BAGAIMANA KONTRIBUSI REKONSTRUKSI SAINS DAPAT MENINGKATKAN *EMPLOYABILITY SKILLS* SISWA SMK?: KAJIAN MODEL COPBL TERINTEGRASI ETNO-SSI

Qori Agussuryani Puji Hartini[1,2*], Wiyanto[1], Sudarmin[1], Woro Sumarni[1]

[1] Prodi Doktor Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Semarang
Jl. Raya Sekaran,Guungpati, Semarang 50229
[2]Prodi PGMI, FITK, Universitas Sains Al-Qur'an
Jl. KH Hasyim Asyari KM 03, Mojotengah, Wonosobo 56351

[*]Email: qoriagussuryani@students.unnes.ac.id.

Abstrak

Rendahnya keterlibatan siswa dalam aktivitas rekonstruksi sains menyebabkan kurangnya keterampilan *employability skills* siswa SMK. Desain *Model Contextual* dan *Problem Based Learning* (CoPBLl) terintegrasi Etno-SSI masih sangat terbatas. Tujuan penelitian untuk menganalisis rekonstruksi sains dan tanggapan model oleh siswa dan guru, serta keunggulan dan keterbatasan. Metode penelitian kualitatif deskriptif untuk mendeskripsikan kajian rekonstruksi produksi batik di Kabupaten Wonosobo menggunakan Model CoPBL. Metode pengumpulan data berupa observasi rekonstruksi, wawancara mendalam siswa dan guru serta dokumentasi penelitian. Teknik analisis data menggunakan triangulasi melalui reduksi data rekonstruksi, verifikasi hasil wawancara mendalam, serta simpulan. Hasil penelitian menunjukan: 1) rekonstruksi sains pada kegiatan produksi Batik Wonosobo menggunakan sintak PILAR (*Problem statement, Inquiry, learning community, Assisting, and Reflection*) Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI mampu memberikan kesempatan siswa untuk memiliki kreativitas dalam membuat pola desain batik bersumber kearifan lokal, Identifikasi jenis pewarna, suhu, lama pencelupan, intensitas warna, ketahanan warna secara konsep sains. 2) Tanggapan siswa dan guru memiliki respon positif pada pembelajaran lebih bermakna karena siswa mengalami langsung, kontekstual dengan kehidupan siswa, serta membekali keterampilan bekerja dengan mempertahankan kelestarian budaya lokal. 3) Keunggulan Model CoPBL mampu membekali *employability skills* siswa, pembelajaran berpusat pada siswa, berbasis kearifan lokal, bermakna dan belajar sains tanpa meninggalkan budaya sekitar. Keterbatasan pada manajemen waktu dan perlunya persiapan dalam mempertimbangkan rekonstruksi Etno-SSI, dan tidak semua siswa mampu beradaptasi dengan budaya lokal. Implikasinya bahwa Model CoPBL memiliki karakteristik dalam mengkaji isu-isu kearifan lokal yang berkembang di masyarakat yang mampu mengfasilitasi keterampilan abad 21 lulusan SMK.

Kata kunci: employability skills, etno-SSI, Model CoPBL, rekonstruklsi sains

Abstract

Low student engagement in science reconstruction activities contributes to a lack of employability skills among vocational high school students. Research on the Contextual and Problem-Based Learning (CoPBL) model integrated with Ethno-SSI remains limited. This study aims to analyze the science reconstruction process, student and teacher responses to the model, and its strengths and limitations. A descriptive qualitative method was employed to examine the reconstruction of batik production in Wonosobo Regency using the CoPBL model. Data collection involved observing the reconstruction process, conducting in-depth interviews with students and teachers, and reviewing research documentation. Data analysis utilized triangulation, involving the reduction of reconstruction data, verification of interview results, and drawing conclusions. The results indicate that: 1) Science reconstruction in Wonosobo batik production—using the PILAR syntax (Problem statement, Inquiry, Learning community, Assisting, and Reflection) of the Ethno-SSI-integrated CoPBL model—enabled students to exercise creativity in designing batik patterns based on local wisdom and to scientifically analyze dye types, temperatures, immersion times, color intensity, and color fastness. 2) Students and teachers responded positively, noting that the learning was more meaningful due to direct, contextual experiences relevant to their lives, while also equipping them with work skills and fostering the preservation of local culture. 3) The CoPBL model's strengths lie in its ability to equip students with employability skills through student-centered, meaningful learning based on local wisdom, allowing for science education without disregarding the surrounding culture. Limitations included time management challenges, the need for careful preparation regarding Ethno-SSI reconstruction, and the fact that not all students were able to adapt to the local culture. The study implies that the CoPBL model is characterized by its examination of local wisdom

issues within the community, thereby facilitating the development of 21st-century skills among vocational school graduates.

