

Model Pembelajaran Ethno-Socioscientific Issues (Ethno-SSI) “Javanese Culture”

untuk Meningkatkan Environmental Awareness
Siswa SMA se Jawa Tengah



Dr. Ahmad Khoiri, S.Pd., M.Pd
Ir. Sigit Muryanto, M.P
Nulngafan, S.Kom., M.Kom
Qori Agussuryani Puji Hartini, S.Pd., M.Pd
Mukhamad Fauzi

MODEL PEMBELAJARAN *ETHNO-SOCIOSCIENTIFIC ISSUES* (ETHNO-SSI) “JAVANESE CULTURE” UNTUK MENGUATKAN *ENVIRONMENTAL AWARENESS* SISWA

Dr. Ahmad Khoiri, S.Pd., M.Pd
Ir. Sigit Muryanto, M.P
Nulngafan, S.Kom., M.Kom
Qori Agussuryani Puji Hartini, S.Pd., M.Pd
Mukhamad Fauzi



MODEL PEMBELAJARAN *ETHNO-SOCIOSCIENTIFIC ISSUES* (ETHNO-SSI) “JAVANESE CULTURE” UNTUK MENGUATKAN *ENVIRONMENTAL AWARENESS* SISWA

Penulis:

Dr. Ahmad Khoiri, S.Pd., M.Pd

Ir. Sigit Muryanto, M.P

Nulngafan, S.Kom., M.Kom

Qori Agussuryani Puji Hartini, S.Pd., M.Pd

Mukhamad Fauzi

Editor:

Nur Budianto

Fotografer:

Mujiono

Layouter :

Tim Kreatif PRCI

Cover:

Nur Budianto

Cetakan Pertama : Juli 2025

Hak Cipta 2025, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia

ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151

Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : www.rcipress.rcipublisher.org

E-mail : rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2025 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia

All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2025

; 18 x 25cm

ISBN

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang

Hak Cipta Pasal 72



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku ini yang berjudul "**Model Pembelajaran Ethno-Socioscientific Issues (Ethno-SSI) 'Javanese Culture' untuk Meningkatkan Environmental Awareness Siswa**" dapat disusun dan disajikan sebagai bentuk kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran sains berbasis kearifan lokal.

Buku ini hadir sebagai respon terhadap tantangan pendidikan abad ke-21 yang menuntut integrasi antara ilmu pengetahuan, nilai-nilai budaya lokal, dan kesadaran lingkungan hidup. Dengan menggabungkan pendekatan *Ethno-SSI* dan budaya Jawa, model pembelajaran yang ditawarkan dalam buku ini diharapkan mampu membentuk karakter siswa yang tidak hanya berpikir kritis terhadap isu-isu sosial-ilmiah, tetapi juga memiliki kepedulian terhadap lingkungan sekitarnya berdasarkan nilai-nilai kultural yang mereka miliki.

Struktur buku ini diawali dengan rasional dan dasar teoretis model pembelajaran *Ethno-SSI*, dilanjutkan dengan pembahasan tentang etnosains, fase-fase pembelajaran, hingga karakteristik sintaks dan strategi implementasi model di kelas. Model ini dikembangkan melalui proses rekonstruksi ilmiah dan pedagogis dengan mempertimbangkan konteks budaya Jawa sebagai media refleksi nilai dan pengetahuan lokal yang relevan dengan persoalan lingkungan.

Penulis berharap buku ini dapat menjadi referensi bagi guru, dosen, peneliti, maupun pengembang kurikulum yang ingin mengadopsi pendekatan pembelajaran yang kontekstual, bermakna, dan berakar pada budaya lokal. Kritik dan saran sangat diharapkan

demi penyempurnaan isi dan pengembangan lebih lanjut pada masa mendatang.

Akhir kata, semoga buku ini dapat memberikan manfaat nyata dalam dunia pendidikan, khususnya dalam membangun generasi yang cerdas, berkarakter, dan peduli terhadap kelestarian lingkungan.

Wonosobo, Maret 2025

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	III
I. RASIONAL MODEL ETHNO SSI	1
II. ETNOSAINS	6
III. FASE PEMBELAJARAN	10
IV. REKONSTRUKSI MODEL PEMBELAJARAN ETHNO- SOCIOSCIENTIFIC ISSUES (ETHNO-SSI) “ <i>JAVANESE CULTURE</i> ”	13
BAB V PENDEKATAN ETNOSAINS DAN STRATEGI SSI	26
VI. KARAKTERISTIK MODEL ETHNO-SSI	65
A. Sintaks Pembelajaran	65
B. Sistem Sosial	67
C. Prinsip Reaksi	68
D. Sistem Pendukung	69
E. Dampak Instruksional	70
VII. MANAJEMEN KELAS	76
DAFTAR PUSTAKA	79
INDEKS	103
GLOSSARIUM	105

I. RASIONAL MODEL ETHNO SSI

Kehidupan manusia tidak terpisah dari interaksi lingkungan sekitar. Interaksi kehidupan menyebabkan munculnya permasalahan global pendidikan. Pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran sebagai solusi untuk mengatasinya (Kurniawan et al., 2024), namun juga meninggalkan dampak negatif kerusakan lingkungan yang mengakibatkan menurunnya kualitas hidup. Hal ini semakin parah sejak berkembangnya pendidikan sains yang masih terpisah dari sumber daya alamnya. Sisi lain isu lingkungan masih kurang diteliti dan kurang dimanfaatkan dalam pembelajaran (Altin et al., 2015; Fischer et al., 2015a). Faktanya, Belum terintegrasinya model pembelajaran sains, kurangnya tindakan guru dan siswa untuk melindungi lingkungan, bertanggung jawab, berperan aktif, menggali isu lingkungan kearifan lokal, serta belum mampu mengelola lingkungan dengan bijak (Punzalan, 2020).

