

Profil Kreativitas Peserta Didik dan Kaitannya dengan Kesesuaian Desain-Implementasi Pembelajaran

Profiling Student Creativity in Acid-Base Learning and Their Relationship with Instructional Design-Implementation

Salma Hayatul Mania¹, Zonalia Fitri^{1*}

¹Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia. 25171.

* zonaliafitri@fmipa.unp.ac.id

Received on:

3rd Oktober 2025

Revised till:

28th August 2026

Accepted on:

2nd September 2026

Publisher version

published on:

11th October 2026

Access License

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Tautan lisensi: [URL lisensi resmi].

Copyright

© [Tahun penerbitan]

Metadata Artikel Terbit

2026 • Vol.8, No. 2

<https://doi.org/10.24036/ekj.v8.i2.a661>

1

ABSTRAK

Kreativitas merupakan salah satu kompetensi utama dalam pembelajaran mendalam, namun peserta didik menampilkannya secara beragam karena perbedaan cara desain dan implementasi pembelajaran memfasilitasi tiap dimensi kreativitas. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pengelompokan (klaster) kreativitas peserta didik pada pembelajaran asam basa berdasarkan lima dimensi kreativitas, serta menganalisis keterkaitannya dengan kesesuaian antara desain pembelajaran dan implementasi di kelas. Pendekatan campuran dengan model *concurrent* digunakan dalam penelitian ini, dimana data kuantitatif dan kualitatif dikumpulkan bersamaan namun dianalisis secara terpisah. Data kuantitatif berupa level kreativitas 36 peserta didik yang diperoleh melalui observasi dianalisis menggunakan *Two-Step Cluster Analysis*, sedangkan data kualitatif berupa kesesuaian RPP yang menggunakan model *discovery learning* dan implementasinya dianalisis menggunakan studi dokumentasi dan observasi video pembelajaran. Penelitian ini menemukan tiga klaster kreativitas peserta didik yang stabil, dengan dimensi mengeksplorasi dan mengemukakan ide serta solusi baru, mengajukan pertanyaan inkuiri, kewirausahaan, dan kepemimpinan sebagai prediktor utama pembeda antarklaster. Ketiga klaster tersebut diinterpretasikan sebagai kreativitas berkembang, kreativitas berkembang dengan kepemimpinan unggul, dan kreativitas pemula. Analisis kesesuaian desain dan implementasi pembelajaran menemukan adanya ketidaksesuaian pada kegiatan inti, yang berdampak pada tidak tercapainya level kreativitas tertinggi untuk seluruh dimensi. Kondisi ini disebabkan oleh tidak terlaksananya dua aktivitas pembelajaran pada tahap perencanaan yaitu praktikum dan diferensiasi pembelajaran yang diprediksi mendorong pencapaian level kreativitas tertinggi. Temuan ini mengimplikasikan perlunya penuntasan praktikum secara konsisten dan penyediaan ruang investigasi mandiri yang utuh agar kreativitas peserta didik pada dimensi kognitif dapat berkembang optimal.

KATA KUNCI

Asam basa, Analisis klaster, *Discovery learning*, Kreativitas, Pembelajaran mendalam

ABSTRACT

Creativity is one of the key competencies in deep learning, but students demonstrate it in various ways, influenced by the learning process. This study aims to identify clusters of student creativity in acid-base learning based on five dimensions of creativity, and to analyze their relationship with alignment between instructional design and classroom implementation. This study employed a mixed-methods approach with a concurrent model by collecting quantitative and qualitative data simultaneously, analyzing them separately, and integrating them for interpretation. Quantitative data on the creativity levels of 36 students, obtained through observation, were analyzed using Two-Step Cluster Analysis, while qualitative data on the alignment of lesson plans using the discovery learning model and their implementation were analyzed using document analysis and video observations of classroom instruction. This study identified three stable clusters of student creativity, with the dimensions of exploring and proposing new ideas and solutions, asking inquiry-based questions, entrepreneurship, and leadership serving as the important predictors that distinguish the clusters. These three clusters were interpreted as developing creativity, developing creativity with outstanding leadership, and nascent creativity. An analysis of the alignment between instructional design and its implementation revealed discrepancies in the core activities, failing to achieve the highest level of creativity across all dimensions. This situation was caused by the failure to implement two instructional activities during the planning stage, which were laboratory work and differentiated instruction, that were expected to promote the highest level of creativity. These findings imply the need for consistent completion of laboratory activities and adequate space for independent investigation so that students' cognitive creativity dimensions can develop optimally.

KEYWORDS

Acids and bases, Cluster analysis, Creativity, Deep learning, Discovery learning



1. PENDAHULUAN

Kreativitas merupakan salah satu kompetensi kunci bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan pembelajaran di abad ke-21, mencakup kemampuan mengajukan pertanyaan yang bermakna, merancang solusi orisinal terhadap masalah yang kompleks, serta mengomunikasikan hasil pemikiran secara efektif kepada orang lain^[1]. Kreativitas seseorang dapat dilihat dari kemampuan menghasilkan ide, orisinalitas ide, mengembangkan ide dan pendekatan dalam mengeksekusi ide^[2,3]. Kemampuan ini memungkinkan individu untuk dapat beradaptasi dengan perubahan dan tidak mudah digantikan oleh teknologi^[4,5]. Oleh sebab itu kreativitas perlu mendapat perhatian serius dalam pembelajaran di samping kemampuan kognitif yang sering menjadi tujuan utama. Urgensi terhadap kreativitas diperkuat oleh data berpikir kreatif peserta didik Indonesia oleh *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang menunjukkan skor yang di bawah rata-rata, sebagian kecil peserta didik masih berada pada level kecakapan kreativitas dasar dan hampir tidak ada yang mencapai kecakapan kreativitas tinggi. Hasil ini memberikan gambaran bahwa sebagian besar peserta didik Indonesia belum mampu menghasilkan dan mengembangkan ide secara memadai dan belum mampu berpikir kreatif pada level kompleks^[6].

Dalam konteks pendidikan kimia sebagai bagian dari pendidikan sains, kreativitas diperlukan untuk menjelaskan fenomena, merancang solusi dan mengambil keputusan berdasarkan data-data ilmiah. Karakteristik inilah yang menyebabkan kreativitas dalam bidang sains bersifat domain-spesifik dan tidak dapat diperlakukan sebagai kemampuan umum yang seragam di semua bidang ilmu^[7]. Oleh sebab itu, memahami bagaimana kreativitas peserta didik tidak dapat berhenti pada konsep kreativitas secara umum, melainkan perlu ditelusuri secara khusus pada konteks pembelajaran kimia.

Materi asam basa menjadi salah satu materi yang dianggap memerlukan kreativitas karena mempelajari banyak konsep abstrak yang perlu dihubungkan dengan fenomena nyata baik dalam bidang pangan, medis, industri dan lingkungan^[8,9]. Konsep abstrak tersebut di antaranya adalah larutan asam dan basa itu sendiri, ionisasi asam basa, kekuatan asam basa, pH, dan sebagainya^[1]. Karakteristik materi seperti ini menyebabkan peserta didik tidak cukup hanya dibimbing dalam memahami konsep, rumus, dan penyelesaian soal, namun mereka perlu diberikan kesempatan untuk menelaah fenomena nyata, membuat prediksi, merancang percobaan, menafsirkan data dan memberikan berbagai kemungkinan penyelesaian masalah. Namun, berbagai tantangan muncul dalam hal proses membangun kreativitas dalam pembelajaran, di antaranya guru memahami kreativitas secara dangkal bahkan tidak menilainya sebagai bagian dari capaian pembelajaran^[10].

Selain itu, guru cenderung tidak melatih kreativitas dan tidak memberikan pengalaman menyelesaikan permasalahan nyata^[11]. Kecenderungan budaya sekolah yang menekankan penilaian kognitif menyebabkan pengembangan dan penilaian kemampuan kreativitas peserta didik dianggap tidak sepenting kemampuan konseptual.