Keywords: *employability skills, Ethno-SSI, CoPBL model, science reconstruction*

PENDAHULUAN

Rekonstruksi sebagai bentuk indikator usaha belajar siswa dalam mengubah sains asli yang berkembang di masyarakat menuju sains ilmiah. Pendidikan formal dan proses akulturasi masyarakat seakan masih terpisah, karena sains asli bersifat pengalaman yang belum dapat dibuktikan secara ilmiah (Parmin et al., 2019). Budaya sebagai bentuk cara hidup masyarakat yang dimiliki bersama dan diwariskan secara turun temurun (Supriyadi *et al*., 2016). Keterbatasan siswa dalam merekonstruksi sains asli yang berkembang di masyarakat ke dalam sains ilmiah menjadi penyebab rendahnya keterampilan siswa SMK. Pengetahuan asli berupa tradisi dan budaya dapat direkonstruksi ke dalam sains ilmiah, istilah ini merupakan pendekatan etnosains.

Pendekatan etnosains mampu meningkatkan individu semakin menguasai konsep sains yang bersumber dari tradisi dan budaya, karena pembelajarannya berpendekatan kontekstual (Sarwi & Isnaeni, 2020). Apresiasi budaya dan keterampilan proses sains dapat ditingkatkan melalui pembelajaran etnosains (Rizki *et al*., 2025), usaha merekonstruksi sains (Okwara & Upu, 2017), dan menggali pengetahuan sains (Agussuryani *et al*., 2020). Apresiasi lain berupa rasa ingin tahu, kepedulian, perhatian terhadap tradisi semakin meningkat (Khery *et al*., 2025). Pembelajaran etnosains melatih kebiasaan siswa dalam memahami pengetahuan asli berupa pengenalan tradisi dan budaya tentang isu-isu di masyarakat yang memuat nilai-nilai sosial dan penuh makna kehidupan. Namun realitanya belum mampu membekali keterampilan siswa SMK melalui *employability skills*.

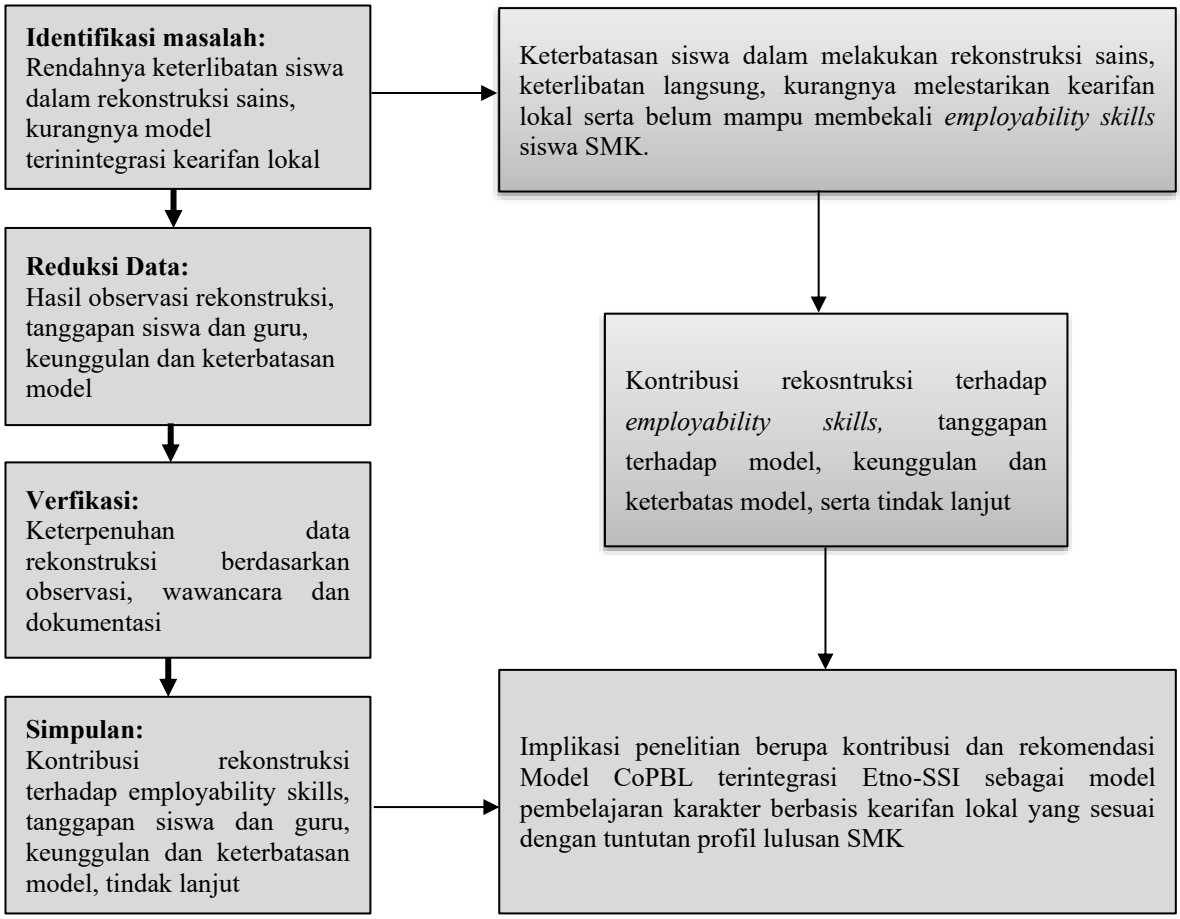
Employability skills sangat menunjang karir dan kesiapan bekerja siswa SMK. Kebutuhan kompetensi dalam kecakapan bekerja harus terintegrasi dalam pembelajaran (Gupta *et al*., 2023; Sulistiobudi & Kadiyono, 2023). Faktor yang mempengaruhi rendahnya *employability skills* siswa diantaranya rendahnya guru dalam berinovasi dan mendesain pembelajaran vokasi. Faktanya *employability skills* siswa masih dalam kategori rendah dibuktikan dengan lulusan yang belum siap *bekerja* dan berdaya saing global (Nghia *et al*., 2020). Pemberdayaan *employability skills* dapat melatih kebiasaan siswa dalam menyelesaikan masalah, beradaptasi, sikap sosial, kemampuan Informasi Teknologi (IT), literasi bahasa, kemampuan personal, keterampilan kepemimpinan diri serta komunikasi (Beh & Wong, 2023; Lames *et al*., 2024). Aspek -aspek *employability skills* menjadi syarat penting sebelum lulus dari SMK, sehingga siswa siap bersaing di dunia kerja (Craven *et al*., 2024; Inderanata & Sukardi, 2023).