Tantangan ini menjadi isu utama untuk menganalisis kepedulian lingkungan melalui Environmental Awareness (EA) siswa SMA se Jawa Tengah. Provinsi Jawa Tengah terdiri dari 35 Kabupaten kota memiliki segudang kearifan lokal yang dapat dijadikan sumber belajar. Tema “Javanese Culture” diharapkan siswa mampu memahami, merasa memiliki warisan tradisi dan budaya, serta mampu bertanggungjawab sebagai generasi berkarakter lingkungan.

Pentingnya menguatkan EA dengan alasan semakin majunya arus globalisasi mengakibatkan tergerusnya budaya masyarakat (Liang et al., 2024; M. A. Peters & Jandrić, 2017) dan menyiapkan lulusan kompetitif dengan meningkatkan performa belajar siswa (Khery et al., 2025), namun tetap menjunjung tinggi tradisi budaya.

Hasil survei 15 guru dan 256 siswa SMA secara acak di Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah (asal daerah ketua peneliti) pada bulan Januari 2025 teramati bahwa sekolah memiliki kemajuan sebesar 75% kebijakan lingkungan, 62% kurikulum berbasis lingkungan, 56% pengembangan kegiatan lingkungan, 55% pengelolaan sarana penunjang ramah lingkungan, serta hasil paling memprihatinkan sebanyak 80% siswa menyatakan kepeduliannya terhadap lingkungan, namun belum mampu berkontribusi untuk mengatasi kerusakannya. Hasil survei dikuatkan kajian (Rogayan et al., 2019) rendahnya implementasi pembelajaran berbasis lingkungan mengakibatkan kurangnya karakter positif siswa. Solusinya agar siswa mampu memperoleh pengetahuan dan pemahaman masalah lingkungan yang akan merubah sikap dan kesadaran kehidupan sosialnya (Aung et al., 2019; Höfner & Schütze, 2021) dibutuhkan desain model pembelajaran efektif dan kontekstual.

Berdasarkan pengalaman kajian pendidikan berbasis kearifan lokal, dan tradisi budaya membutuhkan strategi, metode, pendekatan, dan model pembelajaran untuk memberdayakan keterampilan dan sikap positif siswa (Amelia et al., 2021; Khoiri et al., 2019a, 2021, 2023; Khoiri, Saputro, et al., 2024; Khoiri, Sibyan, et al., 2024; Kusumawati et al., 2019). Strategi khusus pembelajaran yang melibatkan moral dan menyajikan isu sosial atau Strategi Socioscientific Issues (SSI) (Dewi et al., 2025; Satria et al., 2024) menjadi salah satu solusi untuk mengkonstruksi model pembelajaran berbasis kearifan lokal etnosains dan berkarakter.

Analisis EA melalui desain model ditujukan tidak hanya untuk mengembangkan sikap peduli dan melestarikan lingkungan, tetapi memberikan kontribusi nyata melalui rekomendasi kebijakan dan program pendidikan lingkungan berkelanjutan (Bennett & Chaplin-

Kramer, 2016; Mónus, 2019; Nguyen et al., 2025). Dengan demikian, Fokus riset sosial humaniora pada Kurikulum Pendidikan berbasis kearifan lokal khusus pada pengembangan Model Pembelajaran Ethno-SSI “Javanese Culture” dalam rangka menguatkan EA siswa SMA untuk menjaga kelangsungan dan melestarikan Lingkungan Hidup.

Trend kajian 10 tahun terakhir menunjukkan sebagian besar pembelajaran sains masih memisahkan antara kurikulum pendidikan dengan isu kearifan lokal (Altin et al., 2015; Höfner & Schütze, 2021; Kang & Hong, 2021; Liang et al., 2024; Punzalan, 2020; Tawanda & Mudau, 2023), padahal sejatinya isu-isu sosial di masyarakat sangat berpotensi dijadikan sumber belajar bermakna (Ardianti & Raida, 2022; Khoiri et al., 2023). Latar belakang siswa yang berbeda sangat mempengaruhi cara pemahaman budaya dan kepedulian lingkungan (Mónus, 2019). Pentingnya penguatan Environmental Awareness (EA) siswa SMA dengan alasan konkret bahwa semakin majunya teknologi (Susongko & Afrizal, 2018) mengakibatkan tergerusnya warisan budaya yang mengakar di masyarakat. EA ditunjukkan berdasarkan kepedulian, menjaga, melestarikan lingkungan sehingga siswa tidak apatis terhadap kearifan lokal sebagai identitas bangsa (Solheri et al., 2022). Pergeseran perilaku sosial semakin nyata dengan peran teknologi canggih, sehingga pendidikan kearifan lokal mampu menyiapkan lulusan kompetitif (Mohamad et al., 2020) dengan menjunjung tinggi tradisi dan budaya (Nicole Dela Peña et al., 2018). Dibutuhkan strategi khusus pembelajaran yang memanfaatkan isu sosial bermuatan etnosains yaitu Ethno-SSI. Tema Javanese Culture dianggap paling strategis sebagai sumber belajar warisan budaya Jawa Tengah, namun sering kali tidak dimanfaatkan oleh sebagai besar sekolah.

Ethno-SSI telah diesplorasi melalui hasil penelusuran awal dan literatur review di 7 Kabupaten Provinsi Jawa Tengah di antaranya; 1) Kabupaten Wonosobo: Tradisi Ruwatan Rambut gimbal, Dieng Culture Festival); 2) Kabupaten Banjarnegara: Dawet Ayu, Kuntulan Semangkung; 3) Kabupaten Temanggung: Wiwit Mbako, Grebek Gumuk Kembang; 4) Kabupaten Boyolali: Tingkeban, Pasar Tiban; 5) Kota Solo: Sekaten, Solo Batik Karnaval; 6) Kabupaten Tegal: Tradisi Moci, Wayang Golek; 7) Kabupaten Brebes: Seni Burok, Tari Topeng Brebes.

