



Penggunaan PjBL Terintegrasi STEAM dan Life Skill Mahasiswa dalam Pembelajaran Kimia Anorganik

The Use Of PjBL Integrated STEAM and Students Life Skills in Inorganic Chemistry Learning

Ngatijo*¹, Restina Bemis¹, Ratih Dyah Puspitasari¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Jambi, Indonesia

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk menerapkan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) yang terintegrasi STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) dan hubungannya dengan *life skill* Mahasiswa dalam pembelajaran Kimia Anorganik. Metode pengumpulan data dilakukan menggunakan *pre-test* dan *post-test*, *project assessment* pembuatan Batik serta presentasi Kelompok dari tugas Kelompok dalam LKM (Lembar Kerja Mahasiswa) pada Mata Kuliah Kimia Anorganik III. Tugas Kelompok yang berkaitan dengan Senyawa Koordinasi dan Isomer Senyawa Koordinasi yang dilustrasikan ke dalam Motif Batik Jambi. *Art* atau seni batik motif “Angso Duo” sebagai ilustrasi isomer *levo* dan *dextro* etilendiamintetraasetat kobaltat(III) dimana gugus etilen sebagai ilustrasi pada bagian ekor binatang Angsa. *Engineering* atau rekayasa dikembangkan melalui bahan pewarna Batik menggunakan bahan alami.

Hasil Uji korelasi diperoleh 0,57 nilai signifikansi diperoleh F hitung sebesar 0,006 yang berarti lebih kecil dari 0,05 sebagai F teori. Uji determinasi diperoleh R² sebesar 0,374 atau $l=0,37\%$ yang menunjukkan bahwa kesesuaian penggunaan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEAM dengan *life skill* mahasiswa pada praktikum pembuatan Batik dengan menggunakan Teori Kimia Anorganik III tergolong kuat (37,4%) dan sisanya dipengaruhi oleh variabel luar (62,6%).

Berdasarkan dari hasil penelitian bahwa diperoleh hasil yang baik, jika pembelajaran PjBL diintegrasikan dengan model STEAM dan dapat diketahui hubungannya dengan *life skill* yang dikembangkan mahasiswa. Batik dibuat dalam rangka Merdeka Belajar-Kampus Merdeka (MB-KM) untuk bahan baju dengan ukuran 90 x 200 cm sebagai produk karya mahasiswa.

ABSTRACT

The Purpose of this research for apply the PjBL model integrated STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) and correlation with student life skills in the Course of Inorganic Chemistry. Data were collected by pre-test, post-test, project assessment of Batik, and presentation of Student Group. Working of a group correlated with Coordination Compounds and isomerism were illustrated Motive Jambi Batik. The Art of Jambi Batik “Angso Duo” as illustrated Levo and Dextro ethylenediamine tetra-acetate cobaltate (III) where ethylene group as the tail of Swans. Engineering was developed via natural-colors used raw material.

The correlation test obtained 0.57 signification value obtained F count is 0.006 more little than 0.05 as F theory. The determination test obtained R² as 0.374 or $l=0.374\%$ showed PjBL model integrated STEAM with Student life skill on practice made of Batik using Theoretical 3rd Inorganic Chemistry included strong (37.4%) their remainder from the effect of an external factor (62.6%). The results and implications of the findings obtained that PjBL studying was integrated STEAM and could be related with a life skill that developed by the student. Batik was made as theme Study free and free Campus as raw material clothes with sized 90 x 200 Cm as the product student worked.

Keywords: Kimia Anorganik, Life Skill, Motif Batik Jambi, PjBL, STEAM
inorganic chemistry, life skill, batik Jambi motive, PjBL, STEAM, integrated.

INFO ARTIKEL

Received: 16 Mar 2022;

Revised: 4 Apr 2022;

Accepted: 12 May 2022

* corresponding author: ujjo52@yahoo.co.id

DOI: 10.22437/jisic.v14i1.16615

PENDAHULUAN

Pada masa Pandemi *Corona Virus Disease-19* (Covid-19) saat ini telah diberlakukannya pembelajaran secara daring (dalam jaringan) atau *on line*. Diberlakukannya pembelajaran luring mengakibatkan timbulnya masalah, yakni tidak terjaganya jarak antar mahasiswa maupun dosen, bilapun dilakukannya pembelajaran secara luring, maka diberlakukannya pula kapasitas ruangan yang tidak boleh melebihi keharusan 50 %, pemakaian Masker yang tidak sesuai dengan anjuran dengan berbagai alasan seperti sesak nafas dan sebagainya serta Masker yang melebihi satukali pemakaian. Hal tersebutlah yang saat ini *focus* Tim Satgas Covid-19 untuk menetapkan keberlakuan protokol kesehatan (PROKES) 3M (Memakai Masker, Mencuci Tangan dan pemakaian *Hand Sanitizer* dan Menjaga Jarak) secara masif (Assifa, 2020). Secara global Covid-19 telah tersebar dan menyebabkan kematian dibanyak negara, diantaranya yang terhitung per tanggal 11 Mei 2020 di Cina sebanyak 2.531 orang, Korea Selatan 75 orang, Iran 608 orang (Rahman dan Bahar, 2020).