Pentingnya kesempatan siswa untuk merekonstruksi sains yang berkembang di masyarakat sebagai wujud pembelajaran yang berpusat pada siswa sekaligus memberi bekal belajar bermakna, kontekstual dan keterlibatan langsung siswa untuk memiliki pengalaman belajar sebagai salah satu indikator dalam mempersiapkan lulusan SMK yang berdaya saing global. Urgensi masalah ini menjadi alasan pentingnya integrasi model pembelajaran. Desain Model *Contextual dan Problem based Learning* (CoPBL) terintegrasi Etno-SSI memberikan kontribusi terhadap peningkatan *employability skills* siswa. Tanggapan oleh pengguna siswa dan guru, sebagai bentuk respon terhadap implementasi model. Kajian ini mendeskripsikan keunggulan dan keterbatasan untuk merefleksi keefektifan model CoPBL terintegrasi Etno-SSI dan kesesuaiannya dengan target tujuan penelitian, serta tindak lanjut implikasi pembelajaran IPAS SMK berkarakter berbasis kearifan lokal.

METODE

Jenis penelitian menggunakan deskriptif kualitatif dengan mendeskripsikan dan eksplorasi rekonstruksi sains siswa SMK dalam membekali *employability skills* dan mengevaluasi implementasi Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI berdasarkan tanggapan siswa dan guru secara naratif, keunggulan dan keterbatasan model. Metode pengumpulan data menggunakan observasi lapangan pada kegiatan rekonstruksi, wawancara mendalam kepada siswa dan guru serta dokumentasi. Teknik analisis triangulasi berdasarkan data yang dikumpulkan. Reduksi data hasil implementasi model berupa tanggapan siswa dan guru, hasil obervasi rekonstruksi sains siswa, hasil dokumentasi kegiatan penelitian, keunggulan serta keterbatasan dan tindak lanjut model, Verifikasi data hasil observasi pembelajaran, hasil wawancara kepada guru dan siswa dokumentasi rekonstruksi disajikan

berdasarkan Tujuan. Simpulan berdasarkan keabsahan data yang diperoleh dan didukung dengan bukti valid penelitian. Adapun prosedur penelitian disajikan Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Rekonstruksi Sains menggunakan Sintak PILAR Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI

Kontribusi Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI berdasarkan Sintak PILAR (*Problem statement, Inquiry, Learning community, Assisting, and Reflection*) memiliki dampak yang berbeda beda pada indikator *employability skills* siswa SMK. Konseptual model CoPBL terintegrasi Etno-SSI dijelaskan berdasarkan 3 komponen yaitu: 1) keterkaitan model CTL, PBL dan *employability skills*; 2) keterkaitan pendekatan etnosains, SSI dan *employability skills*; dan 3) konstruksi model CoPBL terintegrasi Etno-SSI. Proses kausal model CTL dan PBL dengan tiap indikator *employability skills* berdasarkan hasil review teori dan pendekatan pembelajaran. Keterkaitan model menurut (Sajidan & Afandi, 2018) menyatakan *employability skills* merupakan keterampilan yang terbentuk dari hasil interaksi antara faktor genetik (*nature*) berupa intelegensi dan faktor lingkungan belajar (*nurture*) yang sering disebut *epigenetic.* Hubungan komponen Model CTL menekankan proses keterlibatan siswa secara penuh untuk menemukan materi yang dipelajari berhubungan situasi kehidupan nyata dan bermakna. Proses CTL mendorong siswa menerapkan dalam kehidupan. Proses pembelajaran siswa tidak hanya berperan sebagai penerima penjelasan guru, tetapi siswa dapat menemukan sendiri inti dari materi melalui perkembangan intelektualnya untuk membekali *employability skills* siswa.

Proses reduksi sintaks yang dihasilkan dari integrasi pendekatan etnosains, Model CTL dan PBL yang melahirkan model CoPBL terintegrasi Etno-SSI. Sintak PILAR singkatan dari *Problem statement, Inquiry, learning community, Assisting, and Reflection.* Sebelum merekonstruksi model beberapa pertimbangan tentang Kelemahan CTL siswa membutuhkan waktu lama untuk memahami materi kontekstual dan guru lebih intensif dalam membimbing dan mengfasilitasi karena guru bukan

pusat informasi belajar siswa. Sedangkan kelemahan *Problem Based Learning* (PBL) dapat menimbulkan ketidakpercayaan diri siswa dalam mengatasi masalah dengan alasan khawatir tidak mampu menyelesaikannya.

Keterkaitan pendekatan etnosains sebagai sumber belajar lingkungan, paradigma etnosains, Model CTL dan PBL yang membentuk model baru yaitu *Contextual Problem Based Learning* (CoPBL) terintegrasi Etno-SSI merupakan sebuah model yang menemukan sumber belajar lingkungan berpendekatan Etno-SSI dengan proses penyelesaian masalah faktual untuk meningkatkan *employability skills*. Rekonstruksi selanjutnya siswa melaksanakan eksplorasi pada Rumah Batik Wonosobo menggunakan Sintak PILAR sebagai langkah kegiatan pembelajaran menggunakan model yang dikembangkan disajikan Tabel 1.

Tabel 1. Rekonstruksi sains menggunakan sintak PILAR

Sintak PILAR	Kegiatan
1. *Problem statement* 	1.1 Eksplorasi Fenomena ▪ siswa mengamati Batik Wonosobo secara langsung: motif, warna, bahan, alat, dan proses pembuatannya. 1.2 Identifikasi Masalah: ▪ siswa mengidentifikasi persoalan nyata ▪ mengapa warna batik dapat melekat pada kain? ▪ mengapa malam/lilin digunakan? ▪ bagaimana menghasilkan warna dan motif tertentu? ▪ bagaimana mempertahankan kualitas batik?
2. *Inquiry* 	2.1. Eksplorasi Pengetahuan Lokal: ▪ siswa berdialog dengan pengrajin Batik Wonosobo ▪ mendokumentasikan proses, serta menggali pengetahuan dan pengalaman masyarakat. 2.2. Identifikasi Sains dalam Proses Membatik ▪ siswa menghubungkan praktik membatik dengan konsep sains
3. *Learning community* 	3.1 Rekonstruksi Konsep: ▪ pengetahuan empiris pengrajin direkonstruksi menjadi pengetahuan ilmiah melalui observasi, pengukuran, eksperimen, dan kajian literatur. ▪ eksperimen/Validasi: siswa menguji konsep melalui percobaan sederhana, dengan membandingkan: jenis pewarna → suhu → lama pencelupan → intensitas warna → ketahanan warna. 3.2 Integrasi Sains dengan Kearifan Lokal: ▪ siswa menyusun hubungan: ▪ pengetahuan lokal pengrajin, konsep sains dan bukti eksperimen, selanjutnya pengetahuan baru yang bermakna.
4. *Assisting* 	4.1 Kreasi/Solusi: ▪ siswa menghasilkan produk atau solusi ▪ modul pembelajaran Batik Wonosobo, ▪ video dokumentasi, desain motif, ▪ eksperimen pewarna alami, ▪ inovasi pengolahan limbah batik.

Sintak PILAR	Kegiatan
5. Reflection 	5.1. Refleksi: ▪ siswa merefleksikan ▪ apa yang saya ketahui ▪ apa yang berubah ▪ bagaimana sains menjelaskan praktik membatik ▪ apa manfaatnya bagi masyarakat 5.2. Aksi/Pengamalan: ▪ pengetahuan diterapkan untuk melestarikan Batik Wonosobo ▪ meningkatkan kualitas produk ▪ menjaga lingkungan, dan ▪ berbagi pengetahuan kepada masyarakat/sekolah.