Kebaruan Kajian terdapat pada pola pengembangan model pembelajaran yang mengintegrasikan pendekatan etnosains, isu isu sosial strategis dan tema Javanese Culture. Hipotetical model dan karakteristiknya berupa sintak pembelajaran bermakna, Sistem pendukung Teknologi, Prinsip reaksi antara guru dan siswa, Dampak instruksional berupa EA siswa dan dampak pengiring berupa kepekaan dan respon lingkungan berkelanjutan. Kebaruan lain berupa tema Javanese Culture sebagai isu isu sosial masyarakat, namun belum dimanfaatkan sebagai sumber belajar kontekstual secara optimal. Pendidikan yang berbasis kearifan lokal akan lebih bermakna karena memiliki pengalaman nyata dan berdampak langsung kehidupan siswa. Sampai dengan saat ini pemerintah belum memiliki buku Model pembelajaran Ethno-SSI bertema Javanese Culture sebagai bahan ajar dan inventarisir warisan budaya daerah.

Model Pembelajaran Ethno-Socioscientific Issues (Ethno-SSI) “Javanese Culture” untuk Memperkuat Environmental Awareness Siswa SMA se Jawa Tengah bertujuan untuk menganalisis karakteristik model, Profil Environmental awareness siswa dan keefektifan Model yang dikembangkan untuk meningkatkan *Environmental Awareness*

siswa SMA. Kearifan lokal dengan pendekatan Ethno Socioscientific Issues (Ethno-SSI) yang dapat dirinci sebagai berikut.

1. Menguasai materi IPA SMA.
2. Meningkatkan *Environmental Awareness*.
3. Mempelajari budaya dan tradisi masyarakat di tujuh Kabupaten Propinsi Jawa Tengah.
4. Melatih siswa dalam mencari sumber informasi etnosains di tujuh Kabupaten Propinsi Jawa Tengah.

Model Pembelajaran Ethno-Socioscientific Issues (Ethno-SSI) “Javanese Culture” mempunyai titik inti pada model kontekstual sehingga orientasi pembelajaran berbasis masalah. Proses pembelajaran berbasis masalah kontekstual sebagai ciri aktivitas belajar ilmiah melalui sumber belajar dan isu lingkungan strategis. Penemuan siswa melalui masalah faktual yaitu melalui proses enaktif, ikonik, dan simbolik dapat berusaha sendiri dalam mencari jawaban secara mandiri dan pembelajaran lebih maksimal dan bermakna (Dahar, 2011).

II. ETNOSAINS

Etnosains atau Ethnoscience berasal dari dua kata yaitu “ethnos” artinya bangsa (yunani) dan kata “Scienentia” artinya pengetahuan (latin) (Kertiasih, 2018). Pendekatan etnosains merupakan strategi penciptaan lingkungan belajar dan perancangan pengalaman belajar yang mengintegrasikan budaya sebagai bagian dari proses Pembelajaran.

Peran etnosains dalam merekonstruksi sebagai pembelajaran yang kontekstual memberikan pemahaman sains siswa sekaligus dapat diimplementasikan dalam kehidupan nyata. Integrasi siswa dengan lingkungan dapat terwujud ketika pembelajaran berorientasi pada lingkungan sekitar yang dipelajari dengan penuh makna. Sehingga siswa dapat membuat hubungan timbal balik dengan lingkungan sekitar (Lia, 2016) siswa mampu mengenali dan memahami potensi lokal daerahnya, sehingga kelestarian lingkungan daerah menjadi faktor penting dalam belajar dengan etnosains. *Environmental awareness* memang sangat sulit diidentifikasi dengan waktu yang singkat karena sifatnya tidak segera, namun dapat diketahui melalui serangkaian kegiatan yang mengorinetasi *Environmental awareness* itu sendiri. Kegiatan yang dimaksud merupakan kegiatan kebiasaan berpikir, berkata, bertindak dengan segala tingkah laku yang dapat berubah lebih baik melalui kegiatan belajar pada Lembar Kegiatan Siswa. Segala aktivitas belajar yang dilakukan untuk melatih kebiasaan siswa menggali keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Karakteristik pendekatan etnosains dalam merkonstruksi sebagai bentuk strategi dan perancangan pengalaman belajar dengan pencptaan lingkungan terintegrasi budaya dan tradisi dalam proses

belajar (Arlianovita et al., 2015; Fitriani, 2016; Parmin et al., 2015; Sudarmin et al., 2014, 2020b). Hasil cipta dan karsa manusia berkembang sebagai pengetahuan asli (indegenious science) dan dapat ditranformasikan sebagai sains formal (Parmin & Fibriana, 2019; Sudarmin et al., 2014). Istilah etnosains dapat dikaji pada pengetahuan ekologi tradisional (Traditional Ecological Knowledge), sains asli (Indigeneous Science), budaya lokal, kearifan lokal (Local Wisdom/Local Genius) (Sumarni et al., 2016; Sumarni & Kadarwati, 2020a).

Belajar dengan budaya dan tradisi di sekitar kehidupan siswa jauh lebih bermakna dan mudah dianalisis oleh siswa dibandingkan belajar dengan abstrak. Etnosains disajikan dalam kegiatan masyarakat yang penting untuk dikaji dalam rangka mempertahankan budaya di era modernisasi. Siswa menjadi lebih mengetahui budaya dan tradisi masyarakat, siswa merasa bagian dari kehidupan masyarakat, sehingga siswa akan lebih peduli terhadap budayanya sendiri. Hal ini dikuatkan oleh kajian (Parmin & Fibriana, 2019; Sumarni et al., 2020) menunjukan etnosains menjaga kepedulian siswa terhadap budaya dan potensi yang dimilikinya serta menumbuhkan kemandirian belajar.

Kajian (Rostikawati & Permanasari, 2016) tentang Rekonstruksi sains dalam pendekatan socioscientific issues dalam meningkatkan literasi sains terbukti efektif melalui pembelajaran sains. Selanjutnya hasil kajian dari (Supriyadi et al., 2016a) menunjukan adanya perbedaan hasil kemampuan memecahkan masalah fisika antara model penalaran kausal berbasis etnosains lebih tinggi dibandingkan dengan sains modern, alasannya budaya yang melekat dimasyarakat memberikan referensi sumber belajar fisika lebih real dalam memahami masalah yang dikaji melalui sains. Persamaan mengkaji

pendekatan etnosains, sedangkan perbedaan pada keterampilan memecahkan masalah (Supriyadi et al., 2016b).

