

Rekonstruksi Model Perkuliahan Etnosains Konteks Kima Bahan Galian Melalui Pendekatan Digital, Karakter, dan Kearifan Lokal Papua

Florida Doloksaribu¹, Lusya Narsia Amsad², Wigati Yektiningtias³

^{1,2}Pendidikan Kimia Universitas Cenderawasih, Indonesia

³Pendidikan Bahasa, Universitas Cenderawasih, Indonesia

Email: floridadolok@google.com

Abstract: Model pembelajaran yang kurang tepat dapat memberikan respon yang kurang baik pada pencapaian hasil belajar, sehingga perlu dilakukan rekonstruksi perkuliahan sesuai kebutuhan mahasiswa. Salah satu model transformasi model perkuliahan yang digunakan adalah model rekonstruksi perkuliahan (MER). Melalui pendekatan MER, faktor-faktor penghambat perkuliahan dapat tertelusuri secara seksama, sehingga menjadi bagian yang perlu diperbaiki secara terstruktur. Penerapan model MER untuk kebutuhan perkuliahan pada pendidikan kimia berbasis kearifan lokal Papua terintegrasi digital, dan pendidikan karakter (respek, cerdas, rajin, jujur, dan bertanggung jawab). Model ini merespon kebutuhan kurikulum dan keunikan etnografi Papua, namun kearifan lokal ini mengandung nilai-nilai sains yang masih terpendam, sehingga melalui model perkuliahan dihasilkan pencapaian tujuan perkuliahan yang maksimal. Desain model etnokimtek telah layak digunakan ekpert Judgemen yaitu 87,46. Berdasarkan hasil uji coba skala terbatas, dihasilkan skore Ngain rata-rata 0,692 (sedang) atau Ngain persen rata-rata 69,2 (cukup efektif). Tanggapan dosen dan mahasiswa pada implementasi model adalah positif dengan kriteria sangat baik (53,34%) dan baik (44,64%). Sedangkan perolehan rata-rata nilai karakter adalah sangat baik 49,3(%) dan baik 36,7%). Melalui hasil perolehan Nilai konsep (Ngain), sikap, dan tanggapan, maka model Etnokimtek dapat dianggap sebuah model perkuliahan yang layak dan praktis.

Kata kunci: Rekonstruksi Model Perkuliahan; Etnosains, EtnoPapua

Pendahuluan

Pemilihan model pembelajaran yang tepat merupakan salah satu cara untuk mempercepat pencapaian tujuan pembelajaran. Pengembangan model perkuliahan harus disesuaikan dengan kebutuhan signifikansi pendidikan, agar kompetensi pembelajaran dapat tercapai secara maksimal (Niebert, 2015; Doloksaribu & Triwiyono, 2021; Santos & Serpa, 2023; Winchester-seeto et al., 2024). Model perkuliahan juga harus beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi secara modern (Almesh, 2023), melalui komunikasi yang baik (Andrew et al., 2023). Dalam kurikulum merdeka belajar kampus merdeka (MBKM) Indonesia, model pembelajaran harus disesuaikan pada kebutuhan pendidikan yang berdaya saing global dan kebutuhan stakeholder (Anindito & Tim, 2024). Pendidik diharapkan mampu menemukan solusi permasalahan perkuliahan dengan memperhatikan karakter masyarakat (Mukti et al., 2022 ; Jannah & Putra, 2022).

Pencapaian tujuan perkuliahan kimia, umumnya didominasi pemahaman konsep, sehingga berbagai cara dilakukan untuk dapat meningkatkan konsep kimia tersebut (Qian et al., 2023.). Pada hal pembelajaran kimia tidak hanya terfokus pada pemahaman konsep semata, namun harus disesuaikan perkembangan kebutuhan pembelajaran saat ini, seperti keterampilan dan literasi teknologi yang berkaitan dengan pembelajaran kimia. Saat ini, peningkatan literasi digital peserta didik sangat dibutuhkan (Santos & Serpa, 2023; Chan, 2017), karena telah menjadi peran sentral yang berkontribusi pada kehidupan dan Pendidikan (Qian et al., 2023; Akhyar et al., 2021; Audrin & Audrin, 2022). Keterampilan digital, akan memungkinkan peserta didik lebih kreatif (Syefrinando et al., 2022), sehingga materi perkuliahan blended digital, dapat meningkatkan literasi konsep peserta didik dan dengan sendirinya akan meningkatkan respon terhadap perkembangan teknologi (Alkalai, 2004; Le et al., 2022). Kehadiran teknologi digital blended materi mengubah proses belajar mengajar konvensional, sehingga menjadi agen perubahan yang berkontribusi pada pembelajaran melalui



kompetensi yang dimiliki (Spante et al., 2018 ; Akhyar et al., 2021; Bwalya et al., 2021; Rasa et al., 2023).

Selain pencapaian pembelajaran pada literasi konsep dan literasi digital, perkuliahan perlu merencanakan bidang-bidang tertentu yang dapat diintegrasikan dengan materi perkuliahan. Perkuliahan berbasis integrasi merupakan strategi yang mapan dalam pembelajaran (Karmila et al., 2023; Winchester-seeto et al., 2024). Lanskap pendidikan yang terus berubah dan menjadi tekanan dalam pembelajaran, memerlukan respon adaptif terhadap perubahan melalui integrasi secara terpadu, agar dapat meningkatkan pencapaian pembelajaran (Burton, et al, 2021; David et al, 2023). Diyakini, bahwa model integrasi dapat memberikan pembelajaran kimia lebih bermakna (Heider, 2022). Materi sains yang terintegrasi dengan budaya lokal, dan integrasi konsep pedagogi dengan strategi pembelajaran, telah dapat meningkatkan responsi peserta didik terhadap materi sains (Nguk et al., 2023)

Namun pada era perkembangan pengetahuan saat ini, krisis ketertarikan mahasiswa pada bidang kimia semakin menurun., dengan alasan merasa kurang pintar menjadi mahasiswa kimia Mindset yang sering terpola terhadap sulitnya belajar kimia (Santos & Mooring, 2024) juga menjadi alasan tidak ingin masuk ke kimia. Selain faktor kesulitan kimia juga diakibatkan rumitnya situasi dan kondisi pembelajaran kimia dan bahkan dari pendidik itu sendiri (Rodić & Horvat, 2022). Namun dari berbagai faktor tersebut diatas, ketertarikan, dan pemahaman konsep yang rendah, terkadang mungkin terkait dengan kultur budaya. Oleh karena itu perlu melihat kultur menjadi bagian pendekatan model pembelajaran sebagai upaya peningkatan pencapaian pembelajaran (Castagno et al., 2023). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa dengan melalui sejarah budaya (Wiratma & Yuliamastuti, 2023). mata pelajaran sains dapat tersampaikan pada pemahaman konsep peserta didik (Martawijaya et al., 2023). Perlunya memperhatikan budaya yang dapat mengembangkan pola berpikir peserta didik untuk saling meningkatkan kompetensi (Hermawan et al., 2022). Pendekatan berbasis budaya, telah memberikan respon positif pada pembelajaran Indonesia (Jannah & Putra, 2022).