Kajian-kajian terdahulu tentang kreativitas pada materi asam basa menunjukkan adanya variasi fokus penelitian. Beberapa penelitian menyoroti kreativitas melalui dampak inkuiri terhadap berpikir divergen dan konvergen^[12,13], kemampuan mengemukakan gagasan dan solusi^[14], kepemimpinan melalui koordinasi dan pembagian peran dalam kerja kelompok^[15,16]. Namun, pendekatan yang digunakan oleh ketiga studi ini masih berfokus pada satu atau dua aspek kreativitas^[17], sehingga belum mampu menggambarkan profil kreativitas peserta didik secara multidimensi. Kondisi-kondisi ini dapat memberikan dampak tindak lanjut temuan yang tidak tepat sasaran dan komprehensif^[18]. Padahal dalam konteks kebijakan pendidikan Indonesia dan kerangka pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang berlaku saat ini, kreativitas telah diposisikan sebagai salah satu kompetensi utama yang harus dikembangkan melalui pembelajaran mendalam (*deep learning*). Walaupun Michel Fullan dengan Kerangka *New Pedagogies for Deep Learning* (NPDL) sebagai salah satu acuan pembelajaran mendalam di Indonesia, telah mendeskripsikan lima dimensi yang dapat diamati dan diukur secara langsung dalam proses pembelajaran. Namun, dimensi yang terdiri dari kewirausahaan ekonomi dan sosial, mengajukan pertanyaan inkuiri yang tepat, mengeksplorasi dan mengemukakan ide serta solusi baru, kepemimpinan untuk mengubah ide menjadi tindakan, dan pemanfaatan teknologi digital dideskripsikan secara terpisah^[19,20]. Deskripsi seperti ini cenderung menghasilkan pemahaman yang parsial karena peserta didik yang menunjukkan capaian tinggi pada satu dimensi kreativitas belum tentu menunjukkan capaian yang sama pada dimensi lainnya^[21], sehingga perlu untuk menjelaskan bagaimana kombinasi antar dimensi membentuk kelompok-kelompok kreativitas peserta didik dengan karakteristik yang berbeda supaya guru mampu mengidentifikasi kreativitas peserta didik secara utuh^[19,20,22].

Meskipun identifikasi profil kreativitas peserta didik secara multidimensional dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif, namun informasi tersebut belum mampu menjelaskan mengapa profil yang berbeda dapat terbentuk. Salah satu faktor yang diduga berperan adalah bagaimana pembelajaran dirancang dan diimplementasikan di kelas karena kemampuan guru dalam menginterpretasikan kurikulum, menyusun desain pembelajaran, dan mengimplementasikannya secara konsisten, merupakan faktor penting dalam memfasilitasi

berkembangnya kreativitas peserta didik [23]. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kreativitas masih menjadi salah satu kompetensi dengan capaian paling rendah meskipun kerangka *deep learning* telah diimplementasikan dalam pelatihan guru [24]. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa keberadaan desain pembelajaran yang baik belum tentu diikuti oleh implementasi yang mampu memfasilitasi berkembangnya kreativitas peserta didik secara optimal. Hingga saat ini, penelitian lebih banyak berfokus pada analisis rancangan pembelajaran atau hasil belajar peserta didik secara terpisah, sementara kajian yang menghubungkan kesesuaian antara desain pembelajaran, implementasi di kelas, dan profil kreativitas peserta didik masih sangat terbatas. Akibatnya, penyebab munculnya perbedaan profil kreativitas antarkelompok peserta didik belum dapat dijelaskan secara memadai, sehingga upaya perbaikan pembelajaran berisiko hanya didasarkan pada kualitas rancangan tanpa mempertimbangkan bagaimana rancangan tersebut diimplementasikan serta pengaruhnya terhadap kreativitas peserta didik.

Berbeda dengan penelitian terdahulu, penelitian ini menawarkan integrasi tiga komponen yang belum dikaji secara bersamaan, yaitu pertama, identifikasi kreativitas peserta didik secara multidimensional melibatkan lima dimensi dalam kerangka NPDL; kedua analisis kategori kreativitas peserta didik menggunakan pendekatan klaster dengan kombinasi lima dimensi dalam kerangka NPDL; dan ketiga analisis kesesuaian desain dan implementasi pembelajaran serta kontribusinya dalam menjelaskan profil kreativitas. Integrasi ketiga komponen ini menghasilkan suatu kerangka analisis yang tidak hanya mampu menjelaskan profil kreativitas secara utuh, namun juga menjelaskan bagaimana desain dan implementasi pembelajaran membentuk profil tersebut. Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khasanah kajian tipologi kreativitas dalam pendidikan kimia dan secara praktis diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memahami kreativitas peserta didik secara komprehensif sehingga menjadi dasar empiris yang kuat dalam merancang, mengimplementasikan dan mengevaluasi pembelajaran sebagai upaya pengembangan kreativitas peserta didik (18,21,23–25).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengkaji kreativitas peserta didik dalam domain spesifik pembelajaran kimia untuk materi asam basa secara sistematis. Tujuan penelitian ini adalah pertama, menganalisis profil kreativitas peserta didik berdasarkan kombinasi kelima dimensi kreativitas secara simultan dalam pembelajaran asam-basa. Tujuan kedua adalah menganalisis kesesuaian antara desain dan implementasi pembelajaran asam-basa serta kaitannya dengan profil kreativitas peserta didik.

2. METODE

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (*mixed-methods*) dengan desain konkuren (*concurrent design*), yaitu data kuantitatif dan kualitatif dikumpulkan pada periode yang sama, tetapi dianalisis secara terpisah menggunakan teknik analisis yang sesuai. Kedua jenis data tersebut kemudian diintegrasikan pada tahap interpretasi untuk memperoleh pemahaman yang saling melengkapi mengenai profil kreativitas peserta didik serta kesesuaian antara desain dan implementasi pembelajaran [26]. Data kuantitatif berupa tingkat pencapaian lima dimensi kreativitas, yaitu (1) kewirausahaan ekonomi dan sosial, (2) mengajukan pertanyaan inkuiri yang tepat, (3) mengeksplorasi dan mengemukakan ide serta solusi baru, (4) kepemimpinan untuk mengubah ide menjadi tindakan, dan (5) pemanfaatan teknologi digital. Setiap dimensi dinilai menggunakan lima kategori tingkat pencapaian, yaitu terbatas, mulai berkembang, berkembang, meningkat pesat, dan mahir.

2.2 Subjek dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini melibatkan 36 peserta didik kelas XI Fase F pada tahun ajaran 2024/2025 di salah satu SMA Negeri di Kota Padang. Partisipan dipilih secara *purposive* berdasarkan pertimbangan bahwa kelas tersebut sedang menerapkan pembelajaran mendalam pada materi asam-basa. Penerapan tersebut ditunjukkan melalui RPP yang telah disusun oleh guru kimia dan memuat aktivitas pembelajaran yang berpotensi memfasilitasi pengembangan kreativitas peserta didik. Persetujuan partisipasi, kerahasiaan, dan anonimitas peserta didik dijaga selama penelitian. Perlu dicatat bahwa jumlah sampel sebanyak 36 peserta didik dari satu kelas tergolong terbatas untuk digeneralisasikan secara statistik pada populasi yang lebih luas, sehingga hasil analisis klaster pada penelitian ini lebih tepat dimaknai sebagai profil kreativitas yang kontekstual pada kelas yang diteliti, bukan sebagai representasi populasi peserta didik secara umum.

2.3 Instrumen

Data kuantitatif dikumpulkan melalui lembar observasi kreativitas pembelajaran mendalam yang mencakup lima dimensi kreativitas dalam kerangka *New Pedagogies for Deep Learning* (NPDL). Instrumen diadaptasi dari *Creativity Deep Learning Progression* dalam kerangka NPDL dan disesuaikan dengan konteks pembelajaran asam-basa. Kelayakan isi, konstruk, dan bahasa instrumen divalidasi oleh dua validator ahli. Dianalisis menggunakan koefisien Cohen's kappa dan menghasilkan nilai $\kappa = 0,897$, yang menunjukkan tingkat kesepakatan yang sangat tinggi. Setiap dimensi dinilai menggunakan skala 1-5 dengan kategori terbatas, mulai

berkembang, berkembang, meningkat pesat, dan mahir. Deskriptor untuk setiap kategori disajikan dalam matriks pengodean pada *Supplementary File* (Tabel S1). Sementara itu, data kualitatif diperoleh dari hasil analisis dokumen RPP yang digunakan guru dan transkripsi rekaman video observasi pembelajaran pada dua pertemuan pembelajaran dengan total durasi sekitar 160 menit.