Hasil kajian dari (Fitria & Wisudawati, 2018) *The Development of Ethnoscience-Based Chemical Enrichment Book as a Science Literacy Source of Students* bertujuan untuk mengetahui karakteristik bahan ajar berpendekatan etnosains yang dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains siswa melalui pengenalan budaya atau adat jogjakarta seperti ragam Batik jogja, Wayang Kulit dan gunung Merapi yang dijadikan sumber belajar untuk mengubah sains asli menjadi kajian sains dengan memanfaatkan budaya daerah dalam meningkatkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik (Fitria, 2018).

Selanjutnya kajian profil pelajar Pancasila oleh (Rusnaini et al., 2021) yang di dalamnya berisi karakter-karakter yang merujuk pada Pancasila, memberikan implikasi terhadap ketahanan pribadi siswa, dimana Profil Pelajar Pancasila mengarahkan siswa menjadi pribadi yang berkarakter sesuai dengan Pancasila. Selanjutnya kajian (Kahfi et al., 2023) menunjukkan Implementasi profil pelajar Pancasila di sekolah masih kurang optimal dan implikasinya terhadap pembentukan karakter siswa sangat kuat. Sehingga apabila profil pelajar pancasila ini dioptimalkan dalam pelaksanaannya disekolah, maka akan terbentuklah karakter siswa yang pancasilais.

Selanjutnya, teori yang mendukung model adalah Teori belajar Gagne menjelaskan tingkah laku atau psikologi stimulus respon yang disebut kemampuan yang dimiliki karena belajar (kapabilitas). Teori Gagne memiliki 5 kapabilitas, yaitu: informasi verbal, intelektual, strategi kognitif, sikap, dan keterampilan motorik. Kapabilitas intelektual terbagi menjadi delapan tipe belajar yaitu, belajar isyarat, belajar stimulus respon, belajar rangkaian gerak, belajar rangkaian verbal,

belajar memperbedakan, belajar pembentukan konsep, belajar pembentukan aturan, dan belajar pemecahan masalah (Gagne, 1988).

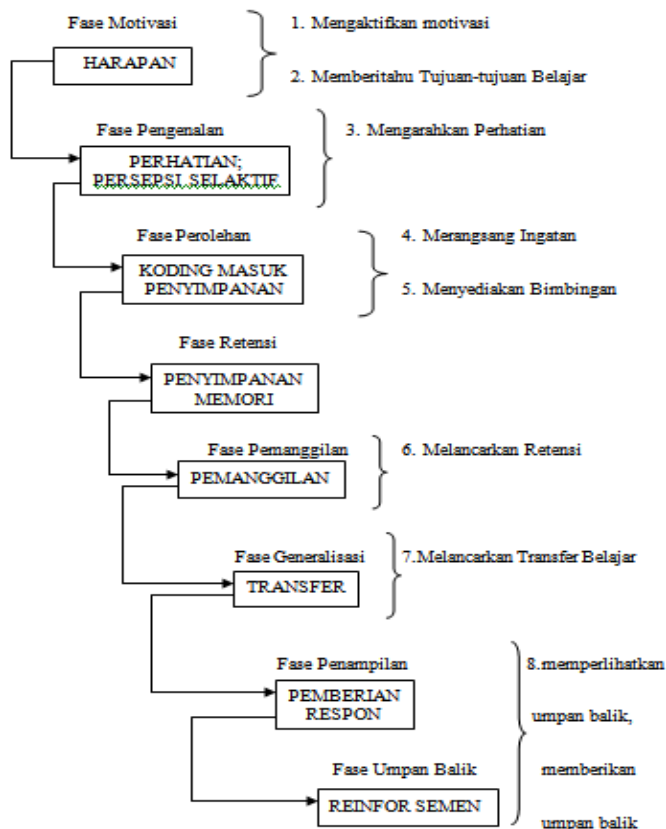
Lima kemampuan yang dikatakan sebagai hasil belajar adalah keterampilan intelektual memungkinkan seseorang berinteraksi dengan lingkungannya melalui penggunaan simbol-simbol atau gagasan. Keterampilan intelektual dalam proses diskriminasi untuk mengadakan respons yang berbeda terhadap stimulus yang berbeda dalam satu atau lebih dimensi fisik. Diskriminasi merupakan keterampilan intelektual paling dasar sebagai landasan dalam menyajikan masalah yang membingungkan dan berbeda melalui konfrontasi masalah. Kapabilitas keterampilan intelektual merupakan kemampuan untuk dapat memperbedakan, menguasai konsep, aturan, dan memecahkan masalah dalam suatu tindakan belajar (Dahar, 1991).

III. FASE PEMBELAJARAN

Fase-fase kejadian-kejadian eksternal yang dapat distruktur oleh siswa terdiri dari: fase motivasi dengan harapan bahwa belajar akan memperoleh hadiah. Fase pengenalan memberi perhatian pada bagian-bagian yang esensial dari suatu kajian instruksional. Fase perolehan informasi yang relevan untuk menerima pelajaran. Fase retensi yang diperoleh harus dipindahkan dari memori jangka pendek ke memori jangka panjang melalui pengulangan kembali, praktek, elaborasi atau yang lain.

Fase pemanggilan memperoleh hubungan dengan apa yang telah dipelajari untuk memanggil informasi yang telah dipelajari sebelumnya. Fase generalisasi atau transfer informasi pada situasi-situasi baru merupakan fase kritis dalam belajar. Transfer dapat ditolong dengan meminta para siswa untuk menggunakan informasi dalam keadaan baru. Fase penampilan memperhatikan bahwa belajar sesuatu penampilan yang tampak; Fase umpan balik tentang penampilan yang menunjukkan apakah telah atau belum mengerti tentang apa yang diajarkan.