Tanggapan guru dan siswa pada implementasi Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI

Tanggapan sebagai bentuk respon guru dan siswa terhadap implementasi Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI untuk menentukan indikator keberhasilan pengembangan produk. Dampak implementasi Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI terhadap peningkatan *employability skills* siswa telah mendapat tanggapan baik dari guru maupun siswa. Guru sangat merespon Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI sebagai jawaban tuntutan keterampilan abad 21 yang mengintegrasikan tradisi dan budaya masyarakat. Siswa memberikan respon positif lebih dari setengah siswa setuju dan sangat setuju bahwa Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI membantu siswa dalam memahami konsep-konsep IPAS SMK, membekali kecakapan bekerja Siswa SMK serta memberikan kesempatan belajar kontekstual dan bermakna. Siswa termotivasi untuk belajar mandiri, bermakna, kreatif dan kontekstual, karena dituntut untuk mempersiapkan diri sebelum pembelajaran.

Siswa menyatakan senang dengan penerapan Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI yang sangat membantu dalam meningkatkan pemahaman konsep, dan membekali *employability skills*. Pelajaran "Energi dan Perubahannya" yang diajarkan dengan mengangkat isu-isu sosial Etno-SSI menjadikan materi mudah dipahami dan menyenangkan. Pandangan siswa tentang materi IPAS SMK sulit dan membosankan dapat teratasi dengan bentuk penyajian materi yang kontekstual sesuai dengan isu sosial yang ada dimasyarakat. Suasana baru dalam pembelajaran berpusat pada siswa melalui rekonstruksi sains dan proses eksplanasi data menuntut siswa untuk berpikir. Kemampuan berpikir atau sikap yang terlatih dalam proses belajar, akan memberikan dampak jangka panjang kepada siswa saat terjun didunia kerja. Strategi SSI selain menekankan pada pemahaman yang mendalam, menempatkan pengalaman belajar siswa sebagai pengalaman dan mencipta siswa secara mandiri.

Keunggulan Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI

Keunggulan implementasi Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI yaitu; 1) dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan *employability skills* sebagai bekal lulusan SMK. 2) Pembelajaran berpusat pada siswa (*student centered learning*) untuk selalu aktif berpikir. Siswa secara terus menerus memupuk berpikir kreatif, melatih komunikasi, menyelesaikan masalah, berpikir kritis sampai dengan kepercayaan diri secara teratur, karena pembelajaran berpendekatan etnosains mengaitkan dengan budaya, kemudian menerjemahkan dalam pengetahuan sains yang sejalan dengan penelitian (Sudarmin *et al*., 2024) Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI mampu membekali kecakapan hidup siswa sebagai tuntutan keterampilan abad 21. 3) Kontribusi Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI sangat berguna bagi guru dan siswa untuk menghasilkan kualitas pembelajaran bermakna dan kontekstual dengan isu-isu sosial yang berkembang dimasyarakat. Belajar tanpa meninggalkan budaya masyarakat sangat bermakna bagi kehidupan siswa. Pembelajaran bermakna karena siswa mengalami dan menemukan konsep sendiri melalui rekonstruksi dan eksplanasi data.

Pembelajaran mengintegrasikan lingkungan lokal dan *employability skills* sesuai karakteristik lulusan SMK. Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI bukan hanya mempelajari konsep IPAS SMK,

namun dapat memahami tradisi, budaya, potensi lokal daerahnya sendiri (etnosains dan SSI) sehingga lebih peduli terhadap lingkungan. Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI sebagai jawaban atas krisisnya moral dan menurunnya nilai tradisi dan budaya yang harus dipertahankan dan dilestarikan dengan bantuan teknologi canggih. Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI sebagai solusi mengatasi permasalahan pembelajaran IPAS SMK yang sulit, sehingga dapat dengan mudah belajar IPAS SMK. Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI dapat mengatasi permasalahan arus globalisasi yang menggerus tradisi dan budaya dimasyarakat sehingga siswa semakin peduli terhadap potensi lokal yang dimilikinya. Pembelajaran berbasis kontekstual dan berbasis masalah sebagai karakteristik model kolaborasi ini bukan hanya berorientasi pada kegiatan praktikum, terlebih dapat mengatasi masalah isu-isu sosial hasil dari rekonstruksi yang diaplikasikan dalam kehidupan nyata siswa.

Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI sebagai solusi agar siswa terlatih kerja ilmiah untuk menyelesaikan masalah faktual dan terlibat langsung dalam proses pembelajaran yang berdekatan dengan kehiudupan nyata siswa. Siswa tidak sekedar mengetahui materi, namun memunculkan banyak jawaban alternatif untuk menyelesaikan masalah pada indikator *employability skills* masih kurang maksimal (Succi & Canovi, 2020).

Keterbatasan dan Kendala Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI

Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI yang dikembangkan telah dirancang dengan baik dalam mempertimbangkan kelemahan Model CTL dan Model PBL sebelumnya, kebutuhan keterampilan Siswa SMK sesuai abad 21, rendahnya kemampuan berpikir, kurang peduli terhadap lingkungan, kurangnya inovasi model yang sesuai dengan karakteristik siswa SMK. Namun selama penelitian masih terdapat beberapa kendala dan keterbatasan Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI yang telah dikembangkan yaitu:

1. Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI memerlukan lebih banyak alokasi waktu

Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI memerlukan lebih banyak waktu belajar dibandingkan dengan model konvensional, pelaksanaan pembelajaran Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI tidak dapat untuk semua topik atau materi IPAS SMK, melainkan hanya topik tertentu yang relevan dengan kajian etnosains. Materi yang pilih adalah "Energi dan Perubahannya" kelas XI SMK dengan alokasi waktu 3 x 60 menit membutuhkan waktu 4 x 60 menit, sehingga terdapat waktu tambahan di luar jam pelajaran. Respon pembelajaran menjadi penentu alokasi waktu yang telah ditetapkan, sehingga perlu perencanaan matang untuk implementasinya, khususnya kegiatan rekonstruksi sains.

2. Tidak semua siswa dapat menerima dan memahami etnosains dan isu sosial

Berdasarkan uji SEM-PLS menunjukkan adanya perbedaan pengaruh dan kontribusi masing-masing dimensi *employability skills*. Meskipun kemampuan adaptasi memperoleh dominan paling tinggi jika dibandingkan dengan dimensi lain, namun masih ada siswa yang masih terasa asing dengan budaya sekitar. Teridentifikasi dari menjawab soal yang berhubungan langsung dengan kejadian konteksual isu-isu lingkungan. Berdasarkan teori Ogawa bahwa penyesuaian siswa meroksntruksi sains memiliki 5 kategori yaitu; 1) PS: *Potential Scientist Student* merupakan kelompok siswa dengan mudah melintasi budaya tanpa batas antara sains ilmiah dengan budaya keseharian siswa. 2) OSK: *Other Smart Kids* merupakan kelompok siswa mengakui sains sebagai budaya asing. 3) IDKS: *I don't Know Student* siswa mengalami masalah serius namun berusaha mempelajarinya secara terus menerus, hasilnya hanya menghafal konsep bukan memahaminya. 4) OS: *Outsider* merupakan kelompok terasing yang tidak mampu melintasi budaya karena kekuatan budaya keseharian siswa, dan 5) IOS: *Inside Outsider*, kelompok siswa yang mengalami diskriminasi tidak mungkin 100% siswa menjadi *Potential Scientist Student* karena latar belakang siswa dan sekolah yang berbeda menjadi alasan penting dalam mengakomodasi kebutuhan belajar siswa.

3. *Learning loss* Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI

Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI merupakan strategi belajar kontekstual berbasis masalah lingkungan lokal melalui informasi yang sulit terkontrol oleh guru menjadi alasan dimensi *employability skills* siswa tidak optimal, masih terdapat siswa yang belum tuntas, proses rekonstruksi dan asistensi kurang optimal yang harus dilakukan siswa karena masih dibutuhkan bimbingan guru. Ketertarikan siswa pada model ini karena memiliki pengalaman dan pengetahuan baru tentang Etno-SSI, namun di sisi lain terdapat siswa yang belum optimal dalam pemahaman materi sains.

Terkadang Etno-SSI yang dikembangkan sebagai isu-isu sosial penting bagi guru, namun terdapat siswa merasakan bahwa sumber belajar Etno-SSI belum sesuai keinginan dan merasa tidak penting bagi siswa.

Tindak Lanjut Model CoPBL Terintegrasi Etno-SSI

Keberhasilan belajar Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI berdasarkan target spesifik yang telah terpenuhi menjadi tolak ukur untuk tindak lanjut penelitian meliputi: 1) Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI digunakan dalam materi IPAS SMK yang lain, 2) pentingnya pelatihan melalui kegiatan workshop atau bimbingan teknis untuk ekspansi penggunaan Model CoPBL yang lebih luas, 3) pembiasaan guru dalam mempersiapkan perangkat pembelajaran yang terintegrasi etnosains, 4) Penggunaan model yang memberikan kesempatan siswa untuk memiliki kecakapan bekerja yang lain. Tujuan lanjutan untuk membantu siswa belajar bermakna dan kontekstual melalui penyelidikan berbasis masalah. Peluang Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI mengenai identifikasi usaha rekonstruksi sains asli menjadi sains ilmiah berdasarkan latar belakang budaya siswa. Budaya sangat kompleks sehingga diperlukan analisis lanjut secara terperinci masing-masing siswa, kesipaan guru dan siswa belajar menjadi faktor penting keberhasilan belajar Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI.