2.4 Analisis Data

Data kuantitatif berupa level kreativitas dari lima dimensi yang dianalisis menggunakan Analisis Kluster Dua Langkah (*Two-Step Cluster Analysis*) melalui SPSS untuk mengidentifikasi pengelompokan peserta didik berdasarkan kombinasi pola lima dimensi kreativitas secara simultan. Pemilihan teknik ini didasarkan pada kemampuannya dalam mengelompokkan kasus berdasarkan variabel kategorial dan menghasilkan evaluasi solusi kluster melalui kriteria *Bayesian Information Criterion* (BIC) serta *predictor importance* yang menunjukkan kontribusi setiap dimensi dalam membedakan kluster yang terbentuk [27]. Jumlah kluster optimal dipilih berdasarkan nilai *BIC* terkecil di antara seluruh kemungkinan jumlah kluster yang diuji, dengan mempertimbangkan pula rasio perubahan *BIC* (*ratio of BIC changes*); penurunan rasio yang besar pada suatu jumlah kluster tertentu yang kemudian melandai atau kembali naik pada jumlah kluster berikutnya menunjukkan bahwa penambahan kluster setelah titik tersebut tidak lagi memberikan perbaikan model yang berarti [27]. Kestabilan jumlah kluster terpilih kemudian diuji dengan membandingkan keanggotaan kluster pada solusi awal terhadap keanggotaan kluster pada solusi dengan jumlah kluster terdekat, menggunakan uji *chi-square* untuk melihat signifikansi keterkaitan antara kedua pengelompokan dan koefisien *Cohen Kappa* untuk mengukur derajat kesesuaiannya, mengikuti pendekatan yang lazim digunakan untuk memvalidasi replikasi kluster pada penelitian profil kelompok [28]. Kluster dianggap stabil bila signifikansi uji *Chi-kuadrat* di bawah

0,05 dan koefisien *Kappa Cohen* di atas 0,61, yang menunjukkan keanggotaan kluster pada kedua solusi yang dibandingkan saling berkaitan dan tingkat kesesuaiannya sudah baik [29]. Suatu dimensi dengan nilai tingkat kepentingan prediktor mendekati ambang batas 0,5 mengindikasikan bahwa kategori dominan dimensi tersebut relatif tidak dapat dibedakan antar kluster, sehingga kontribusinya dalam membentuk pengelompokan tergolong rendah dan perlu dipertimbangkan kembali penyertaannya pada analisis kluster lanjutan [27].

Data kualitatif dianalisis menggunakan analisis dokumen Bowen melalui tiga tahap, yaitu *skimming*, *reading*, dan *interpretation*. Tahap *skimming* dilakukan untuk memperoleh gambaran umum mengenai struktur RPP, tahap *reading* dilakukan dengan menelaah setiap aktivitas pembelajaran secara mendalam, sedangkan tahap *interpretation* dilakukan dengan mengategorikan aktivitas berdasarkan kesesuaiannya dengan deskriptor tingkat kreativitas pada lima dimensi. Setiap aktivitas dalam RPP dan transkrip observasi video dicocokkan dengan matriks pengodean untuk menentukan dimensi dan tingkat kreativitas yang diprediksi berdasarkan desain pembelajaran dan yang teramat selama implementasi. Hasil kedua analisis kemudian dibandingkan untuk mengidentifikasi kesesuaian dan kesenjangan antara desain dan implementasi pembelajaran.[30,31].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kluster Kreativitas Peserta Didik Pada Materi Asam Basa

Analisis *Two-Step Cluster* menghasilkan informasi mengenai *Bayesian Information Criterion* (BIC), ukuran kluster (*cluster sizes*), tingkat kepentingan prediktor (*predictor importance*), dan karakteristik masing-masing kluster. Jumlah kluster optimal ditentukan berdasarkan nilai BIC pada keluaran *Auto-Clustering*, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai *Bayesian Information Criterion* (BIC) pada Solusi Satu hingga Empat Kluster

Jumlah Kluster	BIC	BIC Change	Ratio of BIC Changes
1	400,500	-	-
2	374,371	-26,129	1,000
3	366,170	-8,201	0,314
4	373,945	7,775	-0,298
5	386,839	12,895	-0,493
6	407,851	21,012	-0,804
7	430,891	23,039	-0,882
8	457,709	26,818	-1,026
9	484,669	26,960	-1,032
10	514,993	30,324	-1,161
11	547,849	32,856	-1,257
12	581,174	33,325	-1,267
13	616,538	35,364	-1,353
14	651,902	35,364	-1,353
15	687,633	35,731	-1,367

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai BIC menurun dari solusi satu kluster (400,500) hingga mencapai nilai terendah pada solusi tiga kluster (366,170), kemudian meningkat pada solusi empat kluster (373,945). Pola tersebut menunjukkan bahwa solusi tiga kluster memberikan keseimbangan terbaik antara kompleksitas model dan kecocokan data dibandingkan solusi lainnya. Oleh karena itu, solusi tiga kluster dipilih sebagai model

yang paling sesuai untuk menggambarkan profil kreativitas peserta didik dalam penelitian ini. Stabilitas solusi tiga kluster selanjutnya diuji dengan membandingkan keanggotaan peserta didik pada solusi tiga kluster dan empat kluster menggunakan uji Chi-kuadrat dan koefisien Cohen's kappa. Hasil analisis disajikan pada Tabel 2. Hasil uji ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Chi-Kuadrat dan Kappa Cohen untuk Uji Stabilitas Kluster

Uji Statistik	Nilai	df	Signifikansi
Chi-Kuadrat Pearson	72,000	6	0,000
Koefisien Kappa Cohen	0,839	-	0,000
Jumlah Kasus Valid	36	-	-

Uji Chi-kuadrat menunjukkan nilai $\chi^2 = 72,000$ dengan $p < 0,001$, sedangkan koefisien Cohen's kappa sebesar $\kappa = 0,839$. Hasil tersebut menunjukkan adanya asosiasi yang signifikan antara keanggotaan pada kedua solusi kluster serta tingkat kesesuaian yang tinggi. Dengan demikian, solusi tiga kluster menunjukkan stabilitas yang baik ketika dibandingkan dengan solusi empat kluster. Dengan kata lain, perubahan jumlah kluster tidak berdampak signifikan terhadap struktur pengelompokan yang telah terbentuk, sehingga solusi tiga kluster dapat dinyatakan stabil dan layak digunakan untuk menggambarkan profil kreativitas peserta didik pada penelitian ini. Analisis kluster dua langkah dengan solusi tiga kluster ini didasarkan pada lima dimensi kreativitas,

yaitu kewirausahaan ekonomi dan sosial, mengajukan pertanyaan inkuiri yang tepat, mengeksplorasi dan mengemukakan ide serta solusi baru, kepemimpinan untuk mengubah ide menjadi tindakan, serta pemanfaatan teknologi digital.

(28) Distribusi ukuran kluster menunjukkan bahwa Kluster 1 mencakup 33,3% peserta didik ($n = 12$), Kluster 2 mencakup 41,7% ($n = 15$), dan Kluster 3 mencakup 25,0% ($n = 9$). Rasio ukuran kluster terbesar terhadap terkecil adalah 1,67, yang menunjukkan bahwa distribusi ukuran antar kluster relatif seimbang.



Gambar 1. Distribusi Ukuran Kluster (*Cluster Sizes*)

Dimensi kreativitas yang penting dalam membedakan ketiga kluster diperoleh dari hasil analisis tingkat kepentingan prediktor (*predictor importance*) yang disajikan pada Tabel 3. Data ini menampilkan bahwa kelima dimensi kreativitas sama-sama memiliki tingkat kepentingan prediktor di atas ambang batas 0,5, yang berarti seluruh dimensi pada dasarnya berkontribusi dalam membentuk model kluster yang dihasilkan. Namun, kontribusi tersebut tidak membuat seluruh dimensi mampu membedakan satu kluster dengan kluster lainnya. Dimensi pemanfaatan teknologi digital memiliki tingkat kepentingan prediktor sebesar 0,56, tetapi dari segi pemisahan antar kluster, dimensi ini tidak mampu membedakan kluster 1, kluster 2, maupun kluster 3, karena ketiganya sama-sama berada pada level terbatas. Artinya, meskipun secara kontribusi dimensi ini ikut membentuk pola pengelompokan, secara pemisahan dimensi ini tidak menghasilkan perbedaan yang berarti antar kluster, sehingga tidak disertakan dalam karakteristik pengelompokan. Dengan demikian,

karakteristik tiap kluster pada penelitian ini hanya disusun berdasarkan empat dimensi yaitu mengeksplorasi dan mengemukakan ide serta solusi baru, mengajukan pertanyaan inkuiri yang tepat, kewirausahaan ekonomi dan sosial, serta kepemimpinan untuk mengubah ide menjadi tindakan. Tidak berperannya dimensi pemanfaatan teknologi digital sebagai pembeda kluster ini sejalan dengan temuan bahwa yang membedakan peserta didik dengan kreativitas tinggi dan rendah bukanlah seberapa sering mereka menggunakan teknologi digital, melainkan seberapa terarah dan berkualitas pemanfaatan tersebut, misalnya untuk membuat konten sendiri atau menelaah kredibilitas informasi, dibandingkan sekadar menerima informasi secara pasif [6,32]. Pada penelitian ini, karena pemanfaatan teknologi digital seluruhnya difasilitasi dan diarahkan dengan cara yang sama oleh guru (video pembelajaran), tidak ada ruang bagi peserta didik untuk menunjukkan perbedaan dalam cara mereka memanfaatkan teknologi.