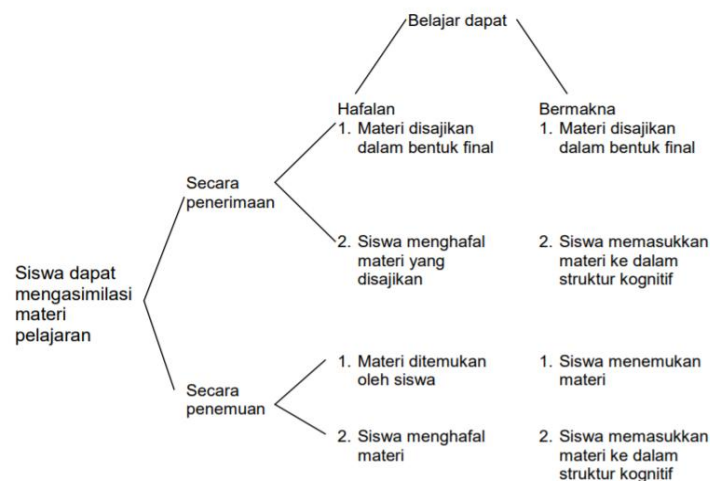
Fase-fase belajar menurut Gagne dapat dihubungkan dalam kejadian belajar yang disajikan pada Gambar 2.2. Implikasi Model Pembelajaran Ethno-Socioscientific Issues (Ethno-SSI) “Javanese Culture” terdapat konflik kognitif bahwa kesadaran individu tentang adanya ketidaksesuaian antara struktur kognitif mereka dengan informasi yang dihadapi mengalami pertentangan, sehingga ide harus dimunculkan agar masalah dapat teratasi.



Gambar 2. 1. Hubungan fase-fase belajar dan kejadian instruksi menurut Gagne

Belajar diklasifikasikan ke dalam dimensi yang berhubungan dengan cara informasi atau materi pelajaran disajikan pada siswa, melalui penerimaan atau penemuan. Dimensi kedua selanjutnya cara bagaimana siswa dapat mengkaitkan informasi pada struktur kognitif yang telah ada. *"We can make a distinction between reception and discovery learning and another between rote and meaningful learning"*. Struktur kognitif ialah fakta, konsep, dan generalisasi yang telah dimiliki oleh siswa. Konsep belajar berhubungan dengan bagaimana peserta didik memperoleh pengetahuan baru (penerimaan atau penemuan) dan mengaitkan pengetahuan yang diperoleh pada stuktur kognitif yang telah dimiliki (hafalan atau bermakna). Belajar melalui

penerimaan maupun penemuan pengetahuan baru, keduanya dapat menjadi belajar hafalan atau bermakna, tergantung perlakuannya lebih lanjut. Pengetahuan baru diperoleh peserta didik dalam belajar, jika tidak dikaitkan dengan struktur kognitifnya, maka yang terjadi adalah belajar hafalan. Struktur kognitif yang terjadi adalah belajar bermakna disajikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 2 Bentuk belajar bermakna

Implikasi Model Pembelajaran Ethno-Socioscientific Issues (Ethno-SSI) “*Javanese Culture*” yang dikembangkan sangat bermakna pada orientasi aktivitas yang berhubungan langsung dengan kehidupan bermasyarakat siswa (kontekstual). Kehidupan yang biasa dilakukan oleh siswa sebagai sumber belajar utama dalam mempelajari konsep. Kebermaknaan belajar yang berhubungan langsung dengan siswa akan semakin berkesan, menjadi pusat perhatian serta ketertarikan siswa dalam menggali potensi berpikir ilmiah melalui isu-isu yang berkembang di masyarakat.

IV. REKONSTRUKSI MODEL PEMBELAJARAN ETHNO-SOCIOSCIENTIFIC ISSUES (ETHNO-SSI) “JAVANESE CULTURE”

Pengembangan Model Ethno-SSI “Javanese Culture” dilatarbelakangi oleh model pembelajaran *Inquiry Lesson*, model pembelajaran *inquiry* merupakan pembelajaran sesuai pendekatan saintifik karena dapat mendorong siswa menemukan konsep melalui penemuan. Aktivitas penemuan melalui proses ilmiah untuk menyelesaikan masalah (Susilowati et al., 2018; Wenning & Khan, 2011; Zimmerman, 1982), menarik kesimpulan, dan menghasilkan prediksi yang membuat siswa secara aktif terlibat dalam pembelajaran melalui kegiatan yang berpusat pada siswa (Kertiasih, 2018; Khoiri et al., 2019b; Wenning & Khan, 2011).

Model Ethno-SSI “Javanese Culture” dikonstruksi berdasarkan model *Inquiry Lesson*, pendekatan etnosains dan strategi *Socioscientific Issues* (SSI). Yang dijelaskan untuk masing-masing variabel sebagai berikut:

1. Model Inquiry Lesson sebagai Dasar Pengembangan Sintak

Model Ethno-SSI

Levels of inquiry diawali dari tingkat dasar sampai dengan tingkat paling tinggi terdiri dari: *discovery learning*, *interactive demonstrations*, *inquiry lessons*, *inquiry labs* (*guided*, *bounded*, *and free*), *real-world applications* and *hypothetical inquiry* (*pure and applied*) (Susilowati et al., 2018; Wenning, 2011b) yang disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Level of inquiry

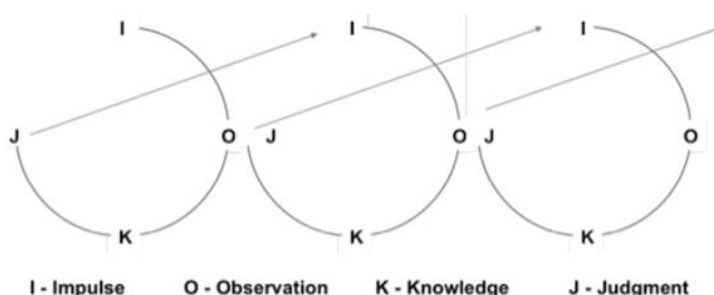
<i>Level Inquiry</i>	<i>Tujuan Pedagogis Utama</i>
<i>Discovery Learning</i>	Siswa mengembangkan konsep pada dasar pengalaman tangan pertama (fokus pada keterlibatan aktif untuk membangun pengetahuan).
<i>Interactive Demonstrations</i>	Siswa terlibat dalam penjelasan dan pembuatan prediksi yang memungkinkan guru untuk memperoleh, mengidentifikasi, menghadapi, dan menyelesaikan konsepsi alternatif (menangani pengetahuan sebelumnya).
<i>Inquiry Lessons</i>	Siswa mengidentifikasi prinsip-prinsip ilmiah dan atau hubungan (koperasi pekerjaan yang digunakan untuk membangun lebih detail pengetahuan).
<i>Inquiry labs</i>	Siswa membuat hukum empiris berdasarkan pengukuran variabel (kerja kolaboratif yang digunakan untuk membangun pengetahuan yang lebih rinci).