Dalam menuju keberhasilan pembelajaran daring diperlukan inovasi yang akan membantu pembelajaran berjalan dengan baik dan sukses melalui penggunaan *STEAM* (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*). Pembelajaran *STEAM* pernah dilakukan dalam pembelajaran PAUD (Pendidikan Anak Usia Dini) yang diharuskan menggunakan tangan dan otak untuk belajar (Gunawan, dkk., 2019). Diperlukannya inovasi pembelajaran agar dapat mengembangkan dan memperoleh *soft skill* siswa (Zubaidah, 2019). Pada pembelajaran Kimia, pembelajaran dirancang sedemikian rupa menggunakan berbagai macam inovasi dengan tujuan dapat meningkatkan motivasi belajar yang terhubung dengan kehidupan sehari-hari. Dengan menggunakan bahan yang ada di sekitar seperti *bayclean*, sabun nuvo, *soda caustic*, air accu, garam, tomat, cuka, susu,

ternyata dapat dibuat reaksi yang hebat, yakni reaksi redoks, auto katalis, asam basa, dekomposisi, gugus fungsi, elektrolisis serta reaksi pembakaran (Lubis, 2021). Pemanfaatan ilmu Sains dalam kehidupan sehari-hari dapat dijadikan sebagai wahana dalam memperkaya Sains ilmiah, dan hal tersebut juga telah dilakukan oleh pakar pendidikan di Eropa dan Amerika untuk mewujudkan "*Science for all*" dan Suastra dalam Sudarmin (2018) mengkaji Etnosains dalam Masyarakat Bali dan peran budaya Sunda yang berada di Jawa Barat dan Banten.

Berdasarkan penjelasan di atas, telah dilakukannya sebuah penelitian tentang penggunaan inovasi pembelajaran pada mata kuliah Kimia Anorganik III. Penelitian ini dihubungkan langsung dengan pengembangan *life skill* Mahasiswa dengan menggunakan aspek model pembelajaran *STEAM* oleh Tim Peneliti (*Researcher Team*). Penelitian dilakukan oleh 3 orang dosen, dibantu tenaga pengumpul data, tenaga administrasi, pengolah dan penganalisis data, laboran serta Tutor dilokasi pembuatan Batik.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2021/2022, yakni bulan Agustus sampai dengan Oktober 2021. Tempat penelitian berlokasi di Sanggar Batik Al-Hadad pimpinan Hj. Maryam dan Balai Kerajinan Rakyat, Selaras Pinang Masak, Yayasan Bina Lestari Budaya di Jalan KHM. Ja'aafar Mudung Laut, Kecamatan Pelayangan, Kota Jambi serta Laboratorium Instrumen dan Tugas Akhir Fakultas Sains dan Teknologi (FST), Universitas Jambi.

Metode dan Desain Penelitian

Pada penelitian ini, metode yang digunakan yakni metode korelasi asosiatif dengan pendekatan kuantitatif, dimana metode korelasi asosiatif

merupakan metode yang mengkaitkan hubungan kausal antar variabel. Sependapat dengan hal tersebut, Sugiyono (2016) menyatakan bahwa korelasi asosiatif digunakan dalam penelitian dengan bertujuan untuk mengetahui hubungan antar dua variabel atau lebih.

Desain penelitian merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk melakukan suatu penelitian. Secara ringkas Desain Penelitian yang akan dilakukan seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Penelitian

Persiapan

Adapun yang dilakukan pada proses persiapan sebelum melaksanakan penelitian, yakni terlebih dahulu akan dilakukannya sebuah analisis diantaranya Menganalisis pembelajaran Kimia Anorganik III, Capaian Pembelajaran Kurikulum (CPK) untuk materi Kimia Koordinasi yaitu melakukan analisis peran Kimia Koordinasi (*Coordination Chemistry*) dalam kehidupan sehari-hari. Dalam Capaian Pembelajaran Kurikulum (CPK) yang ke empat yaitu mengajukan ide/gagasan untuk memodifikasi sintesis senyawa anorganik/senyawa kompleks. Berdasarkan CPK tersebut, inovasi pembelajaran dengan menggunakan model *PjBL* terintegrasi *STEAM* dapat digukan sebagai indikator yang mendukung pengembangan *life skill* mahasiswa. Kegiatan pembelajaran diantaranya pembuatan gambar desain Batik dengan pensil, membuat Batik (membatik dengan alat Canting), merendam, memberi warna Batik dan mengeringkan. Kemudian menganalisis berdasarkan struktur, isomer, warna dan menghitung besarnya momen magnetiknya (μ dengan satuan Bohr Magneton). Kunjungan Tim Peneliti ke Sanggar Batik Al-Hadad untuk wawancara dan kesediaan menjadi Mitra.

