

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) DENGAN ORIENTASI CHEMO-ENTREPRENEURSHIP PADA MATERI KOLOID

Anita Debora br Simangunsong¹, Hisar Marulitua Manurung²

¹Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar; anitadebora491@gmail.com

²Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar; hisarmanurung03@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 2026-04-17

Revised 2026-04-24

Accepted 2026-04-30

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh konsep ilmu kimia yang memiliki peranan penting dalam segala aspek kehidupan. Tujuan penelitian ini agar mahasiswa mampu menghadapi masalah nyata dan kompleks dalam kehidupan sehari-hari. Materi koloid merupakan materi yang konsepnya dapat diaplikasikan dalam kehidupan peserta didik, dari cara membuat koloid, peranan koloid dalam berbagai industri, hingga berbagai macam jenis dan produk koloid dapat menjadi peluang usaha yang menjanjikan. Aspek kewirausahaan dapat diintegrasikan dalam pembelajaran kimia menggunakan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dengan orientasi Chemo-Entrepreneurship (CEP). Berdasarkan Rahmawanna dkk.[1] pembelajaran dengan pendekatan CEP mengaitkan langsung materi yang dipelajari dengan objek nyata, sehingga pendekatan CEP ini mampu menumbuhkan sikap positif siswa terhadap pembelajaran kimia. Menurut Maulidar, penerapan pendekatan CEP terhadap hasil belajar siswa Banda Aceh dikategorikan sangat baik [2]. Dalam Veronica [3] siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan pendekatan CEP, cenderung memiliki pengalaman belajar baru dan lebih kreatif dalam membuat produk yang berkaitan dengan materi pelajaran mereka. Penggunaan model PjBL dan pendekatan CEP ini bertujuan memudahkan peserta didik untuk mengaitkan materi kimia dengan objek nyata yang ada di kehidupan mereka serta mengembangkan keterampilan layaknya seorang wirausahawan. Manfaat penelitian ini adalah peserta didik dapat belajar secara mandiri, meningkatkan minatnya dalam belajar kimia dan kewirausahaan. Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan kreativitas mahasiswa pada pembelajaran koloid melalui model PjBL dengan orientasi chemo-entrepreneurship. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah melalui pendekatan penelitian kuantitatif, menggunakan disain eksperimental dengan tipe One Group Pretest-Posttest design dengan sampel percobaan dikenakan perlakuan dengan dua kali pengukuran. Pengukuran pertama dilakukan sebelum perlakuan diberikan,

dan pengukuran kedua dilakukan sesudah perlakuan dilaksanakan. Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) penelitian ini masuk dalam kategori TKT 2 dengan target TKT 3 yaitu formulasi model Project Based Learning dengan orientasi Chemo-Enterpreneurship (CEP) pada pembelajaran Koloid.

Kata Kunci: Chemo-Enterpreneurship; Hasil Belajar; Wirausaha.

ABSTRACT

This research is motivated by the concept of chemistry which has an important role in all aspects of life. The purpose of this research is for students to be able to face real and complex problems in everyday life. Colloid material is material whose concepts can be applied in students' lives, from how to make colloids, the role of colloids in various industries, to various types and colloid products that can become promising business opportunities. The entrepreneurial aspect can be integrated in chemistry learning using the Project Based Learning (PjBL) learning model with a Chemo-Entrepreneurship (CEP) orientation. According to Rahmawanna et al. [1] learning with the CEP approach directly links the material being studied with real objects, so that the CEP approach is able to foster students' positive attitudes towards chemistry learning. According to Maulidar, the application of the CEP approach to the learning outcomes of Banda Aceh students is categorized as very good [2]. In Veronica [3] students who receive learning treatment with the CEP approach tend to have new learning experiences and are more creative in making products related to their subject matter. The use of the PjBL model and the CEP approach aims to facilitate students in linking chemical materials with real objects in their lives and developing skills like an entrepreneur. The benefits of this research are that students can learn independently, increasing their interest in learning chemistry and entrepreneurship. The purpose of this research is to increase student creativity in learning colloids through the PjBL model with a chemo-entrepreneurship orientation. The method used in this research is through a quantitative research approach, using an experimental design with the type of One Group Pretest-Posttest design with the experimental sample subjected to treatment with two measurements. The first measurement was carried out before the treatment was given, and the second measurement was carried out after the treatment was implemented. The Technology Readiness Level (TKT) of this research is included in the TKT 2 category with the target of TKT 3, namely the formulation of the Project Based Learning model with a Chemo-Enterpreneurship (CEP) orientation in Colloid learning.

Keyword: Chemo-Enterpreneurship; Learning Outcomes; Entrepreneurship

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



Corresponding Author:

Anita Debora br Simangunsong

Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar; anitadebora491@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Konsep ilmu kimia memiliki peranan penting dalam segala aspek kehidupan. Dalam pembelajaran kimia, yang harus ditekankan adalah keterkaitan materi dengan masalah yang ada dalam kehidupan nyata. Dengan belajar kimia berbagai gejala atau fenomena dalam kehidupan sehari-hari dapat dipelajari dan dimengerti. Materi koloid merupakan materi yang konsepnya dapat diaplikasikan dalam kehidupan siswa, dari cara membuat koloid, peranan koloid dalam berbagai industri, hingga berbagai macam jenis dan produk koloid dapat menjadi peluang usaha yang menjanjikan (Taratukhin & Pulyavina, 2018).