<i>Real-world Applications</i>	Siswa memecahkan masalah yang berkaitan dengan situasi otentik saat bekerja secara individu atau dalam koperasi dan kelompok kolaboratif menggunakan pendekatan berbasis proyek & bermasalah.
<i>Hypothetical inquiry</i>	Siswa menghasilkan penjelasan untuk fenomena yang diamati (pengalaman bentuk sains yang lebih realistis).

Model pembelajaran *inquiry lesson* merupakan model pembelajaran yang berorientasi pada proses penyelidikan untuk menemukan konsep yang diarahkan pada kegiatan percobaan ilmiah dengan bimbingan langsung dari guru membantu siswa untuk merumuskan dan mengidentifikasi melalui pendekatan eksperimental secara mandiri (Suciati, 2017; Susilowati et al., 2018; Wenning, 2011b). Sintak model inquiry lesson adalah; 1) *Observation*; 2) *Manipulation*; 3) *Generalization*; 4) *Verification*; dan 5) *Application*.

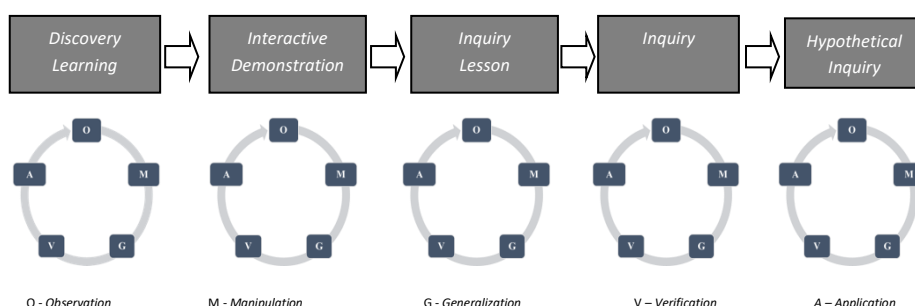
Tingkat model pembelajaran sains berdasarkan pengalaman dan praktik penyelidikan diarahkan menuju peningkatan literasi ilmiah (Howell & Saye, 2018; Jerrim et al., 2019; Lent & Brown, 2019; Teig et al., 2018). Teori pembelajaran terkait dengan hasil yang diinginkan (Parmin et al., 2015; Silaban & Utari, 2015). Cara terbaik untuk membuat siswa menjadi lebih ilmiah adalah melalui proses pengalaman belajar, meminta siswa belajar sains dengan meniru karya ilmuwan (Howieson et al., 2019; M. A. Peters & Jandrić, 2017) dan meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Sarwi et al., 2019). Siswa akan selesai melakukan siklus pembelajaran lainnya yang dipicu oleh dorongan baru (Smith E dan Stephen, 2017; Thorburn, 2018;

Wallach et al., 2016), dengan menyelesaikan serangkaian siklus, siswa membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1. John Dewey's model of experiential learning

Berdasarkan Gambar 3.1 menunjukkan keterampilan proses ilmiah dan intelektual dinyatakan dalam siklus inkuiri dengan level yang berbeda dan memiliki sintak sama yang disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2. Level of inquiry (LOI) model of science learning

Berdasarkan Gambar 3.2 model pembelajaran LOI menyajikan kerangka hirarkis eksplisit untuk kegiatan mengajar dan belajar berorientasi inkuiri (Wenning, 2005, 2011a; Wenning & Khan, 2011). LOI merupakan sebuah pembelajaran inkuiri yang akan melatih kemampuan siswa secara bertahap, bergerak dari berpikir tingkat dasar menuju berpikir tingkat tinggi dengan pusat pembelajaran secara bertahap bergeser dari guru kepada siswa (V. U. Peters, 2017; Setyaningsih et al., 2019; Uiterwijk-Luijk et al., 2019). Keenam

tingkatan LOI dibedakan berdasarkan kecerdasan intelektual dan kontrol kelas yang disajikan pada Gambar 3.3.

<i>Discovery learning</i>	<i>Interactive demonstration</i>	<i>Inquiry lesson</i>	<i>Inquiry lab</i>	<i>Real world application</i>	<i>Hypothetical inquiry</i>
Rendah		← Kemampuan intelektual →		Tinggi	
Guru		← Pemegang kontrol →		Siswa	

Gambar 3. 3. Hierarki pembelajaran sains berorientasi inquiry

Berdasarkan Gambar 3.3 menunjukkan model pembelajaran berpotensi untuk memberdayakan keterampilan berpikir kreatif yang diuraikan melalui sintak pembelajarannya inquiry lesson disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2. Sintak model pembelajaran inquiry lesson

Sintak	Kegiatan siswa		Kegiatan Guru	
Observation	- Mengamatai	fenomena yang memunculkan minat dan respon	Mengfasilitasi dalam mengorientasikan	siswa
	- Mengidentifikasi	masalah	masalah	
	- Merumuskan	masalah dan dibuktikan dengan proses penyelidikan		
Manipulation	- Mengemukakan	ide-ide untuk membuat rancangan dan melakukan penyelidikan	Membimbing dalam merancang penyelidikan	siswa
Generalitation	- Membangun	pengetahuan baru berdasarkan penyelidikan	Membimbing dalam membangun pengetahuan baru	siswa
	- Memberikan	penjelasan secara logis		