Membuat Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian, yakni e-LKM (*electronic-Lembar Kerja Mahasiswa*) yang disusun berdasarkan aspek *PjBL* terintegrasi *STEAM* dan akan dihubungkan langsung dalam pengembangan *life skill* yang dimiliki oleh Mahasiswa dalam pelaksanaan pembelajaran Kimia Anorganik III. Perangkat e-LKM digunakan sebagai panduan untuk melaksanakan *Project Based Learning* Kimia Anorganik III di Sanggar Batik terintegrasi *STEAM*, penilaian *life skill* menggunakan lembar observasi secara langsung pada saat berlangsungnya pembelajaran terutama dalam proses pembuatan batik. Selanjutnya digunakan angket respon Mahasiswa yang dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar keberhasilan Mahasiswa dalam mengembangkan *life skill*. Dokumentasi berupa Foto dan Video digunakan sebagai data pendukung dalam mengisi *Form* Lembar Observasi. Sebelum digunakan dalam pelaksanaan penelitian, instrumen divalidasi oleh dua orang *Expert Judgments*.

Pelaksanaan

Pelaksanaan *PjBL*, yakni dalam proses pembuatan Batik dimulai dari proses menggambar hingga *finishing process* dilakukan secara berkelompok. Setiap kelompok terdiri dari 5 Mahasiswa yang dibagi secara proposional antara Mahasiswa dan Mahasiswi Kimia. Kemudian masing-masing kelompok memilih *project* mana yang akan dikerjakan dalam kurun waktu tertentu. Berbagai motif Batik ditawarkan kepada Kelompok Mahasiswa. Motif Batik yang ditawarkan meliputi : *cis-trans* isomer, *facial (fac)* dan *meridian (mer)* isomer, *levo* dan *dextro* isomer, *anhydrate* isomer, *ionization* isomer dan rumus struktur. Untuk Motif lokal Kota Jambi seperti : Angso Duo, Bungo Matahari, Taritang, Daun Kangkung, Batanghari, Kaco Piring, Durian Pecah, Tampuk Manggis, Kapal Sanggat, Kua Berhias, Biji Timun, Bunga Durian, Jembatan Gentala Arasy

bisa diasosiasikan dengan rumus *bridge complex* untuk senyawa $\{\mu\text{-perobis(pentaammin) kobaltat(III) sulfat}\}$, motif fauna dan flora, disesuaikan dengan Materi dalam Kimia Anorganik III.

Pengisian Instrumen

Pengisian e-LKM dan pengambilan dokumentasi berupa foto dan video dilakukan oleh Mahasiswa pada saat pembelajaran berlangsung di Sanggar Batik. Kelompok diberi kebebasan dalam memilih motif Batik yang akan dibuatnya. Lembar observasi dinilai oleh 2 *observer*, yaitu Dosen untuk menilai *life skill* Mahasiswa dan satu Observer lagi yaitu peneliti bertugas memantau pelaksanaan pembelajaran *PjBL* terintegrasi *STEAM* selama melaksanakan kegiatan. Angket Respon Mahasiswa diisi oleh Mahasiswa tentang bagaimana respon terhadap *life skill* yang dikembangkannya.

Pengumpulan Data

Data diambil pada saat pelaksanaan pembelajaran *PjBL* terintegrasi *STEAM* berlangsung dan pada waktu akhir proses penelitian. Penilaian dilakukan terhadap Mahasiswa pada saat mempresentasikan hasil kerja kelompok. Analisis hasil data instrumen dilakukan menggunakan metode kuantitatif yang diperoleh dari *Microsoft Office Excel*. Kesimpulan dibuat sesudah semua kegiatan penelitian usai dan sudah diperoleh hasil *life skill* Mahasiswa yang timbul pada saat penggunaan *PjBL* terintegrasi *STEAM* dalam Pembelajaran Kimia Anorganik III. Populasi dan sampel yang digunakan, yakni *total random sampling*, dimana populasi yang digunakan juga bertindak sebagai sampel dalam penelitian. Menurut Sugiyono (2007), *total random sampling*, yakni merupakan suatu teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi. Alasan mengambil *total random sampling* disebabkan populasi yang kurang dari 100 orang. Inilah alasan peneliti menjadikan semua populasi sebagai sampel penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah semua Mahasiswa

yang mengambil Mata Kuliah Kimia Anorganik III baik dari kelas A (Joserizal dkk.) maupun kelas B (Ali Nurdin dkk.) Mahasiswa Kimia Semester Ganjil Tahun Akademik 2021/2022, Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi.

Variabel Penelitian

Sugiyono (2018), mengungkapkan variabel penelitian merupakan suatu atribut/sifat/nilai dari orang, obyek atau suatu kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari yang kemudian akan ditarik sebuah kesimpulan. Penelitian ini terdiri dari dua macam variabel yang meliputi variabel bebas (Model Pembelajaran *PjBL* terintegrasi *STEAM*) dan variabel terikat (*Life skill*) Mahasiswa dan pembelajaran Kimia melalui Batik.

Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan pada kegiatan pembelajaran berlangsung (pada saat pembuatan Batik). Data diperoleh dari Lembar Observasi keterlaksanaan model *PjBL* terintegrasi *STEAM* dan Lembar Observasi *life skill* yang telah diprogramkan. Untuk dokumentasi dan angket Mahasiswa terhadap *life skill* yang dikembangkan merupakan instrumen pendukung.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Lembar Kerja Mahasiswa bentuk elektronik (e-LKM). LKM berbasis proyek *PjBL* terintegrasi *STEAM* dibuat sebagai Buku Petunjuk bagi Mahasiswa untuk melakukan kegiatan di Sanggar Batik dalam rangka Pembuatan Batik sesuai *PjBL* proyek terintegrasi *STEAM*. Lembar Observasi model pembelajaran *PjBL* digunakan untuk mengamati keterlaksanaan pengelolaan pembelajaran yang dilakukan terhadap Mahasiswa. Berbagai aspek pengelolaan pembelajaran meliputi aktivitas Mahasiswa. Kriteria skor 4, 3, 2, dan 1 sehingga *Observer* dapat memilih jawaban

yang sesuai melalui pemberian *check list* (\checkmark). Selama proses penelitian berlangsung sekaligus dilakukan pengambilan dokumentasi dalam bentuk Foto dan Video oleh *Photografer* pada kegiatan Mahasiswa dalam melaksanakan proses pembuatan Batik. Dokumen ini penting untuk melengkapi penilaian *life skill* Mahasiswa. Lembar Observasi *life skill* Mahasiswa digunakan dalam mengamati kecakapan hidup saat proses pembelajaran berlangsung di Sanggar Batik. Observasi yang dilaksanakan pada pengumpulan data menggunakan observasi non partisan terstruktur. Lembar observasi terdiri beberapa faktor, misalnya *attitude*, pendapat dan persepsi seorang Mahasiswa. Lembar angket ini digunakan untuk mengukur *life skill* Mahasiswa. Pernyataan dalam angket disintesis yang cocok dengan aspek dan indikator *life skill* yang dikembangkan dalam pembelajaran Kimia Anorganik III. Digunakan *Likert Scale* dengan kriteria *score* 4, 3, 2 dan 1 melalui pemberian *checklist* (\checkmark) pada jawaban yang sesuai. Instrumen yang divalidasi adalah *e-LKM* berbasis proyek *PjBL* terintegrasi *STEAM*, lembar observasi keterlaksanaan model *PjBL* terintegrasi *STEAM*, lembar observasi *life skill* Mahasiswa dan angket respon Mahasiswa terhadap *life skill*. Jika hasilnya belum valid, maka instrumen penelitian tersebut diperbaiki dan dilakukan validasi kembali.

Teknik Analisis dan Pengolahan Data

Data yang didapat dari riset ini, telah dianalisis dengan memakai cara kuantitatif. Hasil ini berbentuk aspek *life skill* yang tampak pada Mahasiswa saat pembuatan proyek pembuatan Batik. Pengolahan data dilaksanakan melalui pemberian *checklist* (\checkmark) *scoring* dengan *Likert-Scale*. Kemudian dipresentasikan nilai rerata memakai *Microsoft Excel*. Langkah-langkah yang dilaksanakan terhadap data instrumen yang meliputi:

Data *electronic-Lembar Kerja Mahasiswa (e-LKM)*

Pada *e-LKM* berbasis *PjBL* terintegrasi *STEAM* dan hubungannya dengan *life skill* Mahasiswa yang isinya berupa Panduan Pembuatan Batik dengan “Motif Batik” yang telah pilih oleh setiap kelompok Mahasiswa. Setiap tahap dalam *e-LKM* membuat kolom yang harus diisi oleh Mahasiswa tentang faktor-faktor *life skill* dengan *score* 1= tidak pernah, 2= kadang-kadang, 3= sering dan 4= sering kali. Sesudah dilaksanakan *scoring*, data dikumpulkan sesuai dengan *life skill*. Selanjutnya diambil rerata melalui cara menjumlahkan semua *score* yang didapat dan dibagi dengan jumlah indikatornya.

Data hasil *e-LKM* dihitung persentase jumlah Mahasiswa yang mengembangkan aspek *life skill*. Persentase dihitung menggunakan rumus Matematika berikut:

$$\% \text{ Mahasiswa} = \frac{N}{P} \times 100 \% \dots\dots (1)$$

Keterangan:

N = jumlah mahasiswa yang mengembangkan *life skill*

P = jumlah mahasiswa keseluruhan

Kriteria yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria faktor *life skill*

No.	Persentase (%)	Kriteria
1.	81-100	sangat baik
2.	61-80	Baik
3.	41-69	Cukup
4.	21-40	Kurang

Data hasil observasi keterlaksanaan *PjBL* terintegrasi *STEAM*

Data observasi dipakai untuk mengumpulkan data tentang keterlaksanaan *PjBL* terintegrasi *STEAM* dengan cara menjumlahkan *score* pernyataan masing-masing. *Score* yang diperoleh dari hasil observasi Dosen dan Mahasiswa diolah memakai rumus berikut:

$$\% \text{ score} = \frac{n}{N} \times 100 \% \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

n = jumlah score yang diperoleh

N = jumlah total maksimum keseluruhan score

Kriteria keterlaksanaan *PjBL*, digunakan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria keterlaksanaan *PjBL*

No.	Score	Keterlaksanaan (%)	Kategori Keterlaksanaan
1.	68-80	85-100	Sangat baik
2.	52-67	68-84	Baik
3.	36-51	53-68	Cukup
4.	20-35	37-52	Kurang