Kecenderungan kegiatan pembelajaran pada abad-21 adalah Pembelajaran berbasis Proyek. Pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran yang dilakukan dengan cara pemberian tugas atau proyek yang bersifat menantang, berdasarkan topik bahasan tertentu dengan melibatkan peserta didik dalam melakukan kerja ilmiah sehingga menghasilkan sebuah produk. Melalui pembelajaran berbasis proyek siswa diharapkan dapat fokus pada pencapaian proyek serta tidak mengesampingkan konsep pembelajaran yang dipelajari (Rehman, Huang, Mahmood, AlGerafi, & Javed, 2024). Untuk mencapainya tentu dengan upaya mencari dan menemukan pembelajaran kimia yang mampu memotivasi siswa untuk belajar dan mengembangkan life skill. Singh dan Gera mengungkapkan bahwa setiap siswa memiliki suatu potensi yang telah ada sejak lahir dan potensi tersebut dapat dikembangkan melalui pendidikan life skill (Lestari, Doyan, 'Ardhuha, & Harjono, 2025). Siswa tentunya memiliki life skill yang berbeda tergantung dengan kemauan siswa sendiri dan bagaimana mereka mengembangkannya (Pratiwi, Margunayasa, & Trisna, 2023). Menurut Setiaji, pengembangan mata pelajaran yang disisipi dengan pemberian kemampuan vokasional merupakan ide yang menarik dalam pembelajaran [6]. Untuk memberikan bekal life skill kepada siswa, maka pembelajaran perlu dirubah dari pembelajaran konvensional menjadi pembelajaran kontekstual sebagaimana yang diharapkan pada pembelajaran abad 21. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut yaitu melalui metode Project Based Learning berbasis Chemoentrepreneurship. Metode ini cukup menantang dan dianggap sebagai suatu alat yang efektif karena mereka didorong untuk tidak bergantung sepenuhnya pada guru, tetapi diarahkan untuk dapat belajar lebih mandiri (Siregar, 2024). Metode pembelajaran Project Based Learning adalah metode yang menyelenggarakan pembelajaran di sekitar proyek (Krismawati, 2019). Menurut definisi yang ditemukan di buku pegangan Project Based Learning untuk guru, proyek adalah tugas-tugas kompleks, berdasarkan pertanyaan-pertanyaan atau masalah yang melibatkan siswa dalam desain, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, atau investigasi

kegiatan. Memberikan siswa kesempatan untuk bekerja terstruktur, terjadwal, dan berujung pada produk yang realistis atau presentasi (Tambunan, Parhusip, & Pasaribu, 2021).

Model pembelajaran PjBL mampu meningkatkan kualitas pembelajaran peserta didik dalam materi tertentu dan menjadikan peserta didik mampu mengaplikasikan satu pengetahuan tertentu dalam konteks tertentu. Menurut Sumarti, dkk pengimplementasian model pembelajaran PjBL yang dikombinasikan dengan pendekatan CEP dapat memungkinkan siswa untuk mempelajari proses produksi material menjadi produk berguna yang memiliki nilai ekonomi (Fitriyah & Ramadani, 2021). Ditambahkan oleh Prayitno, dkk pembelajaran kimia berbasis chemoentrepreneurship merupakan salah satu solusi yang dapat memberikan pengalaman kepada peserta didik dalam merancang, membuat, dan memasarkan produk, sehingga peserta didik menjadi lebih aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran [8]. Pengamatan yang telah dilakukan oleh Paristiowati dengan pendekatan CEP bahwa kecakapan komunikasi didapatkan dengan kategorikan baik. Menurutnya siswa sangat tertarik dan bersemangat mendapatkan pengalaman yang baru, namun siswa belum memiliki keberanian dalam menampilkan diri, siswa juga masih saja terpaku dalam slide saat menyampaikan presentase produk koloidnya (Education, 2023).

Pada awal kegiatan pembelajaran CEP disisipkan dalam pemberian motivasi, guru memotivasi siswa bahwa kimia itu tidak lepas dalam kehidupan sehari-hari. Ilmu kimia bukan hanya sekedar pengetahuan tetapi dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Pada bagian penutup, CEP disisipkan kembali pada motivasi akhir pembelajaran dimana motivasi pada akhir pelajaran bertujuan untuk penguatan dan memastikan siswa bahwa ilmu pengetahuan yang baru saja dapat dibuat dalam suatu bentuk produk yang memiliki nilai dalam kehidupan, yakni nilai ekonomi. Melalui CEP mahasiswa dapat menumbuhkan jiwa wirausaha dan keterampilan siswa dalam menghadapi dunia kerja. Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan bahwa jumlah pengangguran lulusan SMA/MA per Agustus 2018 sebanyak 7,95% (www.bps.go.id). Oleh karena itu, penting untuk menanamkan jiwa kewirausahaan untuk menumbuhkan Semangat kewirausahaan. Penanaman keterampilan kewirausahaan dalam lingkup formal pengajaran, termasuk lingkup perguruan tinggi, dapat diinternalisasikan melalui mata kuliah dan tertuang dalam bahan ajar (Fitz, Murtini, & Schuller, 2022).