Verification	- Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan	Membimbing siswa dalam menarik kesimpulan
Application	- Menerapkan konsep yang diperoleh pada situasi lain dalam kehidupan nyata	Memfasilitasi siswa dalam menerapkan konsep

Berdasarkan Tabel 3.2 sintak dalam level inquiry mempunyai sintak yang sama, namun tingkatan yang berbeda dalam setiap levelnya yang ditentukan berdasarkan kecerdasan intelektual siswa dan pihak pengontrol. Model inquiry lesson ditentukan berdasarkan karakteristik pendukung pembelajaran pada kondisi siswa, materi yang diajarkan serta sistem pendukung pembelajaran. Penjelasan masing-masing sintak model inquiry lesson yang dikembangkan sebagai berikut:

A. OBSERVATION

Model inkuiri untuk mengajarkan siswa melalui proses menyelidiki dan menjelaskan fenomena yang tidak biasa (Joyce et al., 2011). Konfrontasi merupakan situasi yang membingungkan dan tidak biasa dialami oleh siswa. Orientasi masalah dengan fenomena yang menarik dan tidak biasa untuk menumbuhkan minat dan respon siswa dalam belajar. Hal yang baru menjelaskan prosedur penyelidikan secara jelas untuk dapat menemukan masalah. Situasi yang membuat siswa penasaran dan menjelaskan prosedur-prosedur kajian dengan tujuan untuk memberikan pengalaman dalam mengonstruksi pengetahuan baru (Anwar et al., 2012; Frey, 2018; Şener et al., 2015).

B. MANIPULATION

Proses mengumpulkan informasi yang dialami dengan mengumpulkan data untuk memecahkan masalah dan memunculkan ide-ide baru (Ibrahim & Irawan, 2015; Sugiyanto et al., 2018). Kegiatan fase kedua menunjukkan kegiatan menganalisis memerlukan ide-ide baru dan gagasan yang berbeda menyesuaikan dengan tingkat masalah yang dihadapi siswa sehingga dibutuhkan *kepedulian*, kelancaran ide dan gagasan berbeda.

C. GENERALITATION

Memperkenalkan elemen-elemen baru ke dalam situasi permasalahan untuk mengetahui kemungkinan terjadi hal lain ketika data kajian diujicoba dengan cara yang berbeda. Eksplorasi, mengubah sesuatu untuk melihat yang akan terjadi tidak semestinya dibimbing oleh sebuah teori dan hipotesis. Pengujian langsung muncul ketika siswa mengujicoba teori dan hipotesis, proses konversi hipotesis ke dalam ujicoba tidak mudah dan membutuhkan banyak praktek. Pentingnya pertanyaan verifikasi dan eksperimentasi, selanjutnya melakukan asumsi pada penyelidikan yang telah dilakukan untuk menguji hipotesis, diterima atau ditolaknya hipotesis penyelidikan sebagai hasil dari kegiatan yang dilakukan. Kemampuan mengeluarkan ungkapan, gagasan, atau ide untuk menyelesaikan masalah atau membuat kombinasi bagian-bagian atau unsur secara tidak lazim, unik, baru yang tidak terpikir oleh orang lain, menghasilkan ide-ide baru dengan menggabungkan, mengubah atau menambah ide yang ada bagian dari environmental awareness.

D. VERIFICATION

Guru meminta siswa mengolah data dan merumuskan suatu penjelasan untuk memperkaya, mengembangkan, menambah, menguraikan, atau merinci detail-detail dari objek, gagasan, ide pokok

atau situasi sehingga lebih menarik. Environmental awareness dapat melatih siswa untuk mengembangkan banyak ide dan argumen, mengajukan pertanyaan, mengakui kebenaran argumen, bahkan membuat siswa mampu bersifat terbuka dan responsif terhadap perspektif yang berbeda-beda (Hadzigeorgiou et al., 2012).

E. APPLICATION

Tahap kelima siswa diminta untuk mengaplikasikan hasil kajian (Joyce et al., 2011). Cara berpikir yang original dan reflektif dan menghasilkan suatu produk yang kompleks, mensintesis gagasan, menghasilkan gagasan baru, dan menentukan keefektifan gagasan yang ada. Inquiry memberikan dampak instruksional dan dampak pengiring berupa semangat berpikir kreatif pada siswa dan dapat menghasilkan definisi baru (Cremin et al., 2015).

2. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran *Inquiry Lesson*

Munculnya Strategi ESSl dilatarbelakangi dari kelebihan dan kelemahan model Inquiry Lesson sebagai dasar dalam merekonstruksi sintak pembelajaran. Kelebihan dan kelemahan dianalisis berdasarkan kajian teori dan hasil kajian sebelumnya.

a. Kelebihan Model Inquiry Lesson

Pembelajaran inkuiri yang akan melatih kemampuan siswa secara bertahap, bergerak dari berpikir tingkat dasar menuju berpikir tingkat tinggi, pusat pembelajaran secara bertahap bergeser dari guru kepada siswa (V. U. Peters, 2017; Setyaningsih et al., 2019; Uiterwijk-Luijk et al., 2019). Kelebihan model *Inquiry Lesson* bahwa dapat membentuk dan mengembangkan “*self-concept*” pada diri siswa, sehingga dapat mengerti tentang konsep dasar dan ide-ide lebih baik, namun harus berhati-hati dalam kemandirian belajar siswa. Ingatan dan transfer pada situasi proses belajar yang baru dengan penekanan khusus dalam memahami konsep menggunakan kemampuan berpikir

sistematis, logis, analisis, dan kreatif melalui proses mental siswa (Putra et al., 2016; Suciati et al., 2015; Susilowati et al., 2018; Yang et al., 2016).

Kemampuan dan keterampilan berpikir sesuai dengan rancangan pembelajaran sains abad 21 berpendekatan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) untuk mengatasi masalah global dan mampu memahami sains melalui proses penemuan (McFarlane, 2013; Suciati, 2017). Pembelajaran sains masih bertumpu pada bagaimana memahami konsep, dan belum menjadi sarana untuk memberdayakan keterampilan berpikir kreatif siswa (Khoiri A & Sunarno W, 2019; Khoiri et al., 2019b; Sumarta, 2017).