Data hasil angket respon Mahasiswa terhadap *life skill*

Pada analisis langkah ini, digunakan data hasil pengisian angket oleh Mahasiswa. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif yang memiliki tujuan untuk mengetahui tanggapan Mahasiswa terhadap *life skill* yang dikembangkan selama pembelajaran. Jawaban terhadap masing-masing pertanyaan ditulis dalam suatu pernyataan dalam 4 kategori. Kategori tersebut adalah SK (sering kali), S (sering), K (kadang-kadang) dan T (tidak pernah). Untuk menghitung persentase digunakan rumus Matematika (4).

$$\% NP = \frac{n}{N} \times 100 \% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

% NP = persentase *score* Mahasiswa yang diperoleh

n = jumlah *score* yang diperoleh

N = jumlah *score* maksimal

Analisis hubungan pembelajaran *PjBL* terintegrasi *STEAM* dengan *life skill*

Analisis ini digunakan bertujuan untuk dapat mengetahui hubungan model Pembelajaran *PjBL* terintegrasi *STEAM* dengan *life skill* yang dikembangkan oleh

Mahasiswa. Hubungan tersebut disajikan dalam rumus Matematika (5).

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

r_{xy} = korelasi

n = jumlah data

$\sum x$ = kumpulan data *score* lembar observasi keterlaksanaan model *PjBL* terintegrasi *STEAM*

$\sum y$ = kumpulan data *score* lembar observasi *life skill* yang diperoleh.

Koefisien korelasi yang didapatkan dari rumus Matematika (10) adalah dalam harga $range = -1 \leq r \leq +1$. Harga $r = -1$ menyatakan adanya hubungan linier sempurna tak langsung yang memiliki makna korelasi negatif. Harga $r = +1$ menyatakan adanya hubungan linier sempurna langsung yang memiliki makna korelasi positif. Khusus untuk $r = 0$ menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara variabel-variabel x dan y.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan aspek-aspek *life skill* dinilai berdasarkan instrument penilaian yang telah ditetapkan dan di validasi, yakni lembar observasi keterlaksanaan model *PjBL* terintegrasi *STEAM*, lembar observasi *life skill*, *E-LKM* berbasis proyek terintegrasi *STEAM*, serta angket respon yang diberikan kepada mahasiswa yang dijadikan sampel penelitian.

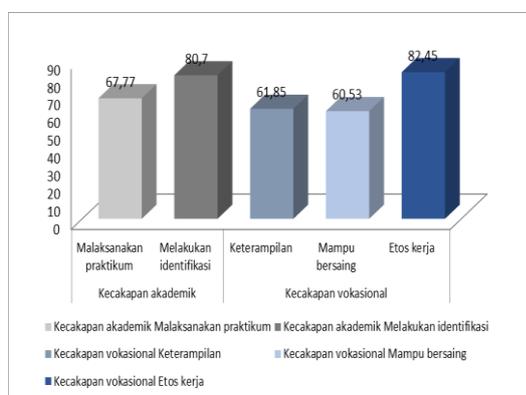
Data e-LKM mahasiswa

E-LKM mahasiswa dibuat dengan aspek-aspek ataupun tahapan dari model pembelajaran *PjBL* terintegrasi *STEAM*. Berdasarkan pengisian e-LKM yang dilakukan oleh mahasiswa, maka diperoleh hasil pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hasil penilaian e-LKM mahasiswa

Life Skill	Aspek	Indikator	Persentase (%)	Rerata (%)	Kategori
Spesifik	Kecakapan Akademik	Melakukan Praktikum	67.77	74.24	Baik
		Melakukan Identifikasi	80.7		
	Kecakapan Vokasional	Keterampilan	61.85	68.28	Baik
		Mampu Bersaing	60.53		
		Etos Kerja	82.45		

Indikator dalam aspek kecakapan akademik meliputi kegiatan melakukan praktikum dan melakukan identifikasi terhadap hasil yang didapat dalam praktikum dengan keterkaitannya terhadap teori Kimia Anorganik III yang telah diajarkan. Indikator melaksanakan praktikum dikembangkan mahasiswa sebesar 67,77 % dan melakukan identifikasi dikembangkan mahasiswa sebesar 80,7%. Kecakapan akademik telah dikembangkan dengan baik oleh mahasiswa dengan menunjukkan angka rerata 74,24% (Gambar 2).



Gambar 2. Persentase hasil e-LKM life skill mahasiswa

Aspek kecakapan vokasional yang merupakan acuan dari pengembangan *life skill* mahasiswa terdiri dari 3 indikator, yakni keterampilan, kemampuan daya saing dan perlakuan terhadap etos kerja dengan persentase rerataan berturut-turut 61,85% ; 60,53% dan 82,45%. Berdasarkan data yang telah didapat, etos kerja dikembangkan dengan sangat baik oleh mahasiswa, sedangkan keterampilan dan kemampuan bersaing dikategorikan cukup.