Tabel 3. Tingkat Kepentingan Prediktor dan Kategori Dominan Dimensi Kreativitas pada Setiap Klaster^[6,32]

Dimensi Kreativitas	Predictor Importance	Klaster 1 (33,3%)	Klaster 2 (41,7%)	Klaster 3 (25,0%)
Mengeksplorasi dan Mengemukakan Ide serta Solusi Baru	1,00	Berkembang (50,0%)	Berkembang (93,3%)	Mulai Berkembang (55,6%)
Mengajukan Pertanyaan Inkuiri yang Tepat	0,80	Berkembang (91,7%)	Berkembang (60,0%)	Mulai Berkembang (88,9%)
Kewirausahaan Ekonomi dan Sosial	0,75	Berkembang (33,3%)	Berkembang (60,0%)	Mulai Berkembang (100,0%)
Kepemimpinan untuk Mengubah Ide menjadi Tindakan	0,68	Berkembang (75,0%)	Meningkat Pesat (40,0%)	Mulai Berkembang (77,8%)
Pemanfaatan Teknologi Digital	0,56	Terbatas (50,0%)	Terbatas (53,3%)	Terbatas (55,6%)

Berdasarkan kombinasi karakteristik dimensi kreativitas yang menjadi prediktor pembentukan klaster, ketiga klaster menunjukkan pola yang berbeda. Klaster 1 merepresentasikan peserta didik dengan kreativitas yang secara umum berkembang, Klaster 2 memiliki karakteristik yang relatif lebih kuat pada dimensi kepemimpinan, sedangkan Klaster 3 menunjukkan capaian yang masih berada pada tahap awal perkembangan pada sebagian besar dimensi. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kreativitas peserta didik tidak berkembang secara seragam pada seluruh dimensinya. Pada Klaster 1, kategori *berkembang* merupakan kategori dominan pada keempat dimensi kreativitas yang digunakan dalam pembentukan klaster, yaitu mengeksplorasi dan mengemukakan ide serta solusi baru (50,0%), mengajukan pertanyaan inkuiri yang tepat (91,7%), kewirausahaan ekonomi dan sosial (33,3%), serta kepemimpinan untuk mengubah ide menjadi tindakan (75,0%). Pola tersebut menunjukkan bahwa kemampuan kreativitas peserta didik pada Klaster 1 secara umum telah berkembang, meskipun tingkat pencapaiannya berbeda antar dimensi. Pada Klaster 2, kategori *berkembang* dominan pada dimensi mengeksplorasi dan mengemukakan ide serta solusi baru (93,3%), mengajukan pertanyaan inkuiri yang tepat

(60,0%), dan kewirausahaan ekonomi dan sosial (60,0%). Karakteristik yang paling membedakan klaster ini adalah dimensi kepemimpinan untuk mengubah ide menjadi tindakan, dengan proporsi terbesar pada kategori *meningkat pesat* (40,0%). Dengan demikian, keunggulan relatif Klaster 2 terutama terletak pada kemampuan mengarahkan gagasan menjadi tindakan melalui kerja kelompok. Berbeda dengan kedua klaster lainnya, Klaster 3 didominasi kategori *mulai berkembang* pada sebagian besar dimensi, yaitu mengeksplorasi dan mengemukakan ide serta solusi baru (55,6%), mengajukan pertanyaan inkuiri yang tepat (88,9%), kewirausahaan ekonomi dan sosial (100,0%), dan kepemimpinan untuk mengubah ide menjadi tindakan (77,8%). Khusus pada dimensi kewirausahaan ekonomi dan sosial, seluruh peserta didik dalam Klaster 3 berada pada kategori *mulai berkembang*. Pola tersebut menunjukkan bahwa kemampuan kreativitas pada klaster ini masih memerlukan dukungan untuk berkembang menuju tingkat yang lebih tinggi.

Berdasarkan pola kategori dominan pada keempat dimensi kreativitas yang menjadi prediktor pembentukan klaster, masing-masing klaster diberi label untuk memudahkan interpretasi karakteristik kelompok. Ringkasan karakteristik dan label masing-masing klaster disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Karakteristik Tiap Klaster Kreativitas Peserta Didik

Klaster	Label	Karakteristik
Klaster 1 (33,3%; n=12)	Peserta didik dengan kreativitas berkembang	Klaster ini ditandai dengan kemampuan untuk mengenali fenomena dan isu nyata yang berkaitan dengan asam basa, serta mengidentifikasi aspek-aspek dari masalah yang perlu diteliti, selain itu juga dapat mengajukan pertanyaan yang relevan untuk mendukung proses penyelidikan. Peserta didik pada klaster ini juga memiliki kemampuan untuk mengembangkan ide atau solusi baru dan mampu memimpin kerja kelompok dengan memanfaatkan kekuatan diri sendiri dan teman-teman secara saling melengkapi.
Klaster 2 (41,7%; n=15)	Peserta didik dengan kreativitas berkembang yang kepemimpinannya unggul	Klaster ini ditandai oleh kemampuan untuk mengenali dan mengidentifikasi masalah atau fenomena nyata yang berkaitan dengan asam basa, serta mengajukan pertanyaan yang relevan untuk mendorong penyelidikan. Selain itu, peserta didik pada klaster ini juga dapat menghasilkan dan mengembangkan ide atau solusi yang baru, sehingga mampu mengatur kerja kelompok dengan memanfaatkan keterampilan, minat, dan potensi masing-

		masing anggota untuk mencapai tujuan bersama.
Klaster 3 (25,0%; n=9)	Peserta didik dengan kreativitas pemula	Klaster ini ditandai oleh peserta didik yang mulai menyadari isu yang berkaitan dengan asam basa dan mengajukan pertanyaan yang tepat, namun masih memerlukan bimbingan untuk menjelaskan masalah dan memperluas penyelidikan. Solusi yang dihasilkan biasanya hanya merupakan variasi dari contoh yang ada, sedangkan kepemimpinannya baru tampak melalui pertukaran ide dan pembagian tanggung jawab dalam tugas individu.

Peserta didik Klaster 1 menunjukkan capaian level berkembang pada keempat dimensi kreativitas yang diamati. Pada dimensi kewirausahaan ekonomi dan sosial, peserta didik sudah mampu mengenali sendiri masalah nyata terkait konsep asam basa serta berbagi solusi kepada teman sekelompok. Hal ini tampak ketika seorang peserta didik menemukan kejanggalan konsep secara mandiri saat berdiskusi: *"Kayaknya iya. Eh tapi... kalau SO₂-nya sendiri, itu termasuk teori yang mana ya? Dia kan ga ada H-nya,"* lalu menjelaskan kepada kelompoknya, *"Arrhenius itu yang menghasilkan H⁺ di air kan? Berarti H₂SO₃ itu asam Arrhenius karena dia menghasilkan H⁺."* Respons ini memperlihatkan kepekaan terhadap persoalan konseptual yang muncul secara alami dalam diskusi, bukan sekadar reaksi atas pertanyaan guru, ciri kreativitas yang sudah berkembang, meski inisiatifnya masih terikat pada konteks diskusi kelompok yang sedang berlangsung. Kemampuan serupa terlihat pada dimensi mengajukan pertanyaan inkuiri yang tepat di mana peserta didik mampu mengidentifikasi isu nyata dan mengajukan pertanyaan yang cukup bermakna untuk mendorong penyelidikan, meski belum sepenuhnya mandiri dalam merancang pertanyaan yang lebih mendalam. Contohnya saat seorang peserta didik melontarkan, *"Eh iya, aku pernah dengar, SO₂ tu bereaksi sama air. Tapi aku lupa jadinya apa,"* yang justru memantik kelompok untuk menyelidiki produk reaksi tersebut lebih jauh, meski penyelidikannya belum tuntas. Pada dimensi mengeksplorasi dan mengemukakan ide serta solusi baru, peserta didik berada pada level berkembang, ditandai dengan kemampuan menghasilkan dan mengembangkan ide yang belum pernah dicoba sebelumnya dalam kelompok. Hal ini terlihat ketika seorang peserta didik menggambar alur reaksi secara mandiri sambil menjelaskan, *"Aku gambar alurnya ya: SO₂ plus air jadi H₂SO₃, terus H₂SO₃ terurai jadi H⁺ dan sisanya. Begini kira-kira?"* sebuah cara penyajian baru yang sebelumnya belum diusulkan anggota lain. Adapun pada dimensi kepemimpinan untuk mengubah ide menjadi tindakan, peserta didik menunjukkan kemampuan mengarahkan kelompok dengan mengenali kekuatan diri sendiri dan teman, lalu memanfaatkan perbedaan tersebut agar saling melengkapi. Hal ini tampak saat seorang peserta didik mendelegasikan tugas sesuai kemampuan masing-masing anggota: *"A, kamu coba cari info di HP soal sabun bayi ya. B kamu bisa mulai buat tabel atau lainnya."* Pembagian peran ini mencerminkan kepemimpinan yang berbasis pengenalan

kekuatan individu demi mewujudkan ide bersama secara kolektif.