Problem Riset

Berdasarkan analisis pencapaian perkuliahan kimia di program studi pendidikan kimia Universitas Cenderawasih (UNCEN), masih belum seperti yang diharapkan (Portal Kimia UNCEN). Rendahnya pencapaian pembelajaran ini diakibatkan berbagai faktor penghambat. Melalui hasil observasi pada 200 orang mahasiswa Papua yang terdiri dari mahasiswa pendidikan kimia dan non pendidikan kimia di lingkungan Universitas, respon mahasiswa terhadap kimia yang begitu sulit. Pandangan responden hampir tidak berbeda dengan respon pada umumnya, bahwa mahasiswa yang masuk ke kimia di Indonesia adalah orang-orang yang lebih pintar. Artinya, tingkat respon positif mahasiswa Papua terhadap kimia masih rendah. Namun respon berbeda dengan keinginan pemerintah Papua dan pemerhati pendidikan Papua berbasis matematika, fisika, dan kimia cukup tinggi, mereka mengharapka UNCEN dapat meningkatkan daya tarik, dan skill masyarakat asli Papua (MAP) terhadap bidang saintik kimia.

Pemilihan bidang sains oleh MAP lebih didominasi pada bidang biologi, namun masih berbeda jauh dibanding pemilih kimia, fisika, dan matematika. Berdasarkan analisis penerimaan mahasiswa pendidikan Sains/MIPA tingkat fakultas pendidikan tahun 2023, pemilih Biologi \pm 85%, sedangkan bidang matematika, fisika, dan kimia \pm 15% (Portal UNCEN, 2023). Kekhawatiran pendidikan kimia di Papua, sangat terasa akibat semakin sedikitnya mahasiswa yang ingin berprofesi bidang kimia. Sementara banyak bidang pembelajaran harus memahami konsep dasar kimia, dan berakibat pada

kekosongan profesi guru kimia pada tingkat SLTA di Papua. Kondisi ini telah menjadi perhatian serius para pendidik kimia UNCEN. Sehingga, untuk mempertahankan kondisi pembelajaran kimia, maka terus dicari solusi agar mahasiswa yang ada menjadi penyalur agen perubahan mindset Masyarakat (Flassy Marlina, 2020). Kesenjangan ini mendorong dosen bidang kimia terus mencari upaya agar minat dan ketertarikan mahasiswa Papua dapat meningkat. Beberapa pendekatan perkuliahan kimia yang telah pernah diberikan seperti pembelajaran proyek berbasis masalah (Suparman, 2017), simulasi dan game (Doloksaribu & Triwiyono, 2021b), discovery learning berbasis analogy lingkungan (Doloksaribu, et al, 2022), telah mampu meningkatkan pemahaman konsep dan digital calon guru dan peserta didik, namun peningkatan capaian pembelajaran dan minat masyarakat Papua pada kimia masih belum signifikan sesuai dengan harapan.

Menilik paradigma MAP, bahwa nilai kearifan lokal masih sangat terjaga dan menonjol, serta menjunjung nilai jati diri masyarakat dalam berbagai kegiatan (Flassy Marlina, 2020; Dabamona et al., 2021). Keadaan ini menjadi perhatian peneliti, untuk menelusuri karakter etno Papua sebagai cara pendekatan model pembelajaran kimia. Model pembelajaran berbasis kearifan lokal dapat dikembangkan pada perkuliahan kimia agar dapat meningkatkan minat peserta didik, dan diharapkan dapat berimbas pada peningkatan literasi pengetahuan (Nguk et al., 2023). Beberapa hasil riset menunjukkan bahwa pendekatan berbasis kultur dapat meningkatkan literasi sains dan telah banyak direspon peserta didik (Martawijaya et al., 2023 ; Hermawan et al., 2022 ; Mukti et al., 2022).

Kecenderung berorientasi pada pendekatan secara nasional, sering mengalami kendala di daerah tertentu di Indonesia, oleh karena itu kearifan lokal menjadi pengaman dalam berinteraksi dengan masyarakat (Semiarto, 2022). Berdasarkan observasi, rendahnya respons MAP pada pembelajaran kimia, memicu perenungan di kalangan pengampu pembelajaran kimia di Papua, dan mencari solusi pendekatan perkuliahan yang lebih tepat untuk merespon keadaan tersebut. Kondisi ini perlu ditelusuri melalui pendekatan etnografi Papua, sebagai mana halnya bahwa mengenal Papua harus melalui pendekatan etnografinya (Yektiningtyas & Rahayu, 2018; Ronsumbre, 2020). Beberapa pendidik melihat pendekatan pembelajaran sains berorientasi budaya adalah hal yang perlu diperhatikan (Khan et al., 2022). Demikian halnya pembelajaran kimia diharapkan merespon karakter budaya masyarakat sebagai pemilik informasi pengetahuan (Purwanto, 2022). Semuanya perlu didukung dengan integrasi pembelajaran yang bermanfaat sesuai dengan kebutuhan signifikansi pembelajaran di Papua (Duit et al., 2012; Doloksaribu & Triwiyono, 2021a). Kimia sebagai bagian sains membutuhkan pendekatan yang lebih tepat terlebih di daerah dengan tingkat kearifan lokal yang terjaga. Namun tanpa disadari, bahwa masyarakat setempat tidak terlepas dari kegiatan yang berbasis kimia. Contoh, nilai kearifan lokal folkfor Papua memberikan nilai yang baik bagi kebersihan lingkungan (Air Sungai), bahkan melebihi tingkat teknologi sains (Yektiningtyas et al., 2023). Model ini, perlu menjadi masukan perkuliahan kimia UNCEN untuk menjaga keberlanjutannya.

Riset Question dan Tujuan Penelitian

Adapun menjadi pertanyaan penelitian adalah :

- Q1: Bagaimanakah rancangan desain model perkuliahan kimia lempung berbasis kearifan lokal Papua terintegrasi teknologi ?
- Q2: Apakah model perkuliahan etnokimtek terintegrasi meningkatkan literasi kimia mahasiswa?

Q3: Apakah modul perkuliahan etnokimtek berbasis kearifan lokal Papua terintegrasi teknologi dan karakter dapat meningkatkan literasi digital dan karakter mahasiswa?

Melalui fenomena permasalahan pembelajaran kimia yang dihadapi oleh pendidikan kimia UNCEN, maka perlu transformasi model perkuliahan etnokimtek konteks kimia lempung berbasis kearifan lokal Papua, terintegrasi digital sehingga mampu meningkatkan literasi konsep, digital dan karakter baik mahasiswa.

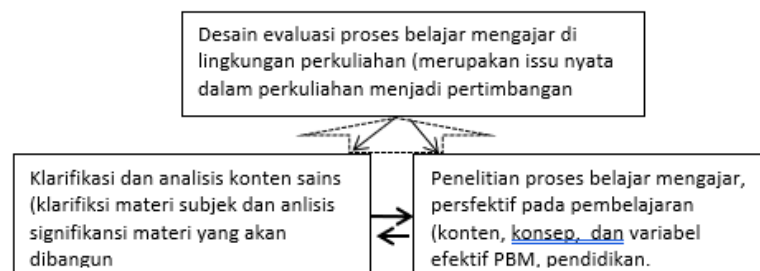
Signifikansi

Penelitian ini memberikan informasi yang penting tentang strategi yang diperlukan dalam mendesain model pembelajaran berbasis kebutuhan mahasiswa masyarakat Papua di bidang materi kimia mineral (kimia Lempung). Penelitian ini mengkonstruksi materi pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal Papua dengan tahapan-tahapan pembelajarannya, yang diintegrasikan dengan teknologi agar mampu meningkatkan, literasi kimia dan literasi digital mahasiswa pendidikan calon guru kimia UNCEN.