Data hasil observasi keterlaksanaan model PjBL terintegrasi STEAM

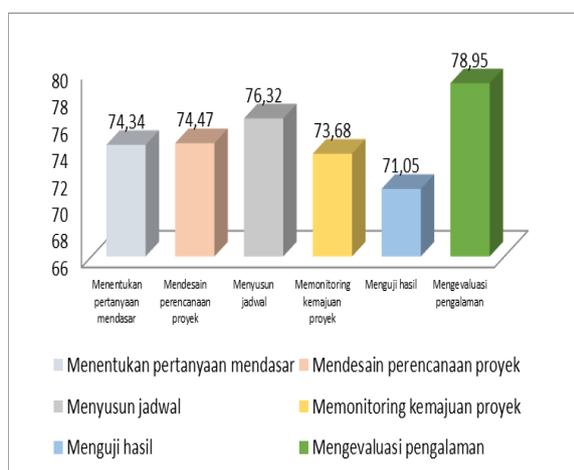
Diperoleh data hasil observasi yang didapatkan dari penilaian observasi yang dilakukan terhadap keterlaksanaan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEAM, disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Data persentase hasil observasi keterlaksanaan model PjBL terintegrasi STEAM

No	Langkah-langkah PjBL	Persentase (%)	Kategori
1	Menentukan pertanyaan mendasar	74,34	Baik
2	Mendesain perencanaan proyek	74,47	Baik
3	Menyusun jadwal	76,32	Baik
4	Memonitoring kemajuan proyek	73,68	Baik
5	Menguji hasil	71,05	Baik
6	Mengevaluasi pengalaman	78,95	Baik

Pembuatan observasi keterlaksanaan model pembelajaran *PjBL* terintegrasi *STEAM* ditinjau dari 6 langkah pembelajaran *PjBL* yang berada pada

kategori baik dengan persentase berturut-turut 74,34; 74,47; 76,32; 73,68; 71,05; 78,95 %. Hasil tersebut juga disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Hasil observasi ketraksanaan model PjBL terintegrasi STEAM

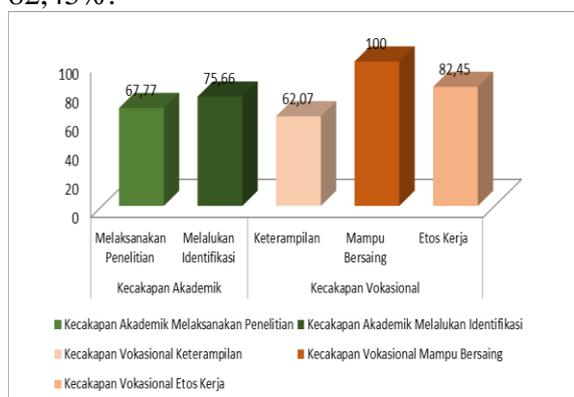
Data lembar observasi *life skill* mahasiswa

Data yang didapatkan dari lembar observasi *life skill* mahasiswa bertujuan untuk dapat melihat perkembangan *life skill* yang muncul pada saat mahasiswa terlibat dalam pembelajaran. Sebesar 67,77% indikator melakukan praktikum dikembangkan oleh mahasiswa, sedangkan dikembangkan sebesar 75,66% indikator melakukan identifikasi, dengan rerata persentase sebesar 71,72% aspek kecakapan akademik dikembangkan dengan kategori baik oleh mahasiswa.

Tabel 5. Data observasi *life skill* mahasiswa

<i>Life Skill</i>	Aspek	Indikator	Persentase (%)	Rerata(%)	Kategori
Spesifik	Kecakapan Akademik	Melakukan Praktikum	67,77	71,72	Baik
		Melakukan Identifikasi	75,66		
	Kecakapan Vokasional	Keterampilan	62,07	81,51	Sangat Baik
		Mampu Bersaing	100		
		Etos Kerja	82,45		

Kecakapan vokasional dengan persentase 81,51% dikembangkan dengan sangat baik pada pembelajaran Kimia Anorganik III dalam pembuatan batik menggunakan pembelajaran berbasis *PjBL* terintegrasi *STEAM*. Hal ini dapat dibuktikan dengan rerata persentase dari indikator indikator kemampuan bersaing dengan persentase 100 % dan etos kerja 82,45%.



Gambar 4. Persentase hasil observasi *life skill* mahasiswa

Pada saat proses pembuatan sketsa motif, mahasiswa diminta menemukan

inspirasi motif batik yang akan dibuat berdasarkan ide sendiri, dilanjutkan untuk mengukur benda itu dan akan jadikannya motif batik milik sendiri. Dapat dilihat setiap aktivitas dan diskusi yang dilakukan oleh para mahasiswa, terkandung aspek *science*, *engineering*, dan *mathematics*. Pada proses pencantingan mahasiswa diminta melakukannya sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh ahli. Mahasiswa juga diberikan bahan diskusi kelompok yang mengandung aspek *science*, *technology*, *engineering*, *art* dan *mathematics*. Pada setiap proses pembuatan selalu tersedia bahan yang harus didiskusikan dengan tujuan memancing mahasiswa dapat berpikir kritis dan meningkatkan kemampuan mereka dalam seluruh aspek *STEAM* (Gambar 5 dan 6).