Secara keseluruhan, keempat dimensi pada klaster 1 menunjukkan pola yang konsisten: peserta didik sudah mampu berinisiatif mengenali masalah, mengajukan pertanyaan, mengusulkan ide, dan memimpin pembagian peran, namun seluruh capaian tersebut masih bergantung pada dorongan dan konteks diskusi kelompok yang sedang berjalan, belum sepenuhnya muncul atas inisiatif mandiri tanpa stimulus dari interaksi sosial di kelas. Pola ketergantungan pada konteks ini konsisten dengan temuan pada pembelajaran inkuiri terbimbing kimia SMA, yang menunjukkan bahwa peserta didik baru dapat merumuskan dan mengevaluasi hipotesis secara bermakna ketika diberikan struktur dan dukungan yang memadai, sementara kemampuan menyusun pertanyaan investigatif secara mandiri masih menjadi tahap yang paling menantang bahkan bagi kelompok dengan capaian baik [33]. Hal ini sejalan pula dengan temuan bahwa dalam sistem pendidikan yang berorientasi ujian, aktivitas inkuiri di kelas sains cenderung masih dikendalikan oleh guru, sehingga inisiatif peserta didik dalam merumuskan masalah secara mandiri jarang muncul tanpa pemicu dari interaksi kelas yang sedang berlangsung [34].

Peserta didik Klaster 2 menunjukkan capaian yang relatif lebih kuat pada dimensi kewirausahaan ekonomi dan sosial, sedangkan karakteristik yang paling membedakan klaster ini adalah dimensi kepemimpinan untuk mengubah ide menjadi tindakan yang menunjukkan proporsi tertinggi pada level meningkat pesat. Hal ini tampak ketika seorang peserta didik berinisiatif mengangkat isu yang belum pernah disinggung kelompoknya, *"Toner itu pH-nya rendah ya? Pernah liat di kemasan ada tulisan pH 4 atau pH 5 gitu,"* lalu merumuskan sendiri pertanyaan investigasi, *"Kenapa produk skincare harus punya pH yang sesuai sama kulit?"* tanpa dorongan guru. Pola serupa juga terlihat pada peserta didik lain yang menemukan kontras menarik antara dua produk obat, *"Ternyata antasida itu basa, tapi aspirin itu asam. Dua-duanya obat tapi berlawanan. Unik banget."* Temuan ini menunjukkan bahwa peserta didik tidak hanya memahami konsep asam basa, tetapi mampu mengaitkannya secara mandiri dengan konteks nyata sekaligus mendorong kelompok untuk menyelidikinya lebih jauh, ciri kepekaan yang sudah melampaui sekadar mengenali masalah, mengarah pada penemuan masalah secara aktif. Pada dimensi mengajukan pertanyaan inkuiri yang tepat, peserta didik

klaster 2 berada pada level berkembang, ditandai kemampuan mengajukan pertanyaan yang cukup bermakna untuk mendorong penyelidikan. Hal ini terlihat saat seorang peserta didik mempertanyakan validitas sumber data kelompoknya, "*Eh tapi itu tau dari mana? Beneran pH kulit segitu?*" sebuah pertanyaan yang mendorong penyelidikan dari sisi keabsahan data, bukan sekadar isi konten yang dibahas. Pada dimensi mengeksplorasi dan mengemukakan ide serta solusi baru, peserta didik juga berada pada level berkembang, ditandai kemampuan menghasilkan dan mengembangkan ide atau solusi baru yang belum pernah dicoba sebelumnya. Hal ini tampak ketika seorang peserta didik berinisiatif menyusun struktur penyajian data, "*Aku udah bikin tabel awal di HP nih. Kolom sabun biasa, sabun bayi, pH, sama efek ke kulit. Gimana?*" sebuah cara mengorganisasi informasi yang belum diusulkan anggota lain.

Pembeda Klaster 2 secara khas adalah dimensi kepemimpinan untuk mengubah ide menjadi tindakan, yang paling banyak mencapai level meningkat pesat. Hal ini terlihat saat seorang peserta didik mendelegasikan tugas kepada dua anggota sesuai kemampuan masing-masing, "*X, coba kamu cari info ya soal pH kulit sama skincare ini,*" dan "*Y, kamu bisa bantu buat tabelnya ya!*" sebuah bentuk kepemimpinan yang secara spesifik mempertimbangkan keterampilan dan minat tiap anggota, bukan sekadar membagi tugas secara acak. Keunggulan Klaster 2 pada dimensi kewirausahaan dan kepemimpinan kolaboratif ini sejalan dengan temuan bahwa pengintegrasian studi kasus dunia nyata ke dalam pembelajaran kimia mampu menumbuhkan kepekaan peserta didik terhadap permasalahan di sekitarnya sekaligus mendorong kemampuan kewirausahaan dan pemecahan masalah secara bersamaan [35]. Hal ini juga konsisten dengan temuan bahwa pembagian tugas berbasis kekuatan dan minat masing-masing anggota dalam pembelajaran kimia berkontribusi pada kualitas kerja kelompok yang lebih terarah, meskipun kedalaman penalaran individu tidak selalu meningkat sejalan dengan kualitas kepemimpinan kelompok [36], yang relevan dengan pola klaster 2, di mana keunggulan kepemimpinan tidak selalu beriringan dengan kedalaman pertanyaan inkuiri yang diajukan.

Peserta didik Klaster 3 secara umum berada pada level mulai berkembang di dimensi kewirausahaan ekonomi dan sosial. Dengan bantuan guru, peserta didik mulai mengenali bahwa suatu masalah nyata merupakan peluang untuk memikirkan solusi, meskipun responsnya masih sederhana dan memerlukan dorongan. Hal ini tampak ketika seorang peserta didik merespons pertanyaan guru dengan ragu, "*Yang... menerima elektron, Bu? Aku ragu sih,*" sebelum akhirnya mampu menjelaskan keterkaitan konsep dengan bantuan diskusi kelompok, "*Arrhenius itu yang menghasilkan H^+ di air kan? Berarti H_2SO_3 itu asam Arrhenius karena dia*

menghasilkan H^+ ." Pola respons yang masih bergantung pada dorongan guru atau teman sebelum peserta didik mampu menyampaikan pemahamannya ini mencerminkan kreativitas yang baru mulai tumbuh, belum berkembang menjadi inisiatif yang sepenuhnya mandiri. Pada dimensi mengajukan pertanyaan inkuiri yang tepat, peserta didik klaster 3 berada pada level mulai berkembang; dengan arahan guru, peserta didik mulai mengajukan pertanyaan yang relevan namun belum cukup kuat untuk mendorong penyelidikan lebih lanjut. Hal ini terlihat saat seorang peserta didik mengungkapkan kesulitannya merumuskan pertanyaan sendiri, "*Iya tapi tetap saja bingung mau nanya apa,*" yang menggambarkan keterbatasan dalam mengajukan pertanyaan inkuiri tanpa bantuan. Pada dimensi mengeksplorasi dan mengemukakan ide serta solusi baru, peserta didik juga berada pada level mulai berkembang, ditandai upaya memodifikasi atau mencari solusi yang berbeda dari yang sudah ada, meskipun hasilnya masih sangat mirip dengan solusi yang tersedia. Hal ini tampak ketika seorang peserta didik mengadaptasi penjelasan anggota lain ke dalam catatan kelompok, "*Oke aku catat,*" sebuah bentuk adaptasi terhadap solusi yang sudah ada, belum berupa ide yang sepenuhnya orisinal. Demikian juga pada dimensi kepemimpinan untuk mengubah ide menjadi tindakan, peserta didik juga berada pada level mulai berkembang, yaitu mulai berbagi ide dan bertanggung jawab atas bagian tugas tertentu, meskipun peran kepemimpinannya masih terbatas. Hal ini terlihat saat seorang peserta didik menunjukkan resistansi awal terhadap tugas yang diberikan, "*Apa? Aku saja ga ngerti,*" sebelum akhirnya bersedia mengerjakannya bersama-sama, kepemimpinan yang masih sebatas berbagi tanggung jawab dasar, belum mengarahkan kelompok secara aktif.

