelum mengikuti pembelajaran F-CKCM bermuatan etnosains. Beberapa faktor yang mungkin menyebabkan tidak adanya perbedaan yang signifikan adalah penerapan kurikulum merdeka dan program P5 yang menekankan penguatan profil pelajar Pancasila, termasuk dimensi berkebhinekaan global, sudah membantu menumbuhkan sikap ini pada diri siswa. Kedua, waktu pembelajaran yang singkat.

Penelitian ini menggunakan waktu yang singkat, sehingga mungkin belum cukup untuk menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap sikap berkebhinekaan global. Penelitian lebih lanjut dengan waktu yang lebih lama diperlukan untuk mengetahui secara pasti apakah pembelajaran F-CKCM bermuatan etnosains dapat meningkatkan sikap berkebhinekaan global siswa secara signifikan.

### Profil Keterampilan Bernalar Kritis

Bernalar kritis merupakan proses berpikir intelektual dimana seseorang menggunakan pemikiran reflektif, jernih, rasional dan independen untuk menilai kualitas keputusan yang dibuat dengan baik (Oktariani & Ekadiansyah, 2020). Data nilai keterampilan bernalar kritis diperoleh dari pengerjaan LKPD saat proses pembelajaran *flipped-common knowledge construction model* bermuatan etnosains dilaksanakan. Nilai kemudian dianalisis menggunakan kategori penilaian ideal. Pada Gambar 10, dapat dilihat level pencapaian kemampuan bernalar kritis siswa berada pada kategori sangat baik. Hal tersebut dibuktikan dengan banyak peserta didik yang memperoleh nilai tinggi sebanyak 91% dari total 65 peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran *flipped-common knowledge construction model* bermuatan etnosains efektif digunakan untuk mengembangkan kemampuan bernalar kritis.

Kemampuan bernalar kritis terdiri dari empat aspek, yaitu interpretasi informasi, menganalisis dan mengevaluasi penalaran, merefleksikan pemikiran dan proses *flipped common knowledge construction model* keempat aspek tersebut dapat ditingkatkan pada fase kedua yaitu pada saat siswa berdiskusi mengenai materi kimia berbekal pengamatan pada fase pertama serta dapat ditingkatkan pada fase ketiga yaitu pada saat siswa berdiskusi memecahkan permasalahan konteks SSI.

7 Senyawa HCl (asam klorida) akan terion dalam air menjadi ion  $H^+$  dan  $Cl^-$ . Analisislah perbedaan keelektronegatifan unsur-unsur penyusunannya. Menurut kalian, apakah HCl terbentuk karena adanya ikatan ion? Jelaskan!  
 Jawab: HCl terbentuk tidak hanya karena adanya ikatan ion, tetapi juga sebagai hasil dari ikatan kovalen polar.

- Berdasarkan skala Pauling  
 • Keelektronegatifan unsur H = 2,1  
 • " " " " Cl = 3,0

Skala Pauling =  $3,0 - 2,1 = 0,9$   
 Karena beda keelektronegatifan anion dan kation (0,9) lebih kecil dari 1,7 skala Pauling maka termasuk ikatan kovalen.

**Yuk negosiasikan jawabanmu dengan guru!**

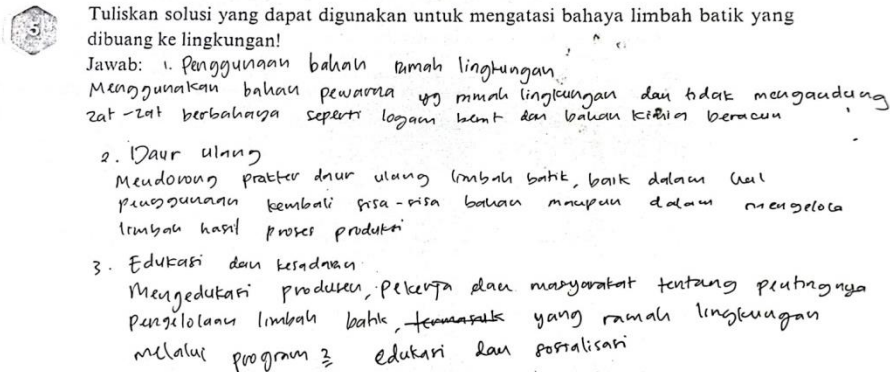
**Gambar 4.** Jawaban Siswa A pada nomor 7 Fase 2 LKPD Ikatan Ion