Theoretical Framework

Transformasi model Perkuliahan Berbasis MER

Perbaikan atau transformasi sistem atau model perkuliahan merupakan hal yang penting dilaksanakan agar mutu dan proses perkuliahan dapat meningkat. Kondisi ini menjadi isu utama di hampir seluruh perguruan tinggi. Proses perbaikan kualitas perkuliahan seperti ini banyak dilakukan dengan pendekatan *model education reconstruction* MER (Duit et al., 2012). Pengembangan model perkuliahan berbasis MER ini tidak terbatas pada model, namun juga kerangka konsep yang diinginkan disesuaikan dengan model pembelajaran yang diinginkan. MER memiliki tiga unsur utama yang harus dirangkai yaitu 1) Signifikansi kebutuhan pembelajaran/perkuliahan, 2) Studi empiris pemahaman konsep materi sesuai dengan pendekatan yang diinginkan, 3) Desain bahan instruksional sebagai penggerak praktek perkuliahan, yang selanjutnya diklarifikasi dan dianalisis (Gambar 1).



Gambar 1. Tiga komponen Utama MER

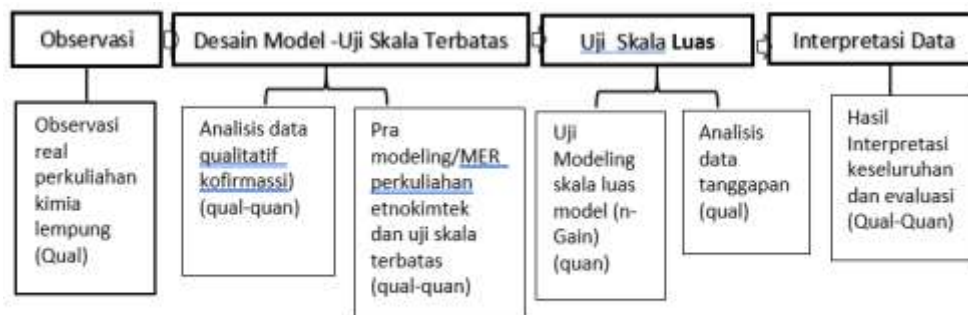
MER juga menjadi pola dalam membangun struktur konten materi yang diinginkan. Materi konten harus terklarifikasi secara eksplisit, agar ilmu yang akan diberikan benar-benar sampai pada peserta didik yang membutuhkan sesuai dengan karakter konsep yang terbangun. Ketika materi yang direkonstruksi dapat tersalurkan dengan baik, maka signifikansi tujuan pembelajaran akan tercapai (Kattmann et al., 1997). Struktur konten materi diperlukan sebab konsep ilmu yang diinginkan telah menjadi ciri khas dari konten materi tersebut. Para peserta didik yang memanfaatkan struktur materi tersebut, akan menjadi lebih terarah pada konsep yang terbangun.

MER sebagai klarifikasi materi subjek

Berdasarkan pola dan struktur MER, maka konten sebagai subjek materi terpadu (ibarat sebuah komposit) dan terklarifikasi sempurna, pada ada semua komponen konten tersebut atau disebut dengan KMS (klarifikasi materi subjek), tiga konsep yang saling melebur, namun memiliki ciri yang dapat diketahui, baik konsep atau konten etno, kimia, dan teknologinya. Semua konten materi subjek yang digunakan harus terklarifikasi. Hal ini perlu agar penyampaian informasi yang dibutuhkan benar-benar sampai pada yang dituju secara spesifik eksplisit maupun implisit. Struktur konten dipandang sebagai konsensus ilmiah yang menjadi ke khasan konten yang terbangun. Pancaran konten yang terbangun ini tergambar dengan jelas tujuan sesungguhnya dari penulis atau perancang model atau model.

**Metode Penelitian
Prosedur Penelitian**

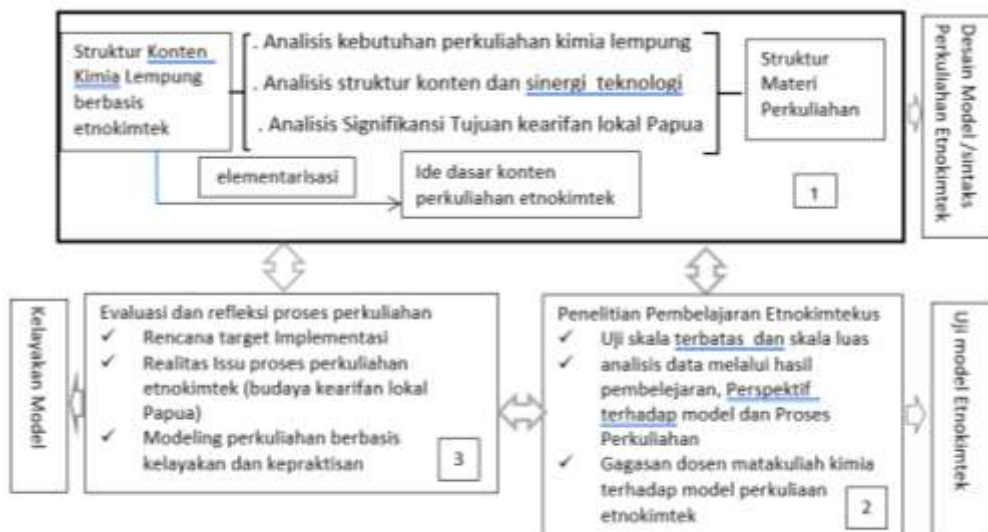
Desain model perkuliahan melalui *reconstruction model education*/MER dengan 3 tahapan utama yaitu analisis kebutuhan perkuliahan kimia lempung, tindakan/proses modeling perkuliahan kimia lempung berbasis kearifan lokal Papua terintegrasi teknologi (etnokimtek) dan penetapan modeling perkuliahan Etnokimtek melalui uji kelayakan. Dalam rancangan model ini, bahan ajar menjadi satu kesatuan dengan model perkuliahan. Sintaks model perkuliahan Etnokimtek tergambar pada modul ajar yang dirancang. Secara rinci alur desain model perkuliahan Etnokimtek ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Alur Desain Model Perkuliahan Etnokimtek

Struktur yang direkonstruksi adalah konten kimia lempung, yang akan dipadukan dengan pendekatan etnoPapua dan integrasi teknologi. seperti tertera pada gambar 3.

Gambar 3. Alur Rekonstruksi Model Perkuliahan Etnokimtek



Gambar 3. Alur Rekonstruksi Model Perkuliahan Etnokimtek

Partisipan dalam penelitian ini dibagi dalam 2 kategori yaitu kelompok dosen pengampu mata kuliah yang berhubungan dengan mata kuliah etnokimtek yaitu kimia etnografi, kimia bahan galian, dan media teknologi, kelompok dosen menjadi sumber data primer observasi tentang keadaan real pelaksanaan perkuliahan di program studi pendidikan kimia UNCEN. Sedangkan kelompok mahasiswa dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok ujicoba skala terbatas dan kelompok ujicoba skala luas. Uji coba skala terbatas dilakukan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan peserta setelah menggunakan prototipe modul ajar etnokimtek.