Kesulitan peserta didik Klaster 3 dalam merumuskan pertanyaan inkuiri secara mandiri menunjukkan bahwa keterampilan menghasilkan pertanyaan investigatif masih memerlukan dukungan pembelajaran yang lebih terstruktur. Temuan ini konsisten dengan penelitian yang menunjukkan bahwa perumusan hipotesis dan pertanyaan investigatif merupakan tahapan yang relatif menantang bagi peserta didik SMA [33]. Sebaliknya, keunggulan peserta didik klaster 2 pada dimensi kepemimpinan kolaboratif sejalan dengan temuan bahwa struktur dan pembagian peran yang jelas dalam kerja kelompok kimia turut menentukan kualitas proses belajar kelompok secara keseluruhan, meskipun peningkatan tersebut tidak serta-merta diikuti oleh peningkatan kemampuan bertanya atau bernalar pada level individu [36][33]

3.2 Kesesuaian Desain Pembelajaran dengan Implementasi Pembelajaran di Lapangan

Perbandingan antara desain pembelajaran dalam RPP dan implementasinya di kelas menunjukkan adanya

kesesuaian pada beberapa aktivitas, tetapi juga ditemukan sejumlah kesenjangan yang berpengaruh terhadap peluang munculnya kreativitas peserta didik. Kesesuaian paling jelas terlihat pada kegiatan pengumpulan dan pengolahan data melalui diskusi kelompok serta

presentasi, sedangkan kesenjangan utama ditemukan pada pelaksanaan pertanyaan inkuiri, praktikum, verifikasi, dan pembelajaran terdiferensiasi. Rincian perbandingan tersebut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis kesesuaian desain dan implementasi pembelajaran asam basa dan kaitannya dengan kreativitas

Tahap Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran dalam RPP	Dimensi dan level kreativitas prediksi	Aktivitas Pembelajaran yang dilaksanakan di kelas	Dimensi dan Level Kreativitas teramati
Kegiatan Pembuka	Orientasi, apersepsi, motivasi, pembagian kelompok, dan penyampaian tujuan pembelajaran	—	Terlaksana sesuai RPP.	—
Kegiatan Inti - Memahami	Stimulasi dengan menayangkan video pembelajaran	—	Terlaksana sesuai RPP.	—
	Pemberian Pertanyaan pemantik dan penyusunan hipotesis	MPIT level 3	Tidak sesuai RPP (Peserta Didik memberikan 2 pertanyaan inkuiri tanpa ada tindak lanjut)	MPIT Level 2
	Pengumpulan dan pengolahan data melalui diskusi kelompok	MPIT level 3 MIST Level 3 KMIT Level 4	Terlaksana sesuai RPP.	MPIT Level 3 MIST Level 3 KMIT Level 4
	Presentasi dan pemberian feedback	KSE Level 3 KMIT Level 3	Terlaksana sesuai RPP.	KSE Level 3 KMIT Level 3
	Verifikasi dengan memberikan penekanan pada teori terkait stimulasi (video) yang ditayangkan diawal	MPIT Level 4	Tidak sesuai RPP (penjelasan dengan hipotesis/ pertanyaan tidak dikaitkan)	MPIT: Level 2
	Peserta didik mengerjakan LKPD dengan mengkaji informasi dari berbagai sumber, maupun praktikum	MIST Level 4	Tidak sesuai RPP. Praktikum tidak terlaksana	MIST Level 3
	Peserta didik berdiskusi sesuai arahan pada LKPD, mengaitkan hasil kajian literatur dengan hasil praktikum	MPIT Level 4 KSE Level 3	Tidak sesuai RPP. Praktikum tidak terlaksana	MPIT Level 3 KSE Level 3
	Peserta didik mempresentasikan penemuannya di kelas.	KMIT Level 4	Terlaksana, namun presentasi belum memuat temuan praktikum karena praktikum tidak terlaksana	KMIT Level 3
Kegiatan Inti - Mengaplikasi	Diferensiasi pembelajaran berdasarkan tingkat pemahaman peserta didik	MIST Level 5	Pembelajaran diferensiasi tidak terlaksana	MIST Level 1
	Umpan balik melalui pertanyaan reflektif	MPIT Level 3 KSE Level 3	Tidak sesuai RPP. Refleksi belum terelaborasi berdasarkan pengalaman belajar	MPIT Level 2 KSE Level 2
Kegiatan Penutup	Generalisasi/ kesimpulan; penyampaian materi berikutnya dan berdoa	—	Terlaksana sesuai RPP.	—

Keterangan: KSE = Kewirausahaan Ekonomi dan Sosial; MPIT = Mengajukan Pertanyaan Inkuiri yang Tepat; MIST = Mengeksplorasi dan Mengemukakan Ide serta Solusi Baru; KMIT = Kepemimpinan untuk Mengubah Ide menjadi Tindakan; PTD = Pemanfaatan Teknologi Digital. Level 1 = Terbatas, Level 2 = Mulai Berkembang, Level 3 = Berkembang, Level 4 = Meningkatkan Pesat, Level 5 = Mahir

Pada kegiatan pembuka pembelajaran di kedua pertemuan yaitu mengenai teori asam basa untuk pertemuan pertama dan kekuatan asam basa (pH) di pertemuan kedua, belum ada dimensi kreativitas yang dapat dianalisis karena seluruh aktivitas yang tercantum di RPP berupa kegiatan orientasi, apersepsi, pemberian motivasi, dan penyampaian tujuan pembelajaran tidak menyediakan ruang bagi peserta didik untuk menunjukkan inisiatif. Dimensi kreativitas baru muncul pada bagian beberapa bagian inti dengan mengikuti sintaks *discovery learning* yaitu stimulasi, pemberian pertanyaan dan penyusunan hipotesis, pengumpulan dan pengolahan data, verifikasi dan generalisasi. Kreativitas mulai nampak khususnya saat guru memberikan

pertanyaan pemantik sebagai bagian stimulasi, guru merancang satu pertanyaan pemantik yang sama untuk seluruh kelompok, sehingga diprediksi peserta didik dapat berpikir mendalam secara terarah, mencapai dimensi Mengajukan Pertanyaan Inkuiri yang Tepat (MPIT) pada level berkembang. Pertanyaan pemantik yang dirancang dengan baik dapat menjadi pemicu efektif bagi peserta didik untuk berpikir mendalam dalam satu kerangka pertanyaan bersama [37]. Namun dalam implementasinya, pada kedua pertemuan, guru justru meminta tiap kelompok membuat pertanyaan inkuiri sendiri, dan pertanyaan tersebut tidak ditindaklanjuti. Akibatnya, dimensi MPIT hanya mencapai level “mulai berkembang”. Pola ini sejalan dengan temuan bahwa

pertanyaan yang dihasilkan peserta didik sering diabaikan karena pembelajaran lebih berfokus pada penguasaan jawaban ketimbang proses bertanya, sehingga potensi rasa ingin tahu yang lebih dalam tidak tergalai optimal [37].

Kesenjangan paling signifikan ditemukan pada kegiatan praktikum pada pertemuan kedua. RPP merancang praktikum pengukuran pH larutan dengan konsentrasi berbeda sebagai bagian dari kegiatan pengumpulan data. Aktivitas tersebut diprediksi memberikan peluang munculnya dimensi MIST pada level meningkat pesat karena peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengamati fenomena, mengolah hasil pengukuran, dan mengembangkan penjelasan berdasarkan data. Namun, praktikum tidak terlaksana dan peserta didik hanya melakukan perhitungan pH secara teoritis melalui LKPD. Akibatnya, capaian MIST yang teramati berada pada level berkembang, lebih rendah daripada level yang diprediksikan dalam desain pembelajaran [38]. Ini menjadi kesenjangan implementasi paling berdampak, karena poin dengan prediksi level kreativitas tertinggi justru paling tidak terlaksana. Sejalan dengan ini, lembar kerja berbasis inkuiri yang diintegrasikan dengan kit praktikum pada materi asam-basa dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dengan menghubungkan pemahaman makroskopis dan submikroskopis [39], dan pendekatan berbasis proyek terintegrasi STEM lebih optimal mendorong solusi orisinal dibandingkan pendekatan berbasis proyek biasa [40]. Sebaliknya, kegiatan Pengumpulan dan pengolahan data melalui diskusi kelompok pada bagian inti hingga mengaplikasi terlaksana sesuai prediksi; dimensi Kepemimpinan untuk Mengubah Ide menjadi Tindakan (KMIT) tetap mencapai level “meningkat pesat” karena peserta didik benar-benar memimpin diskusi di dalam kelompoknya secara aktif. Temuan ini sejalan dengan meta-analisis terhadap 19 studi yang menemukan bahwa kegiatan mempertahankan ide di hadapan kelompok memberikan pengaruh terbesar terhadap kreativitas ilmiah dibandingkan inkuiri murni [41]. Di sisi lain, aspek diferensiasi pembelajaran yang diprediksi memunculkan MIST pada level “mahir” sama sekali tidak teramati, sehingga tidak satu pun dimensi kreativitas pada penelitian ini mencapai level ini.