Pembelajaran sains berbasis proses penemuan sebagai tuntutan abad 21 (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016; The Partnership for 21st Century Skills, 2015). Inquiry dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif sebagai kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru dan sesuai (Anwar et al., 2012; Diki, 2014; Tendrita et al., 2016), sehingga tujuan pendidikan sains tercapai untuk beradaptasi dengan kondisi yang berbeda, berpikir fleksibel, menjadi kreatif, berpikir kritis, menghormati masyarakat dan toleran terhadap ide-ide (Ogawa, 1986; Okwara & Upu, 2017). *Inquiry Lesson* dapat melayani kebutuhan siswa yang memiliki kemampuan diatas rata-rata yang memiliki kemampuan belajar bagus tidak akan terhambat oleh siswa yang lemah dalam belajar melalui *level of inquiry*.

b. Kelemahan Model Inquiry Lesson

Kelemahan adanya kesiapan mental pada siswa menggunakan model *inquiry lesson* menjadi modal utama. Level inquiry ditentukan oleh aktivitas guru dan siswa dalam melibatkan kecerdasan intelektual dan pihak pengontrol. Aktivitas guru lebih aktif artinya

siswa belum siap, padahal *inquiry* menuntut untuk menemukan konsep sendiri melalui keterampilan berpikir kreatif bagian penting dari keterampilan dalam pembelajaran (Khoiri A & Sunarno W, 2019; Khoiri et al., 2019b; Türkmen, 2015). *Inquiry* menuntut aktivitas kognitif dalam menemukan solusi menyelesaikan masalah (Malik et al., 2019), serta menemukan ide menyelesaikan masalah tersebut (Silaban & Utari, 2015; Sumarta, 2017; Supriyadi et al., 2016).

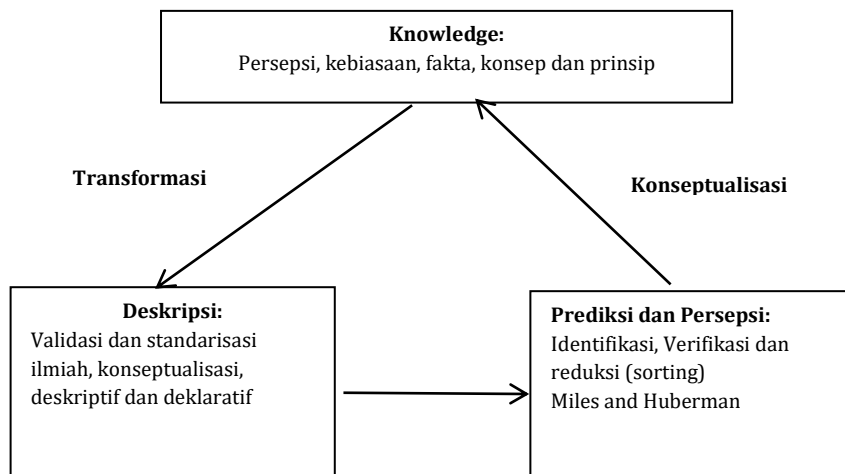
Sulitnya mengontrol kegiatan dan keberhasilan siswa selama kriteria keberhasilan belajar ditentukan oleh kemampuan siswa menguasai materi pelajaran, maka model *inquiry* sulit diimplementasikan, sulitnya merencanakan pembelajaran karena terbentur dengan kebiasaan siswa belajar, dan menyesuaikan dengan waktu yang telah ditentukan.

Sintak *Inquiry Lesson* mempunyai kesaamaan dengan *level of inquiry* berbeda, padahal setiap level inquiry mempunyai tuntutan keterampilan berpikir yang lebih tinggi. Semakin tinggi tingkatan inkuiri yang diterapkan dalam pembelajaran, maka kecerdasan intelektual yang dilatihkan pun semakin tinggi (Suciati et al., 2015; Suciati, 2017; Wenning, 2011a). Kontrol kelas dalam pembelajaran semakin tinggi tingkatan inkuiri yang diterapkan, maka siswa semakin leluasa dalam menentukan aktivitas kegiatan pembelajaran. Strategi ESSl dikonstruksi pada sintak Inquiry Lesson berdasarkan kelebihan dan kelemahannya. Model pembelajaran yang membutuhkan kesiapan mental, proses penyesuaian, dan waktu yang panjang dalam mengimplementasikannya, sehingga dibutuhkan pengembangan terhadap model Inquiry Lesson.

3. Etnosains sebagai Sarana Kemampuan Berpikir Ilmiah

Kontribusi dalam menentukan keterampilan dapat dilihat dari beberapa temuan kajian oleh (Sudarmin & Sumarni, 2018; Supriyadi et al., 2016) bahwa pembelajaran etnosains menghasilkan: 1) pengaruh positif berupa penghargaan budaya daerah akan muncul jika pembelajaran di sekolah selaras dengan pengetahuan budaya siswa sehari-hari yang disebut pembelajaran inkulturasi; 2) pembelajaran yang berpusat pada siswa akan berjalan efektif, karena proses asimilasi dan akomodasi belajar dari siswa.

Produk yang dihasilkan berupa konsep utuh berupa model pembelajaran termodifikasi, bahan ajar fisika, desain pembelajaran, dan buku informasi budaya masyarakat kajian etnosains. Aspek yang dibutuhkan dalam pengembangan keterampilan sains membutuhkan pemahaman budaya didalam masyarakat Kabupaten Wonosobo (Khoiri, 2016; Khoiri et al., 2018a; Khoiri & Haryanto, 2018; Sudarmin, 2014). Merekonstruksi sains asli ke dalam sains ilmiah menggunakan tiga konsep yang disajikan pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4. Rekonstruksi indogenous science ke sains ilmiah

Gambar 3.4 menunjukkan rekonstruksi untuk mengubah persepsi masyarakat terhadap pengetahuan asli yang terkesan