Instrumen Penelitian

Instrumen-instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari:

- q₁ : kuesioner untuk dosen untuk mengetahui real perkuliahan etnografi, kimia bahan galian, media dan teknologi pembelajaran di program studi pendidikan kimia UNCEN
- q₂ : kuesioner tanggapan Mahasiswa skala terbatas pada implementasi model perkuliahan etnokimtek
- q₃ : kuesioner tanggapan Mahasiswa skala luas pada implementasi model perkuliahan etnokimtek
- v₁ : Instrumen validasi materi kuisisioner (q),
- v₂ : Instrumen validasi kelayakan model/modul perkuliahan Etnokimtek
- v₃ : Instrumen validasi kelayakan soal tes pemahaman konsep materi etnokimtek

Semua jawaban kuesioner (q) diukur dengan menggunakan skala Likert (1-4) dengan jawaban sangat tidak setuju sampai sangat setuju, semakin tinggi nilai semakin kuat jawabannya. Sementara instrumen validasi kuesioner, model/modul ajar etnokimtek, dan tes pemahaman konsep (Validasi logis) diukur melalui validasi ahli/pakar (VEJ) (Adillah et al., 2022). Pada tabel 1, diuraikan rincian kuesioner real perkuliahan etnokimtek konteks kimia bahan galian lempung.

Tabel 1.
Konstruk Instrumen kuesioner

Kuesioner Real Perkuliahan	Jumlah Pernyataan	Keterangan
q _{1E}	11 item	Tanggapan Dosen pengampu pada proses perkuliahan Etnografi sebelum model etnokimtek
q _{1K}	11 item	Tanggapan Dosen pengampu pada proses perkuliahan kimia bahan galian konteks lempung sebelum model etnokimtek
q _{1M}	11 item	Tanggapan Dosen pengampu pada Proses perkuliahan aplikasi teknologi Pembelajaran sebelum model etnokimtek
q ₃	9 item	Tanggapan dosen tentang kelayakan model perkuliahan etnokimtek
q ₄	5 item	Tanggapan mahasiswa pada implemetasi model etnokimtek

Konstruk instrumen dari validasi materi kuisisioner, validasi kelayakan model perkuliahan etnokimtek dan validasi kelayakan soal tes pemahaman konsep materi etnokimtek yang divalidasi para pakar tertera pada tabel 2.

Tabel 2

Konstruk Validasi Instrumen Kuisisioner, Kelayakan Model-modul, dan soal tes

Validasi Instrumen		Konstruk		
Kuisisioner	Kesesuaian pernyataan dengan kebutuhan perkuliahan etnokimtek	Keterbacaan teks sesuai dengan tata penulisan		
Model/Modul ajar Perkuliahan Etnokimtek	Keterbacaan dan kesesuaian isi materi dengan model-modul etnokimtek	Ketepatan ilustrasi gambar	Ketepatan tugas -tugas dan latihan pada materi perkuliahan	
Instrumen tes konsep materi etnokimtek	Kelayakan soal untuk tingkat kognitif	Kesesuaian soal dengan kisi-kisi soal		

Analisis Data

Data kuisisioner yang terkumpul dianalisis berdasarkan analisis kuisisioner (*confirmation*), setelah nilai jawaban partisipan dikonversi. validasi instrumen dianalisis berdasarkan *validation expert judgement/VEJ* Sedangkan tes pemahaman konsep dianalisis berdasarkan analisis N-Gain (Hake, 1998), dengan kisi-kisi tes disesuaikan dengan tingkat kemampuan kognitif etnokimtek mahasiswa di perguruan tinggi (Hyder & Bhamani, 2017; Momen et al., 2023). Tes soal dibagi dalam dua kategori, yaitu multiple choice dan esay.

Hasil Penelitian*Hasil Validasi Instrumen Penelitian***Tabel 3.**

Validasi (VEJ) Instrumen Kuisisioner, Kelayakan Model-modul, dan soal tes

Hasil Validasi Instrumen	Nilai Validasi		
	V1	V2	V rata-rata
Kuisisioner (q _{1E})	90,9	72,7	81,8
Kuisisioner (q _{1K})	81,8	90,9	86,4
Kuisisioner (q _{1T})	72,7	81,8	77,3
Model/Modul ajar Etnokimtek	V1	V2	V3
	86,1	92,1	84,2
Instrumen tes (Soal)	Validitas tes		
	Kesesuaian	Perbaikan	Ketidak sesuaian
	87,5	12,5	0

Hasil Observasi Kuisisioner Real Perkuliahan

Hasil perolehan data observasi real perkuliahan etnografi, kimia bahan galian, teknologi, dan kewirausahaan berdasarkan pembagian kuisisioner, namun dikonfirmasi dengan wawancara pada dosen pengampu mata kuliah serta disesuaikan dengan RPS mata kuliah, tertera pada Tabel 4.

Tabel 4.

Kuisisioner Real Perkuliahan

Mata kuliah	Real perkuliahan berdasarkan Wawancara pada dosen
-------------	---

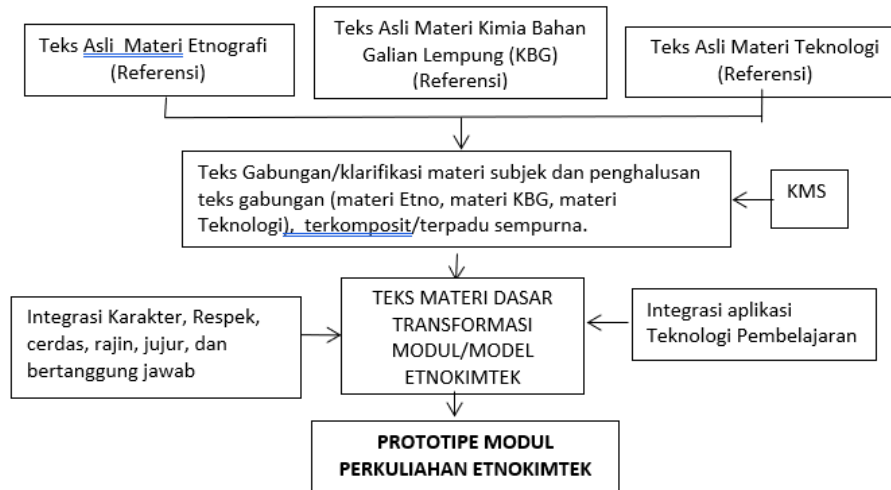
Etnografi	<ul style="list-style-type: none"> ● Secara umum mata kuliah ini, memberikan pengertian, sifat, ciri khas etnoPapua secara umum ● Materi perkuliahan memenuhi ciri <i>homo humanikus</i> (memiliki rasa kebersamaan) , <i>homo homo ekonomikus</i> (berlaku ekonomi untuk bertahan) berbasis etno Papua, <i>homo kulturalis</i> (mengembangkan pengetahuan dan kearifan) Papua, <i>aditie/recht</i>) atau kebiasaan asli orang Papua yang menjadi nilai, norma, dan aturan yang saling berkaitan dengan budaya Papua untuk dipatuhi, membahast hukum adat (<i>Indigeneous people</i>) Papua,Hak ulayat (<i>Beschhikkingsrecht</i>) Orang Papua Asli, distribusi bahasa orang asli Papua, integrasi dan distribusi bahasa luar (nasional) pada bahasa orang asli Papua, sejarah, silsilah suku, marga orang asli Papua, membahas tentang religi orang asli Papua ● Materi perkuliahan etnografi belum memiliki keterkaitan dengan matakuliah etnosains Papua ,teknologi, dan kewirausahaan, dan matakuliah lainnya secara terstruktur.
Kimia Bahan Galian Lempung	<ul style="list-style-type: none"> ● Pada umumnya perkuliahan ini hanya membahas tentang pengertian umum lempung, Proses pembentukan lempung, Keterdapatan lempung, Proses kimia fisik lempung, Jenis lempung, Rekayasa lempung dan manfaat lempungsecara umum dan modern ● Tidak ada menyinggung tentang keberadaan lempung sebagai bahan yang digunakan dalam berbagai kegiatan kearifan lokal Papua
Teknologi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ● Secara umum matakuliah ini memberikan pemahaman, jenis dan aplikasi secara umum ● Belum adanya integrasi dengan mata kuliah yang lainnya