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning dengan Orientasi Chemo-Entrepreneurship Pada Materi Koloid pada mahasiswa Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar" Penelitian ini memiliki relevansi dengan RIRN 2017-2045 dalam bidang pendidikan berkarakter dan berdaya saing dengan tema kebijakan pendidikan dan penyiapan sumber daya manusia cerdas, sehat, beriman dan bertaqwa dan berdaya saing tinggi menghadapi era industri 4.0. Kemudian sesuai dengan PRN 2020-2024 pada tema teknologi pendidikan dan pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka rumusan masalah yang dapat dirumuskan adalah bagaimana life skill peserta didik pada pembelajaran koloid dengan model Project Based Learning (PjBL) dengan orientasi chemo-entrepreneurship. Tujuan yang ingin

dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui pembelajaran PjBL dengan Orientasi Chemo-Entrepreneurship peserta didik pada pembelajaran koloid dengan model Project Based Learning (PjBL) dengan orientasi chemo-entrepreneurship.

Pembelajaran kimia harus dibuat menarik agar memacu semangat dan motivasi peserta didik sehingga dapat meningkatkan hasil belajar. Terlebih jika dalam belajar memiliki manfaat dari pembelajaran dapat menghasilkan produk yang bermanfaat sehingga menimbulkan minat wirausaha yang dapat menjadi nilai tambah bagi peserta didik. Oleh karena itu melalui model pembelajaran Project Based Learning dengan orientasi Chemo-Entrepreneurship diharapkan dapat membangkitkan semangat dan motivasi peserta didik sehingga dapat meningkatkan life skill peserta didik pada aspek komunikasi, kerjasama dan keterampilan kerja

2. METODE

Penelitian ini rencananya akan dilaksanakan secara bertahap mulai bulan November 2024 pada mahasiswa pendidikan kimia di Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian yang akan dilaksanakan yaitu penelitian komprehensif. Penelitian komprehensif adalah dimana lingkungan belajar siswa perlu didesain agar siswa dapat melakukan penyelidikan masalah-masalah autentik. Sehingga untuk membuktikan ada tidaknya hubungan kausal antara variabel bebas (model PjBL terintegrasi CEP) dengan variabel tergantungan (kreativitas dan hasil belajar) (Farokhah, Herman, & Jupri, 2019). Pada Desain Eksperimental dengan tipe One Group Pretest-Posttest design sampel percobaan dikenakan perlakuan dengan dua kali pengukuran (Sunardi & Hasanuddin, 2019). Pengukuran pertama dilakukan sebelum perlakuan diberikan, dan pengukuran kedua dilakukan sesudah perlakuan dilaksanakan. Secara umum, desain penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut (Rahmawanna, Adlim, & Halim, 2016):

Tabel 1. One Group Pretest-Posttest Design

Pre-tes	Variabel bebas	Post-tes
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

X : Perlakuan

O₁ : Nilai Pretest (sebelum diberi perlakuan)

O₂ : Nilai Posttest (setelah diberi perlakuan)

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi 3 macam yaitu:

Lembar kuesioner/angket

Untuk mengetahui tingkat motivasi belajar dan minat wirausaha mahasiswa maka dilakukan penyebaran kuesioner yang diisi oleh mahasiswa dan selanjutnya dianalisis. Setiap *option/pilihan* yang dijawab, dinilai dan diberi skor oleh peneliti, skor yang diberikan setiap *option/pilihan* dibagi dalam 4 kategori yaitu pilihan a = mempunyai skor 4, b = mempunyai skor 3, c = mempunyai skor 2, d = mempunyai skor 1

Lembar observasi/pengamatan

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa pada aspek psikomotorik. Pengamatan atau penilaian aspek psikomotorik dilakukan pada saat mahasiswa melakukan kegiatan praktikum. Dalam pengamatan ini, yang bertindak sebagai observer adalah 2 orang pengamat dari mitra peneliti. Setiap aspek yang diamati dinilai dan diberi skor oleh pengamat, skor yang diberikan setiap aspek dibagi dalam 5 kategori yaitu 1= sangat kurang, 2= kurang, 3=cukup, 4= baik, 5= amat baik (AP, 2024).

Tes tertulis

Instrumen tes digunakan untuk menilai kualitas hasil belajar (kognitif) siswa. Tes pokok bahasan hidrokarbon berbentuk pilihan ganda yang dikembangkan oleh peneliti dengan mengacu pada indikator yang harus dicapai oleh mahasiswa (Sitompul, Situmorang, & Tuty, 2024). Tahap analisis data merupakan tahap yang sangat penting dalam suatu penelitian. Setelah semua data terkumpulkan, maka untuk mendeskripsikan data penelitian dapat dilakukan perhitungan seperti uraian berikut:

1. Analisis Angket Kreativitas Siswa Dalam Membuat Produk

Angket digunakan untuk mengetahui tingkatan kreativitas siswa dalam membuat produk daur ulang limbah yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mendapatkan skor total dijumlahkan setiap item yang dijawab oleh responden. Untuk menentukan frekuensi hasil angket siswa dibantu dengan *SPSS for windows 16.0*. Hasil *output SPSS* dari angket pada setiap pernyataan, di analisis kembali menjadi analisis deskriptif dengan mengkategorikan persentase ketercapaian. Hasil skor perolehan kreativitas siswa berdasarkan hasil dari responden dibagi menjadi 4 kategori kreativitas yaitu sangat kreatif, kreatif, cukup kreatif dan tidak kreatif. Adapun cara mencari presentase untuk mengkategorikan kemampuan kreativitas sebagai berikut (Supartono, 2006):

Mengubah nilai frekuensi dari hasil *output SPSS* ke dalam bentuk persentase, nilai kreativitas menggunakan rumus sebagai berikut :

$$N = \frac{\text{Skor total yang diperoleh siswa pada setiap item}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan :

N = Nilai kreativitas siswa

adapun kategori ketercapaian dapat dilihat pada tabel 9 dibawah ini :