Rencana tindak lanjut jangka panjang adalah perubahan kurikulum pembelajaran IPAS SMK dengan mengintegrasikan muatan lokal daerah dalam rangka menumbuhkan karakter kepedulian dalam mempertahankan tradisi dan budaya masyarakat serta kecakapan bekerja yang lain. Kelemahan Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI menjadi bahan evaluasi dalam mengalokasikan waktu secara efektif serta pemahaman terhadap isu-isu sosial yang berkembang menjadi modal utama sebelum belajar menggunakan Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI untuk meminimalisir *learning loss* Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI.

Berdasarkan tindak lanjut penelitian membutuhkan syarat minimal (*bounding*) implementasi Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI yang memiliki tiga syarat utama, yaitu:1) syarat didaktik, memperhatikan adanya perbedaan individual, sehingga Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI dapat digunakan oleh siswa yang lamban, sedang, dan cepat beradaptasi terhadap isu-isu lingkungan berdasarkan usaha rekonstruksi. Isu konfrontasi yang disajikan harus berpendekatan Etno-SSI dan harus diselidiki oleh siswa kecakapan bekerja sehingga masalah ditemukan dengan pemecahan siswa secara mandiri. 2) Syarat konstruksi berkaitan penggunaan bahasa dan kalimat kajian etnosains, tingkat kesulitan siswa, dan relevansi materi IPAS SMK dengan kajian etnosains. Penggunaan bahasa tradisi dan budaya mengandung makna sains yang mudah dicerna siswa, sehingga siswa dapat melakukan proses rekonstruksi seccara optimal. 3) Syarat teknis, informasi isu sosial yang disajikan menarik perhatian dan respon siswa, penting bagi kehidupan siswa sehingga belajar dengan Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI menjadi bermakna dan kontekstual.

Pembelajaran IPAS berbasis etnosains terintegrasi SSI (Etno-SSI) penting untuk diterapkan, karena perkembangan arus globalisasi yang menggeser perilaku sosial manusia digantikan dengan sistem digitalisasi yang semakin canggih. Siswa semakin tidak peduli, acuh tak acuh terhadap kelestarian lingkungan sekitarnya. Keterkaitan dengan pembelajaran abad 21, bahwa sistem digitalisasi yang canggih seakan menggerus tradisi yang telah berakar di dalam masyarakat (Peters & Jandrić, 2017; Schröder, 2019). Kehidupan manusia berpusat pada teknologi informasi sebagai media dalam menjalankan aktivitasnya (Alreemy *et al*., 2016), sehingga pada era abad 21 penting untuk mencapai lulusan pendidikan berdaya saing global dengan berpikir dan literasi teknologi (Barry, 2016), namun tetap menjunjung tinggi tradisi budaya, terlebih mempersiapkan dunia kerja pada lulusan SMK melalui *employability skills* yang mumpuni.

SIMPULAN

Kontribusi rekonstruksi sains pada implementasi Model CoPBL terintegrasi Etno-SSI terletak pada pengalaman langsung siswa dalam memberikan kesempatan berpikir dan mencari solusi dari isu-isu sosial yang berkembang di masyarakat pada produksi Batik Wonosobo. Tanggapan siswa dan guru memiliki respon positif terhadap pembelajaran bermakna dan kontekstual. Keunggulan model terletak pada pembelajaran yang berpusat pada siswa sekaligus melestarikan kearifan lokal. Keterbatasannya pada manajemen waktu dalam mempersiapkan kegiatan rekonstruksi dan tidak semua siswa mampu beradaptasi dengan budaya. Tindak lanjut pentingnya mempertimbangkan kajian Etno-SSI, alokasi waktu, serta karakteristik siswa. Implikasi Model CoPBL terintegrasi Etno-

SSI mampu membekali siswa dalam meningkatkan *employability skills* sebagai keterampilan yang dibutuhkan lulusan SMK.

DAFTAR PUSTAKA

Agussuryani, Q., Sumarni, W., Subali, B., & Saptono, S. (2020). Implementation of STEM integrated ethnoscience-based vocational science learning in fostering students ' higher order thinking skills (HOTs). *International Journal of Active Learning*, *5*(2), 53–61.