Secara keseluruhan, pola pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa kreativitas peserta didik tidak berkembang secara merata di sepanjang rangkaian pembelajaran, melainkan mulai muncul pada bagian kegiatan inti, ketika peserta didik terlibat dalam aktivitas yang menuntut eksplorasi, pengambilan keputusan, dan konstruksi pengetahuan [42,43], sementara kegiatan pembuka dan penutup tidak dirancang untuk memunculkan dimensi kreativitas apa pun. Pada bagian inti, kegiatan yang terlaksana sesuai RPP, seperti pengumpulan dan pengolahan data melalui diskusi kelompok, menghasilkan profil kreativitas yang sesuai

dengan prediksi pada tahap perencanaan (MPIT, MIST, dan KMIT Level 3); dimensi sosial seperti Kewirausahaan Ekonomi dan Sosial (KSE) dan KMIT bahkan berkembang paling baik melalui kegiatan diskusi kelompok tersebut. Sebaliknya, ketika implementasi menyimpang dari desain, dimensi kreativitas yang diproyeksikan tidak tercapai: praktikum pengukuran pH yang tidak terlaksana menyebabkan dimensi MIST hanya mencapai level berkembang, padahal diprediksi mampu mencapai level meningkat pesat, sementara diferensiasi pembelajaran bagi peserta didik yang sudah memahami konsep yang juga tidak terlaksana menyebabkan tidak satu pun dimensi kreativitas pada penelitian ini mencapai level mahir. Di sisi lain, dimensi pemanfaatan teknologi digital secara konsisten tidak memperoleh kesempatan muncul karena peserta didik hanya diposisikan sebagai penonton pasif dari video pembelajaran, tanpa kesempatan mengoperasikan teknologi secara aktif untuk menginvestigasi atau menyajikan ide sendiri; hal ini turut menjelaskan mengapa dimensi tersebut memiliki tingkat kepentingan prediktor paling rendah dalam membedakan klaster. Temuan ini menunjukkan bahwa kegiatan praktikum [44] dan pembelajaran berdiferensiasi [45] merupakan komponen implementasi yang paling menentukan tercapainya level kreativitas maksimal, khususnya pada dimensi MIST (mengeksplorasi dan mengemukakan ide serta solusi baru), karena kedua kegiatan tersebut memberi ruang bagi peserta didik untuk menguji ide secara langsung dan bekerja sesuai kesiapan belajarnya masing-masing, dibandingkan dengan aktivitas yang bersifat administratif seperti orientasi maupun apersepsi.

4. KESIMPULAN

Dua temuan utama dalam penelitian ini adalah pertama, profil kreativitas peserta didik pada pembelajaran asam-basa terbagi menjadi tiga klaster yang stabil, yaitu peserta didik dengan kreativitas berkembang, peserta didik dengan kreativitas berkembang yang kepemimpinannya unggul, dan peserta didik dengan kreativitas pemula. Dimensi mengeksplorasi dan mengemukakan ide serta solusi baru adalah dimensi yang paling berperan membedakan ketiga klaster, sementara dimensi pemanfaatan teknologi digital paling tidak berperan karena seragam pada level terbatas di seluruh klaster. Kedua, kesesuaian antara desain dan implementasi pembelajaran berkaitan dengan profil kreativitas peserta didik, khususnya pada dimensi yang bersifat kognitif. Implementasi yang berlangsung sesuai dengan desain menghasilkan profil kreativitas sebagaimana diproyeksikan dalam perencanaan pembelajaran, seperti pada kegiatan pengumpulan dan pengolahan data melalui diskusi kelompok yang mencapai level yang diprediksi. Sebaliknya, penyimpangan dalam implementasi menyebabkan beberapa dimensi kreativitas tidak berkembang hingga

level yang diharapkan, ditandai dengan tidak terlaksananya praktikum pengukuran pH yang menahan dimensi mengeksplorasi dan mengemukakan ide serta solusi baru pada level berkembang, serta tidak terlaksananya diferensiasi pembelajaran yang menyebabkan tidak satu pun dimensi kreativitas mencapai level mahir. Kegiatan praktikum dan pembelajaran berdiferensiasi merupakan komponen implementasi yang paling mendukung tercapainya level kreativitas maksimal pada dimensi kognitif, sementara dimensi yang bersifat sosial seperti kewirausahaan dan kepemimpinan tetap dapat berkembang optimal melalui kegiatan diskusi kelompok yang secara konsisten terlaksana sesuai rancangan.

5. DECLARATION OF AI USE

Penulis menyatakan bahwa tidak ada perangkat kecerdasan artifisial (AI) yang digunakan dalam penyusunan manuskrip ini.

6. AUTHOR CONTRIBUTIONS

SHM: Perumusan konsep penelitian (*Conceptualization*), penyusunan metodologi (*Methodology*), pelaksanaan penelitian (*Investigation*), analisis data (*Data Analysis*), dan penulisan draf awal manuskrip (*Writing - Original Draft*).

ZF: Validasi hasil penelitian (*Validation*), supervisi penelitian (*Supervision*), serta peninjauan dan penyuntingan manuskrip (*Writing – Review & Editing*). Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir manuskrip.

7. FUNDING STATEMENT

Penelitian ini tidak menerima pendanaa dari pihak eksternal.

8. CONFLICT OF INTEREST

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan yang berkaitan dengan penelitian dan publikasi artikel ini.

REFERENSI

1. Mubarakah FD, Mulyani S, Indriyanti NY. Identifying Students' Misconceptions Of Acid-Base Concepts Using A Three-Tier Diagnostic Test: A Case Of Indonesia And Thailand [Internet]. 2018. Doi:10.12973/Tused.10256a
2. Heri M, Evi EA. Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar Di Smk Muhammadiyah 1 Padang. 2020.
3. Nugraha IRR, Supriadi U, Firmansyah Mokhi. Efektivitas Strategi Pembelajaran Project Based Learning Dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa. 2023.
4. Apriansah A, Sujana A, Ismail A, Guru P, Dasar S. Pengaruh Pembelajaran RADEC Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kreativitas Siswa Kelas

- IV Pada Materi Transformasi Energi. Jurnal Kependidikan [Internet]. 2024. Available From: <https://jurnaldidaktika.org>
5. Negeri U, Korespondensi M. Penerapan Optimalisasi Keterampilan 4C (Creative Thinking, Critical Thinking And Problem Solving, Communication, Collaboration) Dalam Pembelajaran Contextual Oral Language Skills. Jurnal Ilmiah Korpus. 2023;7(3). Doi:10.33369/Jik.V7i3.28743
6. OECD. PISA 2022 Resultspisa 2022 Results Volume III: Creative Minds, Creative Schools Creative Minds, Creative Schools. 2024.
7. Nursiwan WA, Hanri C. Scientific Creativity In Chemistry Education: How Is It Measured? [Internet]. 2025. Doi:10.47772/IJRISS
8. Redhana W. Pembelajaran Kimia. Denpasar: Nilacakra; 2019.
9. Nugraha A, Fajarwati L, Zenab Subarkah C, Sukmawardani Y, Magister Tadris IPA P, Pascasarjana P, Et Al. Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan Ipa Analisis Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Representasi Kimia Pada Materi Asam Basa [Internet]. 2026. Available From: <http://jurnal.stkipggritulungagung.ac.id/index.php/Eduproximaeduproxima8>
10. Johansen A, Mogstad E, Gajić B, Bungum B. 2022 And Technology. She Recieved Her Phd In Electronics In 2002 [Internet]. Vol. 98. 2022. Available From: www.ntnu.no.
11. Safitri M, Fadiawati N, Diawati C. What Do Chemistry Teachers Say About Scientific Creativity and The Development Of Rosella Flower Extract Indicators as a Learning Medium For Acid-Base Titration? Jurnal Penelitian Pendidikan IPA. 2024 Oct 25;10(10):7960–7. Doi:10.29303/Jppipa.V10i10.7067
12. Xu S, Reiss MJ, Lodge W. Enhancing Scientific Creativity Through an Inquiry-Based Teaching Approach In Secondary Science Classrooms. Int J Sci Educ. 2024. Doi:10.1080/09500693.2024.2419987
13. Simangunsong AD, Yanti F. Penerapan Pendekatan Chemo-Enterpreneurship (Cep) Terhadap Motivasi, Hasil Belajar Mahasiswa Pada Pembelajaran Kimia Dan Minat Berwirausaha. Jurnal Darma Agung. 2024;(3):464–73. Doi:10.46930/Ojsuda.V32i3.4573
14. Widaddari DS, Zamhari M. Efektivitas Model Pembelajaran Treffinger Dengan Creative Exercise Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. Journal Of Tropical Chemistry Research and Education. 2021 Apr 21;3(1):28–38. Doi:10.14421/Jtcre.2021.31-04
15. Dwi Pangestika I, Yamtinah S, Mahardiani L. Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Xi Mipa Sma Negeri 3 Surakarta Pada Materi Larutan Asam Basa [Internet]. 2020. Doi:10.20961/Jpkim.V9i1.34212
16. Augia L, Copriady J, Susilawati S. E-LKPD Berbasis Experiential Learning Menggunakan Liveworksheets Pada Materi Asam-Basa. Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains. 2025 Jul 5;13(2):336–46.

