E D I S I
Jurnal Edukasi dan Sains

ISSN : 2686-3340

Terindeks : Google Scholar, Moraref, Base, OneSearch.

EFEKTIVITAS IMPLEMENTASI MBKM BERBASIS HASIL RISET KEMURNIAN KARBON BERBAHAN DASAR TEMPURUNG KELAPA PADA MATA KULIAH TERMODINAMIKA

Muktamar Cholifah Aisiyah[1], Izza Eka Ningrum[2], Aris Widodo[3]
Universitas Muhammadiyah Lamongan.
muktamar_cholifah_aisiyah@umla.ac.id , izzaeka@gmail.com

Abstract

This research is motivated by the implementation of the Independent Learning Campus Merdeka which is oriented towards research results in the Physics Undergraduate Study Program. This study describes the effectiveness of research-based learning on students' ability to understand physics concepts. The learning is carried out through the results of research on the manufacture of high-purity carbon using the concept of oxidation reduction (redox) and will be used as a collaborative learning medium in the Basic Physics course. The carbon produced from organic material in the form of coconut shell was carbonized by the pyrolysis method (closing system) and obtained carbon of 96.075%. Increasing the purity of the sample was carried out in a redox system with a temperature of 3000C for 3 hours and given hydrogen gas as a reducing agent at a rate of 500 mL/minute. The results of SEM-EDX analysis showed an increase in carbon purity of 98.967%. The concept of carbon research is implemented in learning for 60 students. As an analysis of the effectiveness of collaborative learning based on the results of research on carbon purity, two approaches were reviewed, namely surveys before (pretest) and after (posttest) learning. The results showed that the students' understanding improved both the theoretical concepts and the development of science. In addition to having a positive influence on students, it also greatly supports the achievement of the Basic Physics CPMK in the gas and thermodynamics CPMK sub-CPM.

***Keywords**: MBKM, Collaborative Learning, Basic Physics, Carbon Purity*

Abstrak : Penelitian ini dilatarbelakangi oleh implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang berorientasi pada hasil riset di Program Studi S1 Fisika. Penelitian ini menggambarkan efektifitas pembelajaran berbasis penelitian terhadap kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep fisika. Pembelajran dilakukan melalui hasil riset pembuatan karbon dengan kemurnian tinggi yang mengunakan konsep reduksi oksidasi (redoks) dan akan dijadikan media pembelajaran kolaboratif pada mata kuliah Fisika Dasar. Karbon yang dihasilkan dari material organik berupa tempurung kelapa yang dikabonisasi

dengan metode pirolisis (closing system) dan diperoleh karbon sebesar 96,075%. Peningkatkan kemurnian sampel dilakukan pada sistem redoks dengan suhu 3000C selama 3 jam dan diberi gas hidrogen sebagai zat pereduksi dengan laju sebesar 500 mL/menit. Hasil analisis SEM-EDX menunjukkan peningkatan kemurnian karbon sebesar 98,967%. Konsep penelitian karbon tersebut diimplementasikan pada pembelajaran untuk 60 mahasiswa. Sebagai analisis efektifitas pembelajaran kolaboratif berbasis hasil riset kemurnian karbon ditinjau pada dua pendekatan yaitu survei sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) pembelajaran. Hasil diperoleh bahwa pemahaman mahasiswa lebih meningkat baik konsep teoritis dan pengembangan ilmu. Selain memberikan pengaruh positif pada mahasiswa, hal tersebut juga sangat mendukung tercapainya CPMK Fisika Dasar pada sub CPMK gas dan termodinamika.

Kata Kunci: MBKM, Pembelajaran Kolaboratif, Fisika Dasar, Kemurnian Karbon

PENDAHULUAN

Pembelajaran pada hakikatnya merupakan proses interaksi antara peserta didik dengan pendidikan dan lingkunganya yang memberikan perubahan hasil yang lebih baik. Dalam pembelajaran, tugas utama pengajar adalah mengkondisikan lingkungan agar menunjang terjadinya perubahan pada peserta didik. Sedangkan belajar adalah proses dalam mencapai kompetensi. Salah satu penyebab rendahnya hasil belajar adalah peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep. Disisi lain, penggunaan pembelajaran model konvensional menjadikan peserta didik kurang aktif dalam diskusi. Pembelajaran kolaboratif dapat membuat mahasiswa bersama-sama membangun pemahaman materi yang akan dipelajari (Handayani, 2019). Selaras dengan perkembangan kemajuan teknologi, mahasiswa perlu melakukan peningkatan kualitas diri. Sehingga perlu pengembangan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Selain itu, pembelajaran kolaboratif berbasis pemecahan masalah (problem solving) memiliki keunggulan yaitu pengetahuan dapat diserap dengan baik, melatih bekerja sama dengan peserta didik lain dan memiliki keterampilan dan cara berpikir sesuai konsep sains (Saleh, 2022). Untuk mengetahui efektifitas pembelajaran perlu dilakukan tes sebelum dan sesudah pembelajaran supaya peserta didik mampu berdiskusi kelompok individu dan kelompok kolaboratif (Puspitasari, n.d.).