Tabel 2. Kategori Skor Penilaian Kemampuan Kreativitas Siswa

No	Presentase ketercapaian	Kategori kreativitas
1	80,1 % - 100 %	Sangat kreatif
2	60,1 % - 80 %	Kreatif
3	40,1 % - 60 %	Cukup kreatif
4	20,1 % - 40 %	Kurang kreatif
5	0,0 % - 20 %	Tidak kreatif

2. Analisis Hasil Belajar

a. Hasil Belajar Kognitif

Analisis tes hasil belajar untuk ranah kognitif menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai tiap soal} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum tiap butir}} \times \text{bobot soal}$$

b. Hasil Belajar Psikomotorik

Analisis hasil belajar psikomotor dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{NP} = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan: NP = Nilai

R = Jumlah skor yang diperoleh

SM = Skor maksimum

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui terdapat peningkatan antara kreativitas dan hasil belajar siswa dilihat dari N-gain. Apabila data berdistribusi normal maka uji beda yang digunakan untuk hipotesis adalah uji-t (t-test) pada taraf 5% (0,05). Uji hipotesis terdapat tidaknya perbedaan sesudah dan sebelum diberikan model PjBL terintegrasi CEP. Dalam penelitian ini perhitungan uji homogenitas menggunakan bantuan SPSS for Windows Versi 17.0 One Way Anava. Dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikan > 0,05 maka data homogen, sedangkan jika signifikan < 0,05 maka data tidak homogen. N-gain digunakan untuk menghitung peningkatan kreativitas dan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan model PjBL terintegrasi CEP.

Tabel 3. Kategori Indeks N-gain

Nilai <i>Gain</i> Ternormalisasi	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

5) Tahap Pelaporan Hasil Penelitian

Melaporkan akhir hasil penelitian yang telah disusun dan direncanakan akan menerbitkannya pada jurnal terkreditasi (Sinta 4) sebagai indikator target capaian penelitian. Berdasarkan penjabaran di atas, maka skema alir penelitian dapat dilihat melalui gambar berikut

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Hasil Penelitian

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini berasal dari pre-test dan post-test pada materi Koloid pada Mata kuliah Kimia Dasar dengan tujuan mengetahui ada tidaknya pengaruh pembelajaran PjBL dengan Orientasi Chemo-Enterpreneurship terhadap hasil belajar mahasiswa di Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar. Sampel dipilih secara Sampling Non-Probabilitas (*Non-Probability Sampling*) melalui Purposive Sampling yaitu

sampel dipilih berdasarkan tujuan/pertimbangan peneliti, sehingga yang menjadi sampel adalah mahasiswa prodi Pendidikan kimia dan Pendidikan fisika sebanyak 20 mahasiswa.

Setelah penentuan sampel dilakukan pre-test untuk menguji kemampuan awal mahasiswa. Berdasarkan hasil, diketahui rata-rata nilai kelas eksperimen sebesar 40,5. Setelah dilakukan perlakuan pembelajaran kemudian dilakukan post-test untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh model yang digunakan, dengan hasil 84,75.

Data Pemahaman Konsep Kimia Dasar pada Materi Koloid

Tabel 4. Hasil Pre-Test dan Post-Test Kemampuan Pemahaman Konsep Koloid

No	Kode Siswa	Skor <i>Pre-Test</i>	Skor <i>Post-Test</i>
1	Mhs 01	30	80
2	Mhs 02	50	95
3	Mhs 03	40	95
4	Mhs 04	35	80
5	Mhs 01	30	95
6	Mhs 01	40	90
7	Mhs 01	30	80
8	Mhs 01	50	90
9	Mhs 01	35	85
10	Mhs 01	60	75
11	Mhs 01	60	95
12	Mhs 01	50	75
13	Mhs 01	45	95
14	Mhs 01	35	80
15	Mhs 01	30	75
16	Mhs 01	35	75
17	Mhs 01	40	85
18	Mhs 01	30	85
19	Mhs 01	25	75
20	Mhs 01	60	90

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat hasil *pre-test*, diketahui rata-rata nilai kelas eksperimen sebesar 40,5. Kemudian setelah pembelajaran selesai, dilakukan *post-test* guna mengetahui ada tidaknya pengaruh pembelajaran PjBL dengan Orientasi Chemo-Enterpreneurship. Hasil *post-test* menunjukkan rata-rata sebesar 84,75.

Analisis Data Pre-test dan Post-test

Setelah dilakukan pretest dan posttest, maka hasil pretest dan posttest tersebut akan diuji kesamaannya dengan menggunakan acceptance test, yaitu uji kesamaan rata-rata pretest dan

posttest meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Berikut ini akan dijelaskan uji normalitas dan uji homogenitas pada kedua kelas sampel.

Uji Normalitas

Uji Normalitas adalah sebuah uji yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel, apakah sebaran data tersebut berdistribusi normal ataukah tidak. Uji Normalitas berguna untuk menentukan data yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal. Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil uji normalitas yang diperoleh dapat ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Normalitas

	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>		
	Statistic	df	Sig.
Pre_test	.190	20	.057
Post_test	.177	20	.100

Untuk menentukan apakah data anda berdistribusi normal menggunakan Kolmogorov-Smirnov. Interpretasikan hasil uji normalitas dengan melihat nilai signifikansi. Jika nilai signifikansi kurang dari 0,05, maka data dianggap tidak berdistribusi normal, sedangkan jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka data dianggap berdistribusi normal. Pada table 5 nilainya Sig > 0,05, maka dapat dikatakan data berdistribusi Normal atau yang berarti menerima H_0 .