Berdasarkan hasil observasi mata kuliah etnografi, materi pembahasan sudah mengarahkan ciri tentang kekhasan Papua dan masyarakatnya. Namun ada ruang yang masih kosong, perlu diisi materi sains yang selama ini tidak menjadi perhatian para pengampu mata kuliah. Hal ini dapat dimaklumi bahwa jangkauan perhatian pembahasan tidak sampai ke posisi itu. Berbeda dengan para saintik dan kimiawan, bahwa kondisi apa saja yang dapat membangun pikiran sains, maka akan menjadi daya tarik untuk diteliti. Misalnya melalui analisis, pandangan dan ketertarikan pada keunikan msasyarakat, terungkap ada bidang etnokimia yang dapat dijelajahi untuk menjadi bagian pendekatan berbasis etnoPapua pada perkuliahan kimia lempung.

Sedangkan mata kuliah kimia bahan galian selama ini, masih lebih bersifat umum, sebagaimana masyarakat dunia memahaminya melalui sumber-sumber informasi yang ada. Namun tidak disadari bahwa beberapa daerah Papua masih mempertahankan tradisi secara turun temurun memanfaatkan bahan gerabah sebagai bahan kebutuhan rumah tangga. Alasan mempertahankan ini, akibat sebuah proses yang dirasakan/ dialami saat memanfaatkan wadah tersebut, tanpa disadari bahwa proses kimia fisik telah terjadi di sana. Beberapa sumber penelusuran lapangan sebagai bahan pemantauan masyarakat etno di kampung Abar kabupaten Jayapura, terlihat dalam tugas khusus mahasiswa.

Konstruks Model/Modul Ajar Etnokimtek

Modul ajar Etnokimtek dikonstruksi melalui model MER dan teks materi asli dari mata kuliah etnografi, kimia bahan galian lempung, dan teknologi perkuliahan dikomposit (terpadu sempurna) untuk menghasilkan teks yang baru sebagai teks dasar. Semua teks mulai teks asli sampai teks dasar melalui klarifikasi materi subjek (KMS). Selanjutnya diintegrasikan aplikasi teknologi dan pendidikan karakter sehingga menjadi kesatuan yang utuh sebagai ciri khas (kebaruan) model/modul perkuliahan etnokimtek (Gambar 4).



Gambar. 4. Konstruks Modul Ajar Etnokimtek ([VEJ](#) pada Tabel 3)

Uji Coba Skala Terbatas

Uji skala terbatas diberikan pada mahasiswa yang telah pernah mengikuti matakuliah kimia bahan galian. Melalui uji modul perkuliahan dan tes soal materi kimia bahan galian berbasis etnokimtek. Uji coba dilakukan dalam dua kali pertemuan. Tujuan uji coba skala terbatas adalah untuk mengetahui kelayakan keterlaksanaan perkuliahan Etnokimtek. Materi yang diujikan sesuai konteks yang telah tertulis dalam kisis-kisi soal. Hasil uji skala terbatas untuk 15 partisipan, tertera pada tabel 5.

Tabel 5.
Descriptive Statistics N-gain

	N	Minimum	Maksimum	Mean	Kriteria
Ngain_Score	15	0,05	0,8	0,692	Sedang
Ngain_Persen	15	5.00	80	69,2	Cukup Efektif
Valid N	15				



Pada uji skala terbatas, dimana nilai pretes pemahaman konsep mahasiswa rata-rata hanya sebesar 5,00 (kurang efektif), namun setelah implementasi model/modul perkuliahan etnokimtek menjadi 80 (sangat efektif), dengan rata-rata N-gain Persen adalah 69,2 (cukup efektif) dengan nilai N-Gain rata-rata adalah 0,692 (kriteria sedang) (Hake, 1999 ; Metzger, 2008).

Beberapa tugas tambahan yang ada dalam modul ajar, diberikan kepada mahasiswa untuk dikerjakan tugas studi etnoPapua berdasarkan penelusuran literatur daring. Tema tugas adalah “ Apa sajakah materi kimia bahan galian lempung yang ada pada

masyarakat tradisi Papua yang mungkin tanpa disadari, kondisi ini ada disekitar mereka dan mereka sangat mengenalnya”. Tugas ini diberikan untuk 3 kelompok penelusuran dengan tema yang berbeda (Tabel 6).

Tabel 6.

Rincian Tugas Etnokimtek Lempung berdasarkan Penelusuran Internet

Grup	Thema dan hasil analisis	Dokumentasi Kegiatan
1	<p>Lempung Sebagai Bahan pembuatan gerabah</p> <p>Kampung Abar merupakan kampung yang masih belum banyak tersentuh pengembangan sains, secara khusus bidang riset yang berbasis etnoPapua dan kimia bahan galian. Berdasarkan penelusuran di internet, peluang agar materi perkuliahan kimia bahan galian konteks lempung dapat berintegrasi dengan masyarakat etno papua, untuk pengembangan riset, ekonomi dan bisnis serta pariwisata daerah.</p>	 <p>Sumber Penelusuran https://www.antarafoto.com/id/view/1793409/produksi-kerajinan-gerabah-di-papua</p>
2	<p>Gerabah Sebagai Wadah Makan Sagu</p> <p>Gerabah Sebagai Pinggan tempat untuk makan sagu. Bagi masyarakat asli Papua, sagu merupakan bahan pokok makanan utama, setiap ada kegiatan baik berupa adat dan lainnya, menu sagu selalu ada terhidang. Namun pada daerah tertentu, wadah sagu biasanya menggunakan gerabah, dengan alasan menu sagu lebih nikmat jika menggunakan wadah gerabah dibanding wadah aluminium dan wadah lainnya. Hal ini perlu diselidiki secara sains, faktor penyebabnya.</p>	 <p>Sumber Penelusuran https://www.tiktak.id/resep-papeda-makanan-khas-papua-pengganti-nasi.html</p>
3	<p>Emas Kawin Masyarakat Biak Numfo</p> <p>Piring gantung terbuat dari lempung yang disintering., untuk emas kawin adat Biak. Piring ini sebagai lambang akan terjalannya dua belah pihak keluarga yang akan menikahkan anak. Piring gantung ini berasal dari produksi China. Sudah menjadi sejarah yang terus dipertahankan masyarakat suku Biak secara khusus dan pada umumnya masyarakat asli Papua barat. Piring produksi China berawal dari sebuah sejarah para pedagang tiongkok ke Indonesia, yang berbarteran dengan penjual rempah-rempah Indonesia secara misalnya Maluku.</p>	 <p>Sumber Penelusuran https://papua.antaranews.com/berita/512407/tradisi-mengantar-mas-kawin-suku-biak-sebagai-kekayaan-budaya-papua</p>