- Doi:10.21831/Jpms.V13i2.87663
17. Rizal N, Fitriza Z. Deskripsi Keterampilan Komunikasi Dan Kolaborasi Siswa SMA Pada Pembelajaran Titration Asam-Basa Dengan Model Inkuiri Terbimbing Dan Berbasis Masalah. *Edukimia*. 2021 Feb 28;3(1):031–7. Doi:10.24036/Ekj.V3.I1.A212
 18. Karim E, Azah N', Safran A, Shuib H, Hamzah H, Hashim N, Et Al. 6C Levels Among Trainee Teachers Upon The Implementation Of NPDL In A Teacher Training Institute. *International Journal Of Innovation, Creativity And Change*. *Www.Ijicc.Net* [Internet]. 2020. Available From: *Www.Ijicc.Net*
 19. Fullan MJ. *Deep Learning: Engage The World Change The World*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press; 2018.
 20. Fauziati E. Deep Learning: A Theoretical Review. *SUAR BETANG*. 2025 Jun 23;20(1):123–33. Doi:10.26499/Surbet.V20i1.30777
 21. Alvarez-Garcia MAPMIAR. Uncovering Student Profiles. An Explainable Cluster Analysis Approach To PISA 2022. *Comput Educ*. 2024 Dec 1;223. Doi:10.1016/J.Compedu.2024.105166
 22. Xu S, Reiss MJ, Lodge W. Validation and Use Of The Comprehensive Scientific Creativity Assessment (C-SCA) Instrument For Secondary School Students. *Creat Res J*. 2025. Doi:10.1080/10400419.2024.2448995
 23. Marangio K, Carpendale J, Cooper R, Mansfield J. Supporting The Development of Science Pre-Service Teachers' Creativity and Critical Thinking In Secondary Science Initial Teacher Education. *Res Sci Educ*. 2024 Feb 1;54(1):65–81. Doi:10.1007/S11165-023-10104-X
 24. Mohd Shah M, Kamaruddin M. Kompetensi 6C Siswa Guru Dalam Pelaksanaan 'Inovasi Digital Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran.' *Journal Of ICT In Education*. 2022 Nov 22;9(2):87–102. Doi:10.37134/Jictie.Vol9.2.7.2022
 25. Mutalib KA, Shabudin Yahaya A, Kamaluddin RA, Hadi A, Dawi M, Harun S. Penguasaan Kompetensi Global 6c Guru-Guru Pelatih Dalam Pelaksanaan Kapasiti Pedagogi Pembelajaran Bermakna. *Islamic Studies and Social Sciences Research* [Internet]. 2023. Available From: <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/IJEISR>
 26. Creswell JW; CJD. *Research Design: Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches*. 5th Ed. SAGE Publications; 2018.
 27. Sarstedt MME. *A Concise Guide To Market Research* [Internet]. Springer; 2019. Available From: <http://www.springer.com/series/10099>
 28. Wessman J, Schönauer S, Miettinen J, Turunen H, Parviainen P, Seppänen JK, Et Al. Temperament Clusters In A Normal Population: Implications For Health and Disease. *Plos One*. 2022 Jul 18;7(7). Doi:10.1371/Journal.Pone.0033088 Pubmed PMID: 22815673.
 29. Dettori JR, Norvell DC. Kappa And Beyond: Is There Agreement? *Global Spine Journal*. SAGE Publications Ltd; 2020. P. 499–501. Doi:10.1177/2192568220911648
 30. Getenet S, Baker P, Fielding J, Muir T, Adeniji S. Numeracy Across The Australian Curriculum: Opportunities From F To 6. 2024.
 31. Alawiyah R, Hartati Z, Sapuadi S. *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah The Readiness Of Fiqh Teachers In Applying The Deep Learning Pedagogical Approach In The Independent Curriculum: A Qualitative Case Study At Madrasah Tsanawiyah Muslimat Nahdhatul Ulama Indonesia*. Vol. 11. 2026;11(1). Doi:10.25299/Al-Thariqah.2026.Vol11(1).27057
 32. Cai X, Bi Y, Feng Y. Exploring The Impact of ICT Interaction on Students' Creative Thinking Across Performance Levels: An Explainable AI Perspective. *Front Psychol*. 2026 Jan 8;16. Doi:10.3389/Fpsyg.2025.1655731
 33. Orosz G, Németh V, Kovács L, Somogyi Z, Korom E. Guided Inquiry-Based Learning In Secondary-School Chemistry Classes: A Case Study. *Chemistry Education Research and Practice*. 2022 Aug 4;24(1):50–70. Doi:10.1039/D2rp00110a
 34. Xu S, Reiss MJ, Lodge W. Science Teachers' Perspectives On Scientific Creativity In An Examination-Oriented Educational System. *Int J Sci Educ*. 2025. Doi:10.1080/09500693.2025.2586457
 35. Araripe E, Zuin Zeidler VG. Advancing Sustainable Chemistry Education: Insights From Real-World Case Studies. *Current Research In Green And Sustainable Chemistry*. 2024 Jan 1;9. Doi:10.1016/J.Crgsc.2024.100436
 36. Kreps A, Brown I, Wenzel TJ, Cole R. Structuring Materials To Support Student Learning: Analysis Of Instructional Materials From a Professional Development Workshop. *J Chem Educ*. 2024 Nov 12;101(11):4603–13. Doi:10.1021/Acs.Jchemed.4c00783
 37. Wu L, Liu Y, How ML, He S. Investigating Student-Generated Questioning In A Technology-Enabled Elementary Science Classroom: A Case Study. *Educ Sci (Basel)*. 2023 Feb 1;13(2). Doi:10.3390/Educsci13020158
 38. Rahmawati I, Sholichin H, Arifin M. Inquiry-Based Laboratory Activities on Drugs Analysis For High School Chemistry Learning. In: *Journal Of Physics: Conference Series*. Institute Of Physics Publishing; 2017. Doi:10.1088/1742-6596/895/1/012117
 39. Hidayah R, Dwiningih K, Lutfi A, Sukarmin. Enhancing Creative Thinking Skills In Acid-Base And Electrochemistry: The Development Of Inquiry-Based Student Activity Sheets Integrated With Practical Kits. *Multidisciplinary Science Journal*. 2026;8(11). Doi:10.31893/Multiscience.2026717
 40. Syamra FM, Suryadi A. Comparing Project-Based Learning and Integrated STEM Approach In Enhancing Scientific Creativity In Renewable Energy Education. *Pedagogical Research*. 2025 Jul 1;10(3). Doi:10.29333/Pr/16751
 41. Pinar FIL, Panergayo AAE, Sagcal RR, Acut DP, Roleda LS, Prudente MS. Fostering Scientific

- Creativity In Science Education Through Scientific Problem-Solving Approaches And STEM Contexts: A Meta-Analysis. *Disciplinary And Interdisciplinary Science Education Research*. Springer; 2025. Doi:10.1186/S43031-025-00137-9
42. Michalsky T, Cohen A. Prompting Socially Shared Regulation Of Learning And Creativity In Solving STEM Problems. *Front Psychol*. 2021 Nov 1;12. Doi:10.3389/Fpsyg.2021.722535
 43. Rodríguez G, Pérez N, Núñez G, Baños JE, Carrió M. Developing Creative And Research Skills Through An Open And Interprofessional Inquiry-Based Learning Course. *BMC Med Educ*. 2019 May 8;19(1). Doi:10.1186/S12909-019-1563-5 Pubmed PMID: 31068154.
 44. Payne SM, Whitworth DE. Increasing Creative Self-Efficacy: Developing The Confidence Of Biochemistry Undergraduates To Innovate. *Biochemistry And Molecular Biology Education*. 2022 May 23;50(3):296–306. Doi:10.1002/Bmb.21628
 45. Haryanti YD, Sumantri MS, Mahpudin M, Sapriya S, Atmaja HT, Dewi SM, Et Al. Differentiated Hypermedia E-Module For Social Studies (Eduhype-IPS): Enhancing Creative Thinking Skills Of Elementary School Students. *F1000Res*. 2025;14:1368. Doi:10.12688/F1000research.171479.1 Pubmed PMID: 41536474.