Uji Hipotesis Penelitian

Hasil Belajar

Kemampuan Pemahaman Konsep Koloid

Setelah dihitung hasil persyaratan data untuk hipotesis diperoleh bahwa yang digunakan dalam penelitian ini terdistribusi normal dan tidak homogen. Pengujian hipotesis ini dilakukan dengan bantuan SPSS 25 melalui uji-t berpasangan (paired sample t-test). Uji-t berpasangan menggunakan Sampel berpasangan yang merupakan subjek yang sama, tapi mengalami perlakuan yang berbeda.

Tabel 6. Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre Test	40.50	20	11.110	2.484
	Pst Test	84.75	20	7.860	1.758

Pada table 6 diperlihatkan hasil ringkasan statistik deskriptif dari kedua sampel atau data Pre-test dan Post-test

Tabel 7. Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Pre Test & Pst Test	20	.333	.151

Tabel 7 adalah hasil korelasi atau hubungan antara kedua data atau variable yakni Pre-test dan Post-test melalui uji korelasi. Diketahui Sig. 0,151 artinya nilai ini lebih besar dari 0,05. Sebagaimana dasar dari pengambilan keputusan dalam uji korelasi, karena nilai Sig > 0,05 artinya tidak ada hubungan antara Pre-test dan Pos-test.

Tabel 8. Paired Samples Test

Paired Differences	t	95% Confidence Interval of the Std. Error Difference		Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	
Pair 1 Pre Test - Pst Test	-17.557	-44.250	11.271	.000

Pada table 8 merupakan gambaran tentang ada atau tidaknya perbedaan antara Pre-test dan Pos-test. Dasar pengambilan keputusan jika nilai Sig. (2-tailed) < 0.05, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar pada data Pre-test dan Pos-test dan jika Sig. (2-tailed) > 0.05, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar pada data Pre-test dan Pos-test. Diketahui pada table 8 nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.000 < 0.05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan anatar pemahaman konsep koloid melalui pembelajaran PjBL dengan Orientasi Chemo-Enterpreneurship pada data Pre-test dan Pos-test, sehingga dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa melalui Model pembelajaran PjBL dengan Orientasi Chemo-Enterpreneurship dapat meningkatkan pemahaman konsep koloid pada mahasiswa pendidikan kimia dan pendidikan fisika Universitas HKBP Nommensen Pematang Siantar.

Peningkatan Hasil Belajar (N-gain)

Tabel 9. Peningkatan Hasil Belajar (N-gain)

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_Skor	20	.38	.93	.7415	.14173
Ngain_persen	20	37.50	92.86	74.1535	14.17253
Valid N (listwise)	20				

Untuk N-gain skor nilai yang didapat adalah 0,93, nilai ini lebih besar dari 0,7 sehingga kategorinya yang diperoleh yaitu tinggi yang artinya nilai kreatifitasnya tinggi. Nilai N-gain persen yang didapat yaitu 74,15, nilai ini lebih besar dari 76% sehingga dapat disimpulkan

penggunakan model pembelajaran PjBL dengan Orientasi Chemo-Enterpreneurship sudah efektif.

Analisis Kreativitas Mahasiswa

Hasil Angket Kreativitas Awal

Tabel 10. Kemampuan Kreativitas Awal Mahasiswa

No	Dimensi Kreativitas	Kelas	
		Pencapaian	kategori
1	<i>Fluency</i>	63,83 %	kreaitf
2	<i>Originalitas</i>	68,75 %	kreaitf
3	<i>Flexibility</i>	64,16 %	kreaitf
4	<i>Elaboration</i>	64,16 %	kreaitf
Jumlah rata-rata		65,20 %	kreaitf

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa hasil pencapaian kemampuan kreativitas awal mahasiswa pada setiap dimensi (Wulandari, Anwar, & Savalas, 2022). Rata-rata presentase ketercapaian kemampuan kreativitas sebesar 65,20% dalam kategori “kreaitf”.

Hasil Angket Kreativitas Akhir

Tabel 11. Kemampuan Kreativitas Akhir Mahasiswa

No	Dimensi Kreativitas	Kelas	
		Pencapaian	kategori
1	<i>Fluency</i>	77	Kreatif
2	<i>Originalitas</i>	82,08	Sangat Kreatif
3	<i>Flexibility</i>	81,45	Sangat Kreaitf
4	<i>Elaboration</i>	85,27	Sangat Kreatif
Jumlah rata-rata		80,93	Sangat Kreatif

Dari Tabel 10. terlihat bahwa capaian mahasiswa untuk indikator *fluency* sebesar 77%. Pada indikator *originalitas*, persentase skor rata-rata mahasiswa sebesar 82.08%, bahwa penggunaan model pembelajaran PjBL dengan Orientasi Chemo-Enterpreneurship p dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada indikator *originalitas* (Rafifa, Bakar, & Afrida, 2019).

Sedangkan untuk indikator *flexibility* persentase pencapaian skor rata-rata kelas adalah 81.04%, dalam hal ini, selisih yang tidak terlalu besar tersebut menunjukkan bahwa diberikan memberikan dampak yang cukup signifikan untuk indikator *flexibility*. (Nirwana & Yenti, 2021).

Pada indikator *elaboration*, persentase skor rata-rata siswa kelas sebesar 85.27%, dapat diketahui bahwa penggunaan model pembelajaran PjBL dengan Orientasi Chemo-Enterpreneurship secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada indikator *elaboration* (Amelia, 2021).