Soal pada Gambar 4 menguji empat aspek keterampilan bernalar kritis siswa, yaitu interpretasi informasi, analisis dan evaluasi penalaran, refleksi pemikiran, dan pengambilan kesimpulan. Pada aspek interpretasi informasi, siswa tidak langsung menyimpulkan bahwa HCl terbentuk dari ikatan ion hanya karena ada ion  $H^+$  dan  $Cl^-$ . Mereka harus memahami mengapa soal menyebutkan kedua ion tersebut. Jawaban siswa menunjukkan kemampuan mereka dalam analisis dan evaluasi penalaran. Mereka tidak terkecoh dengan penulisan ion  $H^+$  dan  $Cl^-$ , dan memahami bahwa HCl terbentuk melalui ikatan kovalen, bukan ikatan ion. Keterampilan refleksi pemikiran siswa terlihat dari penjelasan mereka tentang pembentukan ikatan kovalen. Mereka mampu menjelaskan bahwa perbedaan keelektronegatifan antara atom H dan Cl mendorong terjadinya ikatan kovalen.

Menurut Ramli *et al* (2022) pembentukan ikatan kovalen terjadi ketika dua atom saling berbagi elektron. Hal ini terjadi karena atom-atom tersebut memiliki perbedaan keelektronegatifan yang tidak terlalu besar. Pada kasus senyawa HCl, atom hidrogen (H)

memiliki keelektronegatifan 2,1 dan atom klorin (Cl) memiliki keelektronegatifan 3,1. Perbedaan keelektronegatifan ini cukup kecil sehingga atom H dan Cl saling berbagi satu elektron untuk mencapai kestabilan oktet. Kesimpulannya, soal pada Gambar 13 menunjukkan bahwa keterampilan bernalar kritis siswa mulai terbangun. Mereka mampu menunjukkan keempat aspek keterampilan tersebut dengan baik.

Pada tahap ketiga, siswa dihadapkan pada permasalahan dalam konteks SSI dan diminta menyelesaikannya dengan pendekatan etnosains. Fase ini memungkinkan siswa untuk memperluas pengetahuannya berdasarkan isu yang diangkat. Melalui fase ini, diharapkan siswa dapat memahami materi ikatan kimia sebagai ilmu yang aplikatif dalam kehidupan sehari-hari.

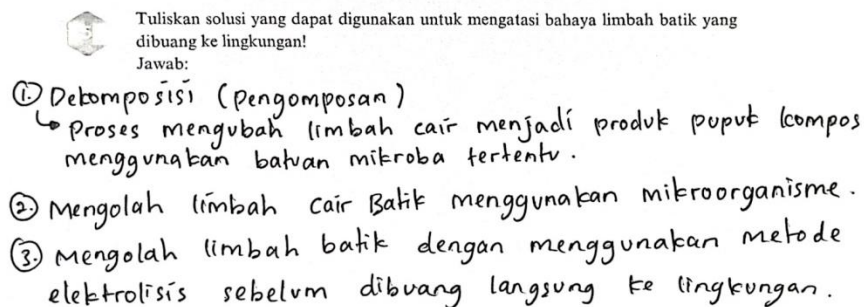


Tuliskan solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi bahaya limbah batik yang dibuang ke lingkungan!

Jawab:

1. Penggunaan bahan ramah lingkungan  
Menggunakan bahan pewarna yg ramah lingkungan dan tidak mengandung zat-zat berbahaya seperti logam berat dan bahan kimia beracun
2. Daur ulang  
Mendorong praktisi daur ulang limbah batik, baik dalam hal penggunaan kembali sisa-sisa bahan maupun dalam mengelola limbah hasil proses produksi
3. Edukasi dan kesadaran  
Mengedukasi produsen, pekerja dan masyarakat tentang pentingnya pengelolaan limbah batik, termasuk yang ramah lingkungan melalui program 3 edukasi dan sosialisasi

**Gambar 5.** Jawaban Siswa A pada nomor 5 Fase 3 LKPD Ikatan Ion



Tuliskan solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi bahaya limbah batik yang dibuang ke lingkungan!