Tanggapan pada Implementasi Model Etnokimtek Skala Terbatas

Setelah pelaksanaan proses implementasi perkuliahan etnokimtekus, meminta tanggapan dosen pengampu matakuliah terhadap model etnokimtek. Demikian juga kepada mahasiswa diberikan kuesioner untuk meminta tanggapan terhadap pelaksanaan perkuliahan. Pertanyaan seperti apakah mahasiswa nyaman, tertarik, mudah memahami konteks materi kimia dan aplikasi teknologi, dan dapat meningkatkan kemampuan konsepnya. Kriteria tanggap adalah sangat baik (SB), baik (B), tidak baik (TB), dan sangat tidak baik (STB) (Tabel 7).

Tabel 7.

Tanggapan Dosen dan Mahasiswa Terhadap Implementasi Model

No	Tanggapan	% Tanggapan			
		SB	B	TB	STB
Dosen Pengampu Mata Kuliah Transformasi Perkuliaham Etnokimtek					
1.	Matakuliah Etnografi,		100		
2.	Matakuliah Kimia Bahan Galian	100			
3.	Matakuliah Teknologi Perkuliahan		100		
No	Tanggapan				
Mahasiswa uji coba skala terbatas					
1	Proses Pelaksanaan PBM menyenangkan	66,7	23,7		
2	Mudah Memahami Konteks materi kimia lempung berbasis etno Papua	46,7	46,7	6,6	
3	Mudah Memahami konteks materi terintegrasi teknologi pembelajaran	60	40		
4	Tertarik dengan model perkuliahan etnokimtek ini	73,3	26,7		
5	Model ini mampu meningkatkan kemampuan konsep peserta	80	20		
Tanggapan Rata-rata		53,34	44,64	2,02	

Berdasarkan tanggapan dosen dan mahasiswa terhadap implementasi model perkuliahan etnokimtek, menunjukkan hal yang sangat positif, Rata-rata tanggapan sangat baik dan baik masing-masing 53,34% dan 44,64%. Posisi kedua tanggapan merupakan respon positif terhadap model perkuliahan.

Analisis Nilai Perolehan Karakter

Tabel 8

Nilai Karakter Mahasiswa Selama Implementasi Perkuliahan Etnokimtek

No	Karakter	(%) Kriteria			
		SB	B	KB	SKB
1	Respek	40	46,	13,4	-
2	Cerdas	40	40%	20	-
3	Rajin	53,3	33,3	13,4	-
4	Jujur	53,3	33,3	13,4	-
5	Bertanggung Jawab	60	30	10	-
Jumlah Rata-rata		49,3	36,7	14	-

Nilai sikap rata-rata mahasiswa pada respek, cerdas, rajin, jujur, dan bertanggung jawab menunjukkan sikap sangat baik (SB) 49,3%, dan baik (B) 36,7 %. Namun masih ada

sekitar 14 % yang masih memiliki karakter kurang baik (KB). Namun diharapkan, pada perkuliahan selanjutnya, dosen pengampu akan fokus memperhatikan saran-saran yang dapat meningkatkan karakter baik mahasiswa.

Diskusi

Berdasarkan kerangka transformasi perkuliahan etnokimtekus yang direkonstruksi melalui MER dan teks modul ajar yang telah terklarifikasi dengan KMS, mengeksplorasi penelitian ini memberikan nilai efektifitas dalam peningkatan kualitas perkuliahan pada program studi pendidikan kimia. Melalui peranan dari banyak pihak yang saling membangun, dimana real perkuliahan yang ada masih belum merespon secara maksimal tujuan pembelajaran kimia yang berbasis kebutuhan stakeholder dan kearifan lokal Papua. Hasil penelitian yang dimulai dari observasi real perkuliahan, merekonstruksi model dan modul ajar etnokimtek dan memvalidasi seluruh instrumen yang digunakan dalam penelitian. Kelayakan model/modul pada kategori keterbacaan dan kesesuaian isi pada materi modul, ketepatan ilustrasi gambar, serta ketepatan tugas dan latihan pada materi perkuliahan model-modul etnokimtek, telah mencapai 87,46 (layak), kesesuaian soal tes dengan tema konsep materi adalah 87,5 (layak). Semua instrumen divalidasi melalui validasi pakar VEJ. Hal ini menjadi prasyarat model/modul diuji cobakan pada mahasiswa kimia yang telah pernah mengikuti perkuliahan kimia bahan galian secara umum.

Dari hasil uji eksperimen tersebut menunjukkan bahwa, model/modul etnokimtek merupakan bagian yang direspon baik oleh peserta mahasiswa. Hal ini dapat dibuktikan bahwa perolehan nilai pemahaman konsep (pos tes) sudah ada yang mencapai nilai maksimum 80 (efektif), sedangkan nilai postes rata-rata uji skala terbatas adalah 69,2 (cukup efektif), atau Ngain 0,692 (kategori sedang).

Demikian juga dengan tugas tambahan yang diberikan, bahwa dalam 3 kelompok penelusuran keterkaitan bahan lempung dengan masyarakat adat (etnokimia Papua), dapat diberikan seperti bagaimana masyarakat adat suku Abar yang berada di pulau kecil Jayapura tetap mempertahankan tradisi pembuatan gerabah. Untuk kelompok berikutnya memberikan tema pemanfaatan wadah gerabah sebagai tempat makan sagu, hal ini terus dipertahankan disebabkan adanya unsur makan sagu sesuatu yang lebih nikmat jika menggunakan wadah gerabah dibanding dengan wadah aluminium, dan wadah lainnya. Sebagai orang sains.kimiawan unsur saintisnya menjadi tantangan untuk dilakukan riset lanjutan untuk pengembangan pemahaman masyarakat pada konsep sains yang lebih modren. Sedangkan tugas kelompok yang ketiga adalah menyoroti bahan lempung pada tradisiadat perkawinan berupa emas kawin yaitu piring gantung. Tidak secara langsung nilai sains terdapat dalam tradisi emas kawin, namun perlu diketahui bahwa konsep sains boleh diajarkan kepada masyarakat untuk tambahan pengetahuan masyarakat, sebab dari hasil penelusuran, mas kawin yang masyarakat percayai adalah kategori piring gantung China. Sebagaiman diketahui China adalah sumber piring keramik yang berkualitas dan estetika dunia, mengapa orang meminatinya, pastilah konsep sains paling penting ada didalamnya.