Sehingga kesimpulan yang dapat diperoleh bahwa capaian indikator kemampuan berpikir kreatif dengan tingkat paling baik yaitu indikator *elaboration*.. Secara keseluruhan terdapat peningkatan tingkat kemampuan berfikir kreatif dengan penerapan model pembelajaran PjBL dengan Orientasi Chemo-Enterpreneurship (Rahayu, Fikroh, Sari, & Ridzaniyanto, 2022). Sehingga dapat dikatakan bahwa model pembelajaran PjBL dengan Orientasi Chemo-Enterpreneurship memiliki pengaruh yang positif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa (Prayitno, Wijayati, Haryani, & Wardani, 2022).

Pembahasan

Penelitian yang telah dilakukan sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Wardani (KIMIA, 2020) terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara kreativitas siswa yang belajar dengan model *project based learning* dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Irawan, Surbakti & Marpaung (Mursalin, 2020) kreativitas siswa dalam pembelajaran Biologi pada materi daur ulang limbah menggunakan model PjBL memiliki kriteria rata-rata "kreatif" dalam merencanakan pembuatan produk dan "cukup kreatif" dalam membuat produk (Sari, 2023).

Serangkaian proses kegiatan pembelajaran dengan sintaks pembelajaran menggunakan pembelajaran PjBL dengan Orientasi Chemo-Enterpreneurship memberikan peningkatan terhadap kreativitas siswa dikarenakan model ini merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang melibatkan siswa secara aktif dalam membangun pengetahuan, mengembangkan berbagai potensi siswa melalui serangkaian proses yang membantu siswa memahami apa yang mereka pelajari melalui perbuatan serta memfasilitasi siswa mewujudkan ide-ide dan gagasan-gagasan melalui produk dengan serangkaian proses kreatif dan bermakna, seperti yang dikemukakan oleh Slameto, (Meldawati, Hamid, & Mahdian, 2022) memberikan arti belajar produktif sebagai belajar dengan transfer maksimum (Wibowo & Ariyatun, 2018).

Dengan adanya pembelajaran berbasis proyek dengan Orientasi Chemo-Enterpreneurship mahasiswa dapat membangun pengetahuan, keterampilan sehingga siswa dapat berpikir secara mendalam mengenai solusi permasalahan yang disajikan oleh guru dengan memikirkan suatu produk yang sesuai dengan tema yaitu produk kimia dari daur ulang limbah dengan mengaitkan solusi permasalahan lingkungan (Meldawati et al., 2022). Hal ini senada Santyasa (Gad, El Hassab, Elhady, & Fahmy, 2023) pembelajaran berbasis proyek berfokus pada konsep dan prinsip, memfasilitasi siswa untuk berinvestigasi, pemecahan masalah, tugas-tugas bermakna berpusat pada mahasiswa, serta menghasilkan produk yang nyata.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Inquiry Training* berkontribusi signifikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, khususnya pada program studi IPA. Hasil pengukuran keterampilan berpikir kritis melalui instrumen tes menunjukkan adanya peningkatan yang lebih tinggi pada kelompok mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Inquiry Training* dibandingkan dengan kelompok yang menggunakan model konvensional. Hal ini membuktikan bahwa *Inquiry Training* relevan dan efektif sebagai model pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan paradigma pendidikan abad 21.

Peran Mitra

Dalam pelaksanaan penelitian “Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dengan Orientasi Chemo-Entrepreneurship pada Materi Koloid”, kerjasama dengan mitra sekolah/laboratorium/instansi terkait telah terealisasi dengan baik. Bentuk kontribusi yang diberikan yaitu: (1) Kontribusi In-Kind berupa fasilitas pembelajaran serta sarana dan prasarana; (2) Kontribusi In-Cash berupa dana penelitian yang dipergunakan untuk kegiatan penelitian dan luaran penelitian.

Kendala Pelaksanaan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dengan Orientasi Chemo-Entrepreneurship pada Materi Koloid”, terdapat beberapa kendala yang dihadapi, antara lain:

1. Keterbatasan Waktu Pembelajaran

Model PjBL membutuhkan alokasi waktu yang cukup panjang untuk tahap perencanaan, pelaksanaan proyek, hingga presentasi hasil. Namun, waktu pembelajaran di kelas terbatas sehingga beberapa kegiatan proyek harus dipadatkan atau dilakukan di luar jam pelajaran.

2. Variasi Kemampuan Siswa

Tidak semua siswa memiliki kemampuan awal yang sama, baik dalam memahami konsep koloid maupun dalam keterampilan berpikir kritis dan berwirausaha. Hal ini membuat peneliti perlu memberikan pendampingan ekstra agar setiap kelompok dapat menyelesaikan proyek dengan baik.

3. Keterbatasan Sarana dan Prasarana

Beberapa bahan kimia dan peralatan praktikum yang dibutuhkan untuk membuat produk berbasis koloid tidak tersedia secara lengkap di laboratorium sekolah. Hal ini memaksa peneliti dan siswa mencari alternatif bahan atau menyesuaikan desain proyek dengan fasilitas yang ada.

4. Motivasi dan Manajemen Kelompok

Dalam penerapan PjBL, keberhasilan sangat bergantung pada kerja sama tim. Namun, terdapat perbedaan motivasi di antara anggota kelompok, sehingga beberapa siswa cenderung kurang aktif berkontribusi. Kondisi ini memerlukan strategi manajemen kelompok yang lebih efektif.