Gambar 5. Motif Angso Duo karya mahasiswa Kimia



Gambar 6. Motif Gentala Arasy karya mahasiswa Kimia

Data hasil angket respon mahasiswa terhadap *life skill*

Data hasil angket respon bertujuan agar data dari penilaian lembar observasi yang diamati oleh peneliti sesuai dengan apa yang telah direspon oleh mahasiswa itu sendiri. Diharapkan data yang didapatkan tidak jauh berbeda antara penilaian lembar observasi dengan respon mahasiswa. Angket respon mahasiswa disusun berdasarkan indikator yang sama dengan lembar observasi *life skill* mahasiswa. Hasil penilaian angket respon mahasiswa terkait keterlaksanaan model pembelajaran *PjBL* terintegrasi *STEAM* disajikan pada Tabel 6. Kecakapan akademik dikembangkan dengan baik oleh mahasiswa yang ditunjukkan dengan rerata persentase sebesar 77,25% dan kecakapan vokasional sebesar 91,01%.

Tabel 6. Hasil penilaian angket respon terkait keterlaksanaan *PjBL* terintegrasi *STEAM*

<i>Life Skill</i>	Aspek	Indikator	Persentase (%)	Rerata (%)	Kategori
Spesifik	Kecakapan Akademik	Melakukan Praktikum	75	77,25	Baik
		Melakukan Identifikasi	79,49		
	Kecakapan Vokasional	Keterampilan	86,18	91,007	Sangat Baik
		Mampu Bersaing	100		
		Etos Kerja	86,84		

Pada umumnya, kemampuan mahasiswa berinteraksi terhadap lingkungan sosial sangat baik dibandingkan kemampuan mahasiswa dalam mengembangkan kualitas bidang akademik. Mahasiswa sangat bersemangat melakukan praktikum dalam kelompok. Mulai dari kegiatan awal, yakni tatap muka sampai dengan kegiatan praktikum, seluruh mahasiswa mampu bekerjasama dengan baik didalam kelompoknya. Dalam melakukan praktikum, semua mahasiswa tampak dalam proses membatik. Hal ini membuktikan bahwa mahasiswa lebih merasa senang dalam mengerjakan tugas secara berkelompok dibandingkan individual.

Sementara itu, kecakapan vokasional didapatkan lebih tinggi dibandingkan aspek yang lain. Saat

merencanakan dan merancang pembuatan produk batik dengan menuliskan langkah-langkah percobaan, menempel foto setiap langkah-langkah dan memberikan keterangan, mahasiswa hanya sekedar menuliskan langkah-langkahnya saja, tidak menjelaskan berdasarkan gambar yang dibuat maupun menulis keterangan pada langkah-langkah pembuatan batik.

Life skill mahasiswa dapat distimulasi dengan memberi pendidikan *life skill* yang diterapkan oleh para dosen di Universitas. Pendidikan *life skill* yang merupakan pendidikan yang bersifat aplikatif dan konseptual. Mahasiswa mendapatkan ilmu sekaligus dapat mengembangkan *life skill* yang dimiliki. Pembelajaran akan sangat bermanfaat jika mahasiswa mampu mengembangkan konsep Kimia Anorganik III menjadi

sesuatu yang memiliki nilai, terbukti dengan persentase kecakapan vokasional yang baik, yakni sebesar 68,28%, dimana nilai ukur etos kerja yang dikembangkan sebesar 82,45%. Didukung dengan nilai kemampuan bersaing sebesar 80,27%.

Pada analisis data penelitian dilakukan uji korelasi dan determinasi dengan tujuan agar dapat melihat adanya hubungan antara model pembelajaran berbasis *PjBL* terintegrasi *STEAM* dengan *life skill* mahasiswa dalam pembelajaran Kimia Anorganik III pada pembuatan batik. Dari perhitungan menggunakan Ms. Excel diperoleh data hasil korelasi sebesar 0,57 yang berada pada kategori sedang dengan rentang nilai 0,40 sampai dengan 0,59. Hal ini membuktikan bahwa terdapatnya hubungan antara model pembelajaran berbasis *PjBL* terintegrasi *STEAM* dengan perkembangan *life skill* yang mahasiswa dalam pembelajaran tersebut. Selanjutnya dicari nilai signifikansi dari data yang diperoleh menggunakan aplikasi SPSS yang kemudian didapatkan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan besaran nilai $0,006 < 0,05$. Hal ini juga membuktikan bahwa terdapat hasil yang signifikan pada penggunaan model pembelajaran berbasis *PjBL* terintegrasi *STEAM* dengan *life skill*. Pada uji determinasi didapatkan R_2 sebesar 0,374 atau $I = 37,4\%$, yang menunjukkan kesesuaian pembelajaran berbasis *PjBL* terintegrasi *STEAM* dengan *life skill* mahasiswa melalui pembelajaran pembuatan batik pada teori Kimia Anorganik III yang tergolong kuat, yakni 37,4% dan sisanya dipengaruhi oleh variable luar, yakni sebesar 62,6%.