Alreemy, Z., Chang, V., Walters, R., & Wills, G. (2016). Critical success factors (CSFs) for information technology governance (ITG). *International Journal of Information Management*, *36*(6), 907–916. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.05.017

Barry. (2016). Beverage engineers: Creative international STEM project. *International Journal of Humanities and Social Sciences*, *8*(4), 18–28.

Beh, C.B., & Wong, S.Y. (2023). Malaysian Graduates Employability Challenges: A Critical Review. *International Student Conference on Business, Education, Economics, Accounting, and Management* (ISC-BEAM) 2023, 1(1), 310-319

Craven, K., De Dios Pérez, B., Holmes, J., Fisher, R., & Radford, K. A. (2024). Factors influencing employers' support for employees with acquired brain injuries or mental illness to return to- and stay in work: A qualitative systematic review. *Work*, 1–29. https://doi.org/10.3233/wor-230214

Gupta, P., Datta, A., & Kothe, S. (2023). Developing employability skills in vulnerable youth: Designing logic model framework and outcome evaluation using quasi-experiment. *World Development Sustainability*, *2*, 100045. https://doi.org/10.1016/j.wds.2023.100045

Inderanata, R. N., & Sukardi, T. (2023). Investigation study of integrated vocational guidance on work readiness of mechanical engineering vocational school students. *Heliyon*, *9*(2). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13333

Khery, Y., Hakim, A., Rokhmat, J., & Sukarso, A. (2025). Effectiveness of ethnoscience oriented project to improve students performance. *Multidisciplinary Science Journal*, *7*(8). https://doi.org/10.31893/multiscience.2025417

Lames, E. P., Leilanie, D., & Tingzon, L. (2024). Career development learning and employability skills as predictors of career competencies of senior high school students. *United International Journal for Research & Technology*, *5*(3), 29–44.

Nghia, T. L. H., Singh, J. K. N., Pham, T., & ... (2020). Employability, employability capital, and career development: A literature review. *Employability Journal*, *7*(1), 151–169. https://doi.org/10.4324/9781003004660-4

Okwara, O. K., & Upu, F. T. (2017). Effect of ethnoscience instructional approach on students achievement and interest in upper basic science and technology in Benue State Nigeria. *International Journal of Scientific Research in Education*, *10*(1), 69–78.

Parmin, P., Nuangchalerm, P., & El Islami, R. A. Z. (2019). Exploring the indigenous knowledge of java north coast community (Pantura) using the science integrated learning (SIL) model for science content development. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, *7*(1), 71–83. https://doi.org/10.17478/jegys.466460

Peters, M. A., & Jandrić, P. (2017). Dewey's democracy and education in the age of digital reason: the global, ecological and digital turns. *Open Review of Educational Research*, *4*(1), 205–218. https://doi.org/10.1080/23265507.2017.1395290

Rizki, I. A., Mirsa, F. R., Islamiyah, A. N., Saputri, A. D., Ramadani, R., & Habibbulloh, M. (2025). Ethnoscience-enhanced physics virtual simulation and augmented reality with inquiry learning: Impact on students' creativity and motivation. *Thinking Skills and Creativity*, *57*. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101846

Sajidan, & Afandi. (2018). Empowerment of high level thinking skills in terms of epigenetic aspects and their implications in education. *Seminar Nasional IPA IX 1 Universitas Negeri Semarang*, (October), 1–10. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14608.05129

Sarwi, & Isnaeni, Y. (2020). Concept mastery of ethnoscience-based integrated science and elementary students' life skills using guided inquiry. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, *443*(Iset 2019), 517–522. https://doi.org/10.2991/assehr.k.200620.103

Schröder, T. (2019). A regional approach for the development of TVET systems in the light of the 4th industrial revolution: the regional association of vocational and technical education in Asia. *International Journal of Training Research*, *17*(sup1), 83–95. https://doi.org/10.1080/14480220.2019.1629728

Succi, C., & Canovi, M. (2020). Soft skills to enhance graduate employability: comparing students and employers' perceptions. *Studies in Higher Education*. https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1585420

Sudarmin, S., Handayani, L., Sarwi, S., Hardianti, R. D., Eralita, N., Sumarni, W., & Hutagalung, F. D. (2024). Development of innovative ethno-vlog media based on ethno-stem to equip students' creativity and realize UNNES conservation vision. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, *5*(3), 529–539. https://doi.org/10.46843/jiecr.v5i3.1749

Sulistiobudi, R. A., & Kadiyono, A. L. (2023). Employability of students in vocational secondary school: Role of psychological capital and student-parent career congruences. *Heliyon*, *9*(2). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13214

Supriyadi, S., Haeruddin, H., & Nurjannah, N. (2016). Peningkatan kemampuan memecahkan masalah antara model penalaran kausal berbasis etnosains dan sains modern. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, *3*(2), 35. https://doi.org/10.12928/jrkpf.v3i2.5142