Rencana Tahapan Selanjutnya

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, masih terdapat ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya direncanakan untuk:

1. Perluasan Materi dan Konteks

Penerapan model PjBL dengan orientasi chemo-entrepreneurship tidak hanya terbatas pada materi koloid, tetapi juga dikembangkan pada topik kimia lain yang relevan, seperti asam-basa, polimer, atau kimia lingkungan. Hal ini diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bervariasi sekaligus memperluas penerapan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari.

2. Pengembangan Produk Chemo-Entrepreneurship

Penelitian lanjutan akan lebih difokuskan pada peningkatan kualitas produk yang dihasilkan siswa, baik dari segi komposisi, kemasan, maupun nilai jual. Kolaborasi dengan praktisi kewirausahaan atau industri kecil menengah (UMKM) juga direncanakan agar produk siswa lebih aplikatif dan berpotensi dipasarkan.

3. Penggunaan Media Digital Pendukung

Rencana penelitian berikutnya akan mengintegrasikan media digital, seperti e-modul interaktif, aplikasi pembelajaran berbasis Android, atau platform pembelajaran daring untuk mendukung kegiatan PjBL. Dengan demikian, siswa dapat belajar secara lebih fleksibel dan mandiri.

4. Pengukuran Aspek Non-Kognitif yang Lebih Luas

Jika penelitian sebelumnya berfokus pada pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis, maka penelitian mendatang akan menambahkan analisis mendalam terhadap aspek karakter siswa, seperti kreativitas, kepemimpinan, kerja sama tim, serta jiwa kewirausahaan.

REFERENCES

- Abdullah, A., Achmad, F. Y. N., & Mayunita, S. (2026). Transparency Of Direct Cash Assistance (BLT) Receipt Services In Bone Kainsetala Village, Bone District, Muna Regency. *Journal of Social and Society Tarombo*, 1(1), 39-45.
- Amelia, M. (2021). *Analisis Life Skill Siswa Dengan Pendekatan Chemoentrepreneurship Pada Materi Asam Basa*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Retrieved From [Http://Repository.Uin-Suska.Ac.Id/Id/Eprint/41943](http://Repository.Uin-Suska.Ac.Id/Id/Eprint/41943)
- Ap, A. (2024). *Kreativitas Belajar Kimia Dengan Pendekatan Chemoentrepreneurship*.
- Education, B. I. For. (2023). *Project-Based Learning Handbook: A Guide To Standards-Focused Project Based Learning For Middle And High School Teachers*. Novato, Ca: Buck Institute For Education.
- Farokhah, L., Herman, T., & Jupri, A. (2019). Sekolah Dasar Menggunakan Model Project Based Learning Dan Model Project Based Learning Dengan Teknik Mind Map. *Algoritma Journal Of Mathematics Education (Ajme)*, 1(1), 1–13.

- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh Pembelajaran Steam Berbasis Pjbl (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Berpikir Kritis. *Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209–226. <https://doi.org/10.24252/Ip.V10i1.17642>
- Fitz, A. I., Murtini, W., & Schuller, G. (2022). A Project-Based Learning Model To Improve Learning Outcomes For 8th Grade 4 Satap Kismantoro Wonogiri Students. *Journal Of Research In Vocational Education*, 4(10). [https://doi.org/10.53469/Jrve.2022.04\(10\).04](https://doi.org/10.53469/Jrve.2022.04(10).04)
- Gad, H. A., El Hassab, M. A., Elhady, S. S., & Fahmy, N. M. (2023). Insights On Citrus Clementina Essential Oil As A Potential Antiaging Candidate With A Comparative Chemometric Study On Different Cultivars. *Industrial Crops And Products*, 194, 116349. <https://doi.org/10.1016/J.Indcrop.2023.116349>
- Kimia, P. (2020). *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Chemo-Enterpreneurship Pada Materi Asam Basa Untuk Meningkatkan Kecakapan Abad-21*.
- Krismawati, N. U. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Penulisan Sejarah Berbasis Model Project-Based Learning. *Indonesian Journal Of Social Science Education (Ijsse)*, 1(2), 156–170. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29300/Ijsse.V1i2.1905>
- Lestari, H., Doyan, A., 'Ardhuha, J., & Harjono, A. (2025). Project Based Learning Model On Students' Critical Thinking Skills On The Material Of Elasticity And Hooke's Law. *Amplitudo: Journal Of Science And Technology Innovation*, 4(2), 84–91. <https://doi.org/10.56566/Amplitudo.V4i2.427>
- Marpaung, S., Wibowo, A. P., Setiawan, T., & Suhariono, A. (2026). Strategic Planning, Performance Management, and Corporate Budgeting: An Expert Sharing Reflection for Strengthening BPJS Kesehatan's Strategic Management System. *Journal of Social and Society Tarombo*, 1(1), 31-38.
- Meldawati, M., Hamid, A., & Mahdian, M. (2022). Implementasi Model Project Based Learning (Pjbl) Berbantuan Aplikasi Modul Chemondroid Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Tata Nama Senyawa. *Jcae (Journal Of Chemistry And Education)*, 6(2), 54–63.
- Mursalin, E. (2020). Peningkatan Minat Kewirausahaan Berbasis Penggunaan Buku Ajar Mata Kuliah Hidrokarbon Berorientasi Chemoentrepreneurship (Cep). *Amal: Jurnal Ekonomi Syariah*, 2(01). <https://doi.org/https://doi.org/10.33477/Eksy.V2i01.1378>
- Nirwana, E., & Yenti, E. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Buku Saku Kimia Dengan Pendekatan Chemo-Enterpreneurship (Cep) Berorientasi Green Chemistry Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Konfigurasi*, 5(1), 49–56. <http://dx.doi.org/10.24014/konfigurasi.v5i1.14031>
- Panjaitan, L., Simbolon, J. M. A., Mobo, F. D., & Purba, A. A. (2026). The Impact of Socioeconomic Differences on Multicultural Learning Experiences in School Base: Studies Case Wrong One Elementary School in Indonesia. *Journal of Social and Society Tarombo*, 1(1), 1-10.