Dengan demikian uji coba ini menjadi dilanjutkannya riset yang lebih luas untuk implementasi model perkuliahan etnokimtekus yang lebih praktis.. Selanjutnya akan menjadi penetapan model perkuliahan etnokimtekus teritegrasi teknologi dan karakter respek terhadap sesuatu dalam lingkungannya, cerdas, raji, berlaku jujur, dan bertanggung jawab, yang akan disebar luaskan pada dunia pendidikan secara khusus pada perkuliahan kimia material. Apa yang menjadi focus pembelajaran kimia pada Masyarakat Pendidikan Papua adalah berbasis kebutuhan (Nursa'adah et al., 2018).

Melalui implementasi model, pembelajaran kimia lebih efektif, yang didukung oleh sinergi secara khusus akibat kurikulum pendidikan Universitas Cenderawasih (KKNI revisi). Dalam kurikulum ini, fokus penelitian dan perkuliahan/pembelajaran difokuskan pada penelitian yang berbasis kearifan lokal Papua. Dengan demikian kunci pengembangan penelitian ini merupakan pengenalan diri masyarakat adat, akan mempermudah transfer ilmu pada peserta didik dan akan lebih meningkatkan pemahamannya,

Kesimpulan

Berdasarkan pertanyaan riset yaitu bagaimana rancangan desain model perkuliahan etnokimtek, apakah model perkuliahan etnokimtek dapat meningkatkan literasi kimia dan literasi digital mahasiswa? Melalui pertanyaan ini, jawabannya adalah rancangan model yang sangat baik adalah rekonstruksi model perkuliahan MER, karena dengan pendekatan ini, diharapkan model perkuliahan yang dikembangkan telah melalui penelusuran, observasi secara seksama dari survey lapangan melalui kuesioner dan konfirmasi wawancara. Wawancara dilakukan kepada pengampu materi, dan apa yang dibutuhkan kurikulum dan perkembangan pengetahuan dan teknologi saat itu (stakeholder global). Selanjutnya pertanyaan yang ke dua dan ketiga memberikan jawaban “ya”, karena melalui uji coba skala terbatas, kemampuan mahasiswa pada pemahaman konsep sudah mencapai pemenuhan rata-rata mahasiswa. Demikian juga dengan konteks etnosainsnya telah memberikan nilai tugas yang baik. Jadi literasi kimia mahasiswa meningkat dengan baik melalui implementasi model perkuliahan etnokimtek. Hal yang sama dengan literasi digital mahasiswa, bahwa melalui tugas yang diberikan, telah mampu menelusuri melalui penelusuran internet tugas-tugas etnokimtek berkaitan dengan kearifan lokal Papua.

Berdasarkan analisis Ngain kemampuan pemahaman konsep kimia (literasi kimia) yang sedang dan cukup efektif, maka MER perkuliahan etnokimtek menjadi sarana pengembangan model perkuliahan kimia lainnya untuk dapat menjangkau tujuan pembelajaran yang sesungguhnya. Implementasi MER pada model perkuliahan etnokimtek, telah menkonfirmasi bahwa desain model yang terstruktur dan tepat serta praktis akan memberikan hasil yang cukup baik. Literasi kimia yang terbangun oleh karena desain materi yang terstruktur dengan baik, menunjukkan mahasiswa mudah memahaminya. Konteks kimia bahan galian lainnya akan menjadi prioritas riset lanjutan, agar apa yang menjadi bagian masyarakat tradisi asli Papua dapat terwakili pada pengembangan sains kimia. Dengan demikian mahasiswa dapat menyerap konsep materi kimia yang berkaitan dengan etnomasyarakat yang mereka miliki. Selanjutnya pengembangan model perkuliahan didorong dengan memanfaatkan model MER sebagai basis pendekatan pengembangan model, hal ini karena berbasis kebutuhan semua stakeholder pendidikan seperti peningkatan literasi konsep kimia, literasi teknologi, peningkatan kualitas sekolah dan masih banyak literasi yang dapat ditingkatkan.

Referensi

Adillah, G., Ridwan, A., & Rahayu, W. (2022). Comparative Study of Post-Marriage Nationality Of Women in Legal Systems of Different Countries Content Validation Through Expert Judgement of an Instrument on the Self-Assessment of Mathematics Education Student Competency. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding (IJMMU)*, 9(3), 780–790. <http://ijmmu.comhttp://dx.doi.org/10.18415/ijmmu.v9i3.3738>

- Akhyar, Y., Syarif, M. I., Fitri, A., Simbolon, P., S, A. P., Tryana, N., & Abidin, Z. (2021). *Contribution of Digital Literacy to Students ' Science Learning Outcomes in Online Learning*. 5(2), 284–290.
- Alkalai, Y. (2004). Digital Literacy: A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(1), 93–106. [http://www.editlib.org/p/4793/%5Cnfiles/364/Eshet and Eshet - 2004 - Digital Literacy A Conceptual Framework for Survi.pdf%5Cnfiles/459/4793.html](http://www.editlib.org/p/4793/%5Cnfiles/364/Eshet%20and%20Eshet%20-%202004%20-%20Digital%20Literacy%20A%20Conceptual%20Framework%20for%20Survival%20Skills.pdf%5Cnfiles/459/4793.html)
- Almesh, D. B. (2023). *Teaching Chemistry in Universities : A Modern Approach Teaching Chemistry in Universities : A Modern Approach*. 20(6).
- Andrew, M. B., Dobbins, K., Pollard, E., & Middleton, R. (2023). The role of compassion in higher education practices. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 20(3), 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.53761/1.20.3.01>
- Research
- Anindito dan Penyusun, T. (2024). Kurikulum Merdeka. In *Merdeka Belajar* (p. 137).
- Audrin, C., & Audrin, B. (2022). Key factors in digital literacy in learning and education: a systematic literature review using text mining. *Education and Information Technologies*, 27(6), 7395–7419. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10832-5>
- Bwalya, A., Rutegwa, M., & Tukahabwa, D. (2021). *ISSN 1648-3898 ISSN 2538-7138 enhancing pre-service biology teachers ' technological pedagogical content knowledge through a tpack-based technology integration*. 956–973.
- Castagno, A. E., Camplain, R., Ingram, J. C., & Blackhorse, D. (2023). “It hurts to do work like that”: The nature and frequency of culturally based ethical barriers for Indigenous people in STEMM. *Science Education*, 107(4), 837–852. <https://doi.org/10.1002/sce.21792>
- Chan, B. S. K. (2017). *Digital Literacy Learning In Higher Education Through Digital Storytelling Approach*. 13(1), 1–16.
- Dabamona, S. A., M. Nur, I. S., Moch. Roem, A., & Akbar, M. A. (2021). Memahami Etnografi Papua Melalui Strategi Pembelajaran Tur Studi. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(2), 158–172. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v6i2.2386>
- Doloksaribu, Florida , Irwandi Y.S, C. F. (2022). Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia. *Jurnal Pendidikan Pembelajaran Kimia*, 11(11), 1–15. <https://doi.org/10.23960/jppk.v11.i1.2022.01>
- Doloksaribu, F. E., & Triwiyono. (2021a). The Reconstruction Model of Science Learning based PhET-Problem Solving To cite this article : The Reconstruction Model of Science Learning based PhET-Problem Solving. *International Journal on Studies in Education*, 3(1), 37–48. www.ijonse.net
- Doloksaribu, F. E., & Triwiyono, T. (2021b). PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN IPA BERBASIS PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY-PROBLEM SOLVING. *EDUSAINS*, 13(1), 46–55. <https://doi.org/10.15408/es.v13i1.20003>
- Duit, R., Gropengießer, H., & Kattmann, U. (2012). 2 . THE MODEL OF EDUCATIONAL RECONSTRUCTION – A FRAMEWORK FOR IMPROVING TEACHING AND LEARNING SCIENCE 1. *Science Education Research and Practice in Europe: Retrospective and Prospective*, 13–14.
- Flassy Marlina. (2020). Membangun Jati diri suku Tehit Kabupaten Sorong Selatan Papua Barat. *Jurnal Antropologi*, 1(1), 13.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>