Secara keseluruhan, berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian yang dilakukan dan analisis terhadap data

penelitian, bahwa hasil yang baik apabila pembelajaran *PjBL* diintegrasikan dengan model *STEAM* dan mengetahui hubungannya dengan *life skill* yang dikembangkan mahasiswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari apa yang telah dijabarkan pada hasil dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan berdasarkan tujuan penelitian ini, diantaranya:

1. Kemampuan kinerja mahasiswa meningkat dalam karya pembuatan Batik yang dikaitkan dengan senyawa dan isomer senyawa koordinasi.
2. Aspek pengetahuan Mahasiswa meningkat dibandingkan dengan pembelajaran tanpa *PjBL* terintegrasi *STEAM*
3. Implementasi model pembelajaran berbasis *PjBL* terintegrasi *STEAM* dalam pembuatan batik
4. Mahasiswa makin menghargai pendapat orang terutama dalam melaksanakan diskusi dan praktek pembuatan Batik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Jambi atas bantuan finansial untuk penelitian ini melalui DIPA PNBPN Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Skema Penelitian Inovasi Pembelajaran Tahun Anggaran 2021 Nomor: SP DIPA-023.17.2.677565/2021 tanggal 23 November 2020, sesuai dengan Surat Perjanjian Kontrak Penelitian Nomor 2351/UN21.11/PT01.05/SPK/2021 Tanggal 20 Agustus 2021.

DAFTAR RUJUKAN

Anonim, 2019, *STEAM*, sebuah pendekatan pembelajaran berbasis seni, BINUS University, <https://binus.ac.id/knowledge/2019/03/steam/> diakses tgl. 24 Mei 2021.

Assifa, F., 2020, Menghadang Covid-19 dengan 3M dan Senjata Komunitas, *Kompas*, 22 September 2020.

Basolo, F., and Johnson, F.,A., 1997, *Coordination Chemistry*, Review, New York.

- Bemis, R., Nelson, Ngatijo, Nurjanah, S., dan Maghviroh, N., 2019, Sintesis dan karakterisasi fotokatalis ZnO/Karbon aktif (KA) dan aplikasinya pada degradasi rhodamin B, *Chempublish Journal*, Vol. 4 No. 2, 101-113.
- Hasibuan, M.H.E., Ngatijo, Sulisty, U., 2019, Inquiry-based Learning in Indonesia : Portraying Supports, Situational Belieft and Chemistry Teacher Adoption, *Turkish Science Education*, Vol. 16(4), 538-553.
- Idin, S., 2011, An Overview of STEAM and Industry 4.0, *Research Highlights in STEAM Education*, 194-208.
- Ishak, P.,M., Harizon dan Muhaimin, 2021, Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning terintegrasi Chemo-entrepreneurship dan hubungannya dengan life skill Siswa dalam pembelajaran kimia, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol.15 No.1, 2745-2753.
- Lubis, A., N., *Pembelajaran Kimia Terapan dan Berbasis STEAM*, <https://www.nawikimia/2018/08> diakses tgl. 24 Mei 2021.
- Ngatijo, 1995, Sintesis dan karakterisasi kompleks logam seng(II) kadmium(II) dan raksa(II) dengan 8-hiroksikuinolin, *Tesis*, FMIPA-UGM, Yogyakarta.
- Ngatijo, Basuki, R., Muis, L., Nuryono and Rusdiarso, B (2020), Sorption-desorption profile of Au(III) onto silica modified quaternary amines(SMQA) in gold mining effluent, *J. of Environmental Chemical Engineering*, Vol. 8 (2020) 103747
- Ngatijo, Basuki, R. and Bemis, R., 2019, Comparison of Au(III) Sorption on Amin-Silica Modified Amine (AMS) and Quaternary Amine-Silica Modified (QASM) : A Thermodynamics and Kinetics Study, *Indones. J. Chem.*, 19(2) 337-346.
- Ngatijo, Permatasari, D. I., Bemis, R., Heriyanti, Basuki, R., Wibowo, Y.G.,(2021), Decontamination of Mercury from Mined Soil using Magnetite Functionalized quaternary ammonium Silica (Fe₃O₄ /SAK), *Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, Vol. 18 No. 1, 88-98.
- Pratama, A., T., Limiansi, K., dan Anazifa, R., D., 2020, Penggunaan STEAM terintegrasi Pembelajaran berbasis Proyek untuk Mahasiswa, *J. of Biologi Science and Education*, Vol. 9 N0.2, 115-122.
- Rikang, R., Aribi, F., dan Purnomo, W.A., 2020, Five diplomats in the Coronavirus area, *Tempo English*, Edisi 11-17 Februari 2020.
- Rahman, S dan Bahar, T., 2020, Covid-19, The New Threat, *Inter. J. of Infection*, 7(1), e102184 doi:10.5812/iji.102184.
- Sudarmin, 2018, *Pendidikan Karakter, Etnosains dan kearifan lokal*, UNNES, Semarang.
- Suryani, N., Setiawan, A., dan Putria, A., 2018, Media Pembelajaran inovatif dan pengembangannya, PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Witri, Ngatijo, Hasibuan, M. H.E., 2020, Development of electronic student worksheets based on Toulmin argumentation patterns to improve argumentation skills in basic acid materials, *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 12 No.3, 116-123.
- Zubaidah, S., 2019, STEAM : *Pembelajaran untuk Memberdayakan Ketrampilan Abad ke-21*, Indramayu, Seminar