Jawab:

- ① Dekomposisi (Pengomposan)  
↳ Proses mengubah limbah cair menjadi produk pupuk kompos menggunakan bakteri mikroba tertentu.
- ② Mengolah limbah cair Batik menggunakan mikroorganisme.
- ③ Mengolah limbah batik dengan menggunakan metode elektrolisis sebelum dibuang langsung ke lingkungan.

**Gambar 6.** Jawaban Siswa B pada nomor 5 Fase 3 LKPD Ikatan Ion

Soal pada Gambar 5 dan Gambar 6 menguji dua aspek keterampilan bernalar kritis siswa, yaitu refleksi pemikiran dan pengambilan kesimpulan. Dalam soal tersebut, siswa diminta untuk merumuskan solusi permasalahan terkait bahaya limbah batik. Solusi yang dirumuskan oleh kedua siswa menunjukkan pemahaman yang mendalam dan menyeluruh terhadap permasalahan. Mereka tidak hanya mengusulkan pemanfaatan limbah cair batik dan edukasi masyarakat, tetapi juga mempertimbangkan metode pengolahan limbah cair batik menggunakan metode elektrolisis. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu merefleksikan pengetahuannya tentang limbah batik dan menerapkannya untuk mencari solusi yang inovatif dan berkelanjutan. Selain itu, melalui kedua jawaban tersebut menunjukkan pula bahwa siswa mampu mengambil kesimpulan yang tepat berdasarkan analisis yang cermat sesuai dengan penelitian yang telah teruji secara ilmiah. Hasil penelitian oleh Darmawanti *et al* (2010) menunjukkan bahwa sebagian besar zat warna telah dapat dipisahkan dari limbah cair industri batik dan metoda elektrokoagulasi dapat diaplikasikan untuk mengatasi limbah cair berwarna. Penerapan model pembelajaran *flipped-common knowledge construction model* menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan keterampilan bernalar kritis siswa. Hal ini dibuktikan dengan kemampuan siswa dalam merumuskan solusi yang komprehensif, mengambil



kesimpulan yang tepat, dan menganalisis informasi secara kritis.