- Pratiwi, K. I. A., Margunayasa, I. G., & Trisna, G. A. P. S. (2023). Project-Based Learning Interactive Multimedia With Orientation Of Environmental Problems Assisted By Articulate Storyline 3 For Grade V Elementary Schools. *Journal Of Education Technology*, 7(2), 332–342. <https://doi.org/10.23887/jet.v7i2.59615>
- Prayitno, M. A., Wijayati, N., Haryani, S., & Wardani, S. (2022). Efektivitas Pembelajaran Kimia Berbasis Chemoentrepreneurship (Cep) Terhadap Life Skill Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 5(1), 686–690.
- Purba, Y. O., Septiwiharti, D., Rumahorbo, E. S. P., & Marra, E. (2026). Correlation Efficacy Self Academic with Readiness Psychological Student in Face Exam End of Semester. *Journal of Social and Society Tarombo*, 1(1), 11-18.
- Rafifa, N., Bakar, A., & Afrida, A. (2019). *Pengembangan E-Lkpd Berorientasi Chemo-Entrepreneurship Pada Materi Pokok Hidrokarbon Untuk Kelas Xi Mia Sma Negeri 5 Kota Jambi*. Universitas Jambi.
- Rahayu, R., Fikroh, R. A., Sari, D. R., & Ridzaniyanto, P. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites Bermuatan Chemo-Entrepreneurship Pada Materi Gugus Fungsi Senyawa Karbon. *Lantanida Journal*, 10(2), 95–108. <http://dx.doi.org/10.22373/lj.v10i2.14496>
- Rahmawanna, R., Adlim, A., & Halim, A. (2016). Pengaruh Penerapan Pendekatan Chemo-Entrepreneurship (Cep) Terhadap Sikap Siswa Pada Pelajaran Kimia Dan Minat Berwirausaha. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4 (2), 113–117.
- Rehman, N., Huang, X., Mahmood, A., Algerafi, M. A., & Javed, S. (2024). Project-Based Learning As A Catalyst For 21st-Century Skills And Student Engagement In The Math Classroom. *Heliyon*, 10(23).
- Sari, M. N. (2023). *Pengembangan Lkpd Berbasis Chemo-Entrepreneurship (Cep) Pada Materi Laju Reaksi Di Mas Ulumul Qur'an Kota Banda Aceh*. Uin Ar-Raniry Banda Aceh.
- Siregar, T. P. (2024). The Effect Of Project-Based Learning Method On Understanding Geometry Concepts In Secondary School Students. *Attractive: Innovative Education Journal*, 6(3), 302–310.
- Sitompul, H. S., Situmorang, I., & Tuty, T. (2024). Sustainability Learning: Project Based Learning Integrated Chemo-Entrepreneurship Approach To Understanding Chemistry And Interest In Entrepreneurship. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 5(2), 1355–1361. <https://doi.org/10.55681/jige.v5i2.2712>
- Sunardi, S., & Hasanuddin, H. (2019). Pengembangan Employability Skill Mahasiswa Vokasi Melalui Pembelajaran Stem-Project Based Learning. *Semantech (Seminar Nasional Teknologi, Sains Dan Humaniora)*, 1(1), 210–217.
- Supartono. (2006). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Kreatifitas Siswa Sma Melalui

- Pembelajaran Kimia Dengan Pendekatan Chemoentrepreneurship (Cep). *Prosiding Seminar Nasional Jurusan Kimia Fmipa Unnes*.
- Tambunan, J., Parhusip, E., & Pasaribu, S. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Tema 3 Kelas V Sdn 097805 Rambung Merah. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(5), 10712–10725.
- Taratukhin, V., & Pulyavina, N. (2018). The Future Of Project-Based Learning For Engineering And Management Students: Towards An Advanced Design Thinking Approach. *2018 Asee Annual Conference & Exposition*. <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1421380>
- Wibowo, T., & Ariyatun, A. (2018). Penerapan Pembelajaran Berorientasi Chemoentrepreneurship (Cep) Terhadap Kreativitas Siswa Sma Modern Pondok Selamat Pada Materi Kelarutan Dan Ksp (Translation: The Application Of Chemoentrepreneurship-Oriented Learning (Cep) To The Creativity Of Modern Hi. *Jtk (Jurnal Tadris Kimiya)*, 3(1), 62–72.
- Wulandari, I. M., Anwar, Y., & Savalas, R. (2022). Penerapan Model Poe (Predict-Observe-Explain) Dengan Pendekatan Chemoentrepreneurship Pada Materi Pokok Hidrokarbon Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Xi Mia Di Man 2 Mataram. *Chemistry Education Practice*, 1(1), 34–40.
- Yulianto, T., & Wibowo, F. A. (2026). Revisiting divine sovereignty and righteous suffering: A critical theological analysis of the Book of Job. *Journal of Social and Society Tarombo*, 1(1), 19-30.