- Heider, E. C. (2022). *Integrating informal learning in college general chemistry courses. II*, 913–929. <https://doi.org/10.1039/D1RP00283J>
- Hermawan, I. M. S., Arjaya, I. B. A., & Diarta, I. M. (2022). Be-Raise: a Blended-Learning Model Based on Balinese Local Culture To Enhance Student'S Environmental Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(4), 552–566. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i4.39475>
- Hyder, S. I., & Bhamani, S. (2017). *Bloom's Taxonomy (Cognitive Domain) in Higher Education Settings: Reflection Brief. December 2016*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14634.62406>
- Jannah, R., & Putra, S. (2022). Ethnoscience in Learning Science : A Systematic Literature Review. *SCIENTIAE EDUCATIA: JURNAL PENDIDIKAN SAINS*, 11(2), 175–184. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24235/sc.educatia.v11i2.11488> SCIENTIAE
- Karmila, W., Achmad, S., & Utami, U. (2023). *Sense-Making of Digital Literacy for Future Education Era : A Systematic Literature Review*. 11(1), 47–53.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H., & Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion - Ein Rahmen für naturwissenschaftliche Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift Für Didaktik Der Naturwissenschaften*, 3(3), 3–18. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11464.52481>
- Khan, N., Sarwar, A., Chen, T. B., & Khan, S. (2022). Connecting digital literacy in higher education to the 21st century workforce Nasreen Khan Abdullah Sarwar Tan Booi Chen Recommended citation : Connecting digital literacy in higher education to the 21st century workforce. *Knowledge Management & E-Learning*, 14(1), 46–61.
- Le, B., Lawrie, G. A., & Wang, J. T. H. (2022). Student Self-perception on Digital Literacy in STEM Blended Learning Environments. *Journal of Science Education and Technology*, 31(3), 303–321. <https://doi.org/10.1007/s10956-022-09956-1>
- Martawijaya, M. A., Rahmadhanningsih, S., Swandi, A., Hasyim, M., & Sujiono, E. H. (2023). the Effect of Applying the Ethno-Stem-Project-Based Learning Model on Students' Higher-Order Thinking Skill and Misconception of Physics Topics Related To Lake Tempe, Indonesia. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i1.38703>
- Momen, A., B, M. E., & Hassan, A. M. (2023). *Importance and Implications of Theory of Bloom ' s Taxonomy in Different Fields of Education Importance and Implications of Theory of Bloom ' s Taxonomy in Different Fields. February*. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-20429-6>
- Mukti, H., Suastra, I. W., Bagus, I., & Aryana, P. (2022). *Integrasi Etnosains dalam pembelajaran IPA*. 7(2), 356–362. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.29210/022525jppi0005>
- Nguk, P., Teow, Y., Tian, X., & Low, T. (2023). *Integrating chemistry laboratory – tutorial timetabling with instructional design and the impact on learner perceptions and outcomes †. Mlli*, 12–35.
- Niebert, K. & G. (2015). *The Model of Educational Reconstruction : A framework for the Design of Theory-based Content Speci fi c Interventions . The example of Climate Change (Issue May)*. <https://www.researchgate.net/publication/277310461%0AThe>
- Nursa'adah, E., Liliarsari, Mudzakir, A., & Barke, H. D. (2018). The model of educational reconstruction: Students' conceptual knowledge on solid state chemistry domain. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 193–203. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i2.14297>

- Purwanto, S. A. (2022). Cultural Policy: Some initiatives and trends to manage cultural diversity in Indonesia. *ETNOSIA : Jurnal Etnografi Indonesia*, 7(2), 245–254. <https://doi.org/10.31947/etnosia.v7i2.24827>
- Qian, Y., Wang, Y., Wen, J., & Wu, S. (2023). ONE HUNDRED CORE UPPER-SECONDARY SCHOOL TEACHERS ' AND STUDENTS ' CHEMISTRY CONCEPTUAL STRUCTURES ISSN 1648-3898 ISSN 2538-7138. *Journal of Baltic Science Education*, 22(3), 493–505. <https://doi.org/https://doi.org/10.33225/jbse/23.22.493>
- Rasa, T., Lavonen, J., & Laherto, A. (2023). Agency and Transformative Potential of Technology in Students ' Images of the Future. *Science & Education*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s11191-023-00432-9>
- Rodić, D. D., & Horvat, S. A. (2022). Chemistry Education in the Balkan Region: Trends, Challenges and Opportunities. *Journal of Baltic Science Education*, 21(6), 1124–1125. <https://doi.org/10.33225/jbse/22.21.1124>
- Ronsumbre, A. (2020). *Pedoman untuk Membaca Budaya-Budaya Papua (Guideline for Reading Papuan Cultures)* (Issue June). <https://www.researchgate.net/publication/342096586>
- Santos, A. I., & Serpa, S. (2023). The Importance of Promoting Digital Literacy in Higher Education. *International Journal of Social Science Studies*, 5(6), 90–93. <https://doi.org/10.11114/ijsss.v5i6.2330>
- Santos, D. L., & Mooring, S. R. (2024). The complexity of chemistry mindset beliefs: a multiple case study approach. *Chemistry Education Research and Practice*. <https://doi.org/10.1039/d4rp00068d>
- Spante, M., Hashemi, S. S., Lundin, M., & Algers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Cogent Education*, 5(1), 1–21. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>
- Syefrinando, B., Sukarno, S., Ariawijaya, M., & Nasukha, A. (2022). The Effect of Digital Literacy Capabilities and Self-Regulation on the Student's Creativity in Online Physics Teaching. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(3), 489–499. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i3.31811>
- Winchester-seeto, T. M., Lucas, P., & Rowe, A. (2024). Intensive Work-Integrated Learning (WIL): The benefits and challenges of condensed and compressed WIL experiences Intensive Work-Integrated Learning (WIL): The benefits and challenges of. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 21(2), 1–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.53761/1.21.2.06> Research
- Wiratma, I. G. L., & Yuliamastuti, I. A. A. (2023). Ethnochemistry potential of vines contained in lontar usada taru pramana on students' scientific explanation skills through task-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(2), 208–220. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i2.42826>
- Yektiningtyas, W., Ohee, H. L., Haay, C. S. A., & Korwa, S. R. (2023). Merawat Lingkungan berbasis Folklor Sentani bagi Anak-Anak di Kampung Yokiwa, Kabupaten Jayapura, Papua. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA*, 7(2), 158–168. <https://doi.org/10.21831/jpmmp.v7i2.62039>
- Yektiningtyas, W., & Rahayu, B. (2018). Pembelajaran Bahasa Inggris Untuk Sekolah Dasar Melalui Cerita Rakyat Anak Papua. *Jurnal Pengabdian Papua*, 1(2), 53–58. <https://doi.org/10.31957/.v1i2.388>