## SIMPULAN

Hasil analisis dan pembahasan pada penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa (1) terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil belajar kognitif peserta didik pada pembelajaran *Flipped-Common Knowledge Construction Model* bermuatan etnosains dan pendekatan saintifik pada materi ikatan kimia, (2) tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari sikap berkebhinekaan global peserta didik pada pembelajaran *Flipped-Common Knowledge Construction Model* bermuatan etnosains dan pendekatan saintifik pada materi ikatan kimia, (3) sebagian besar peserta didik pada pembelajaran *Flipped-Common Knowledge Construction Model* bermuatan etnosains memiliki hasil belajar kognitif sangat baik, (4) sebagian besar peserta didik pada pembelajaran *Flipped-Common Knowledge Construction Model* bermuatan etnosains memiliki keterampilan bernalar kritis sangat baik, dan (5) sebagian besar peserta didik pada pembelajaran *Flipped-Common Knowledge Construction Model* bermuatan etnosains memiliki sikap berkebhinekaan global yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Damayanti, C., Rusilowati, A., & Linuwih, S. (2017). Pengembangan model pembelajaran IPA terintegrasi etnosains untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif. *Journal of Innovative Science Education (JISE)*, 6(1), 116–128. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>
- Darmawanti, T., Suhartana, & Widodo, D. S. (2010). Pengolahan limbah cair industri batik dengan metoda elektrokoagulasi menggunakan besi bekas sebagai elektroda. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 13(1), 18–24.
- Eilks, I., & Hofstein, A. (2015). *Relevant chemistry education - from theory to practice* (Issue June). <https://doi.org/10.1007/978-94-6300-175-5>
- Ernawati, Y., & Rahmawati, F. P. (2020). Analisis profil pelajar pancasila elemen bernalar kritis dalam modul belajar siswa literasi dan numerasi jenjang sekolah dasar yurike. *Jurnal BASICEDU*, 6(4), 6132–6144. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3181>
- Haka, N. B., Sari, L. K., Supriyadi, Handoko, A., Hidayah, N., & Masya, H. (2023). RICOSRE-Assisted learning with podcasts in biology education: enhancing analytical thinking and communication skills. *Journal of Hypermedia & Technology-Enhanced Learning (J-HyTEL)*, 1(1), 16–23.
- Haydari, V., & Costu, B. (2021). The effect of common knowledge construction model-based instruction on 5th grade students' conceptual understanding of biodiversity. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 7(3), 182–199. <https://doi.org/10.21891/jeseh.840798>
- Hidayati, N., Zubaidah, S., Suarsini, E., & Praherdhiono, H. (2020). The relationship between critical thinking and knowledge acquisition: the role of digital mind MAPS-PBL strategies. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(2), 140–145. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.2.1353>
- Hussin, W. N. T. W., Harun, J., & Shukor, N. A. (2019). Online interaction in social learning environment towards critical thinking skill: a framework. *Journal of Technology and Science Education*, 9(1), 4–12. <https://doi.org/10.3926/jotse.544>
- Kemendikbud Ristek. (2022). *Dimensi, elemen, dan subelemen profil pelajar pancasila pada kurikulum merdeka*.

- Mayangsari, D., & Tiara, D. R. (2019). Podcast sebagai media pembelajaran di era milenial. *Jurnal Golden Age*, 3(2), 126-135 <https://doi.org/10.29408/goldenage.v3i02.1720>
- Oktaviany, D. N., & Majid, A. (2017). Penggunaan model pembelajaran conceptual change untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada konsep ikatan kimia. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/kpk/article/view/520%0Ahttps://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/kpk/article/download/520/315>
- Pan, H.-L.W., Hung, J.-H., & Bai, H. (2023). Lesson study and constructivist pedagogy: teacher learning power matters in the mediation model. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 12(3), 226–239. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-04-2023-0033>
- Patandean, R. Y., & Indrajit, E. R. (2021). *Flipped classroom: membuat peserta didik berpikir kritis, kreatif, mandiri, dan mampu berkolaborasi dalam pembelajaran yang responsif*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Rahmawati, E., Wardhani, N. A., & Ummah, S. M. (2023). Pengaruh proyek profil pelajar pancasila terhadap karakter bernalar kritis peserta didik. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(2), 614–622. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i2.4718>
- Rahayu, S. (2020). Socioscientific issues: manfaatnya dalam meningkatkan pemahaman konsep socioscientific issues: manfaatnya dalam meningkatkan pemahaman konsep sains, nature of science (NOS) dan higher order thinking skills (HOTS). *Seminar Nasional Pendidikan IPA UNESA, October, 2*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16332.16004>
- Ramadanti, S. K., & Supardi, K. I. (2020). Pengaruh model problem based learning terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep materi redoks siswa MA Negeri Blora. *Chemistry in Education*, 9(1), 16–22. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined>
- Ramli, M., Saridewi, N., Budhi, T. M., & Suhendar, A. (2022). *Kimia SMA/MA kelas XI*. Kemendikbud Ristek.
- Vinet, L., & Zhedanov, A. (2011). A “missing” family of classical orthogonal polynomials. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 1689–1699. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Wijayanto, P. S., Setiawan, W., Wahyudin, & Firmansyah, A. (2020). Meningkatkan hasil belajar siswa melalui media youtube (podcast) dengan metode pembelajaran pendidikan jarak jauh pada materi komputer dan jaringan dasar di SMKN 3 Bandung. *Jurnal Guru Komputer*, 1(1), 50–62. <https://doi.org/10.17509/jgrkom.v1i1.29527>.