Mata kuliah Fisika Dasar adalah mata kuliah wajib pada program studi fisika dan program studi lainya yang berbasis sains. Deskripsi dari mata kuliah ini adalah

untuk menguasai konsep-konsep dasar teoritis fisika baik secara pemahaman dan aplikasi rekayasa sains, serta mampu menganalisis dan memecahkan gejala fisis melalui observasi dan eksperimen. Kemampuan akhir yang diharapkan dari mata kuliah ini adalah penguasaan pemahaman mahasiswa baik secara teoritis dan praktis. Hal tersebut sangat berkaitan dengan pembelajaran yang diberikan. Kegiatan pengembangan kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) pada mata kuliah Fisika Dasar dilakukan melalui pembelajaran kolaboratif. Pada pembelajaran kolaboratif tidak dilakukan sendiri, melainkan juga melibatkan sumber daya dan riset. Pembelajran dilakukan melalui hasil riset pembuatan karbon dengan kemurnian tinggi yang mengunakan konsep reduksi oksidasi (redoks) dan akan dijadikan media pembelajaran kolaboratif pada mata kuliah Fisika Dasar. Karbon yang dihasilkan dari material organik berupa tempurung kelapa yang dikabonisasi dengan metode pirolisis (*closing system*) dan diperoleh karbon sebesar 96,075%. Peningkatkan kemurnian sampel dilakukan pada sistem redoks dengan suhu 300^0C selama 3 jam dan diberi gas hidrogen sebagai zat pereduksi dengan laju sebesar 500 mL/menit. Hasil analisis SEM-EDX menunjukkan peningkatan kemurnian karbon sebesar 98,967% (Aisiyah et al., 2019). Kolaborasi yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah antara dosen pengampu mata kuliah Fisika Dasar, Mahasiswa yang mengampu mata kuliah tersebut dan hasil riset yang telah dilakukan oleh dosen pengampu. Hal yang akan dikolaborasikan adalah proses pembelajaran selama perkuliahan di sub CPMK yang akan dikaitkan, yaitu Gas dan Termodinamika baik secara penyusunan materi dan penyampaian materi.

METODE PENELITIAN

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa yang yang ada di lingkungan Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Lamongan. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposing sampling*, yaitu pengambilan kelas yang diajar oleh dosen yang sama. Sebelum diberikan pembelajran kolaboratif, mahasiswa diberi perlakuan yang sama dalam pembelajaran. Sampel diambil sebanyak 60 mahasiswa. Teknik pengumpulan data adalah teknik tes. Data

kuantitatif pada penelitian ini diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest,* yaitu sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran kolaboratif.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal tes dalam bentuk kuisioner yang terdiri dari 30 soal. Penyusunan kuisioner mengacu pada pemahaman mahasiswa terhadap karbon dan konsep yang digunakan pada proses meningkatkan kemurnian nya sehingga dapat dilihat kemampuan mahasiswa dapat dilihat dari skor kuisioner. Supaya diperoleh data yang akurat, instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria instrumen tes yang baik, yaitu memenuhi kriteria valid dan reliabel. Sebelum dilakukan pengambilan data, dilakukan uji validitas yang didasarkan pada validitas isi. Uji validitas instrumen tes dilakukan oleh dosen pengampu mata kuliah Fisika Dasar. Tes yang memenuhi validitas isi dilakukan uji coba instrumen tes untuk mengetahui reliabilitas. Selanjutnya dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui distribusi populasi secara normal atau tidak menggunakan software SPSS Statistics 17.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh daru kuisioner yang diberikan pada mahasiswa, data dikelompokkan ke beberapa aspek, yaitu:

1. Aspek *Context*

   Aspek *Context* berkaitan dengan bahan ajar yaitu konsep reduksi oksidasi pada proses pemurnian karbon yang akan dijadikan media pembelajaran kolaboratif.

Instrument Number	**Pre-test**		**Post-test**	
	Pearson Correlation	Validity	Pearson Correlation	Validity
Context				
C1	0,619	Valid	0,738	Valid
C2	0,685	Valid	0,886	Valid
C3	0,548	Valid	0,821	Valid
C4	0,493	Valid	0,618	Valid
C5	0,660	Valid	0,711	Valid

C6	0,732	Valid	0,846	Valid
C7	0,669	Valid	0,620	Valid
C8	0,474	Valid	0,621	Valid
Reliability		**0,758**		**0,869**

2. Aspek *Input*

Aspeks *Input* bagi mahasiswa adalah terkait pemahaman konsep pembelajaran kolaboratif.

Instrument Number	**Pre-test**		**Post-test**	
	Pearson Correlation	Validity	Pearson Correlation	Validity
Input				
I1	0,560	Valid	0,732	Valid
I2	0,702	Valid	0,687	Valid
I3	0,775	Valid	0,512	Valid
I4	0,774	Valid	0,767	Valid
Reliability		**0,647**		**0,483**

3. Aspek *Process*

Aspek *Process* dalam penelitian ini berkaitan dengan pemahaman konsep teori Fisika Dasar dalam proses Reduksi dan Oksidasi. Aspek ini disesuaikan dengan sub CPMK Fisika Dasar yaitu Gas dan Termodinamika, supaya dapat menganalisis dan gejala fisik dalam pembuatan karbon dengan kemurnian yang tinggi.

Instrument Number	Pre-test		Post-test	
	Pearson Correlation	Validity	Pearson Correlation	Validity
Understanding Process				
P1	0,815	Valid	0,880	Valid
P2	0,673	Valid	0,554	Valid
P3	0,727	Valid	0,868	Valid
P4	0,717	Valid	0,514	Valid
P5	0,570	Valid	0,528	Valid
P6	0,329	Valid	0,800	Valid
P7	0,553	Valid	0,780	Valid
P8	0,686	Valid	0,623	Valid
Reliability		**0,796**		**0,852**

Instrument Number	Pre-test		Post-test	
	Pearson Correlation	Validity	Pearson Correlation	Validity
Ability Process				
K1	0,891	Valid	0,760	Valid
K2	0,387	Valid	0,817	Valid
K3	0,740	Valid	0,669	Valid
K4	0,691	Valid	0,823	Valid
K5	0,643	Valid	0,772	Valid
K6	0,612	Valid	0,764	Valid
K7	0,751	Valid	0,820	Valid
Reliability		**0,795**		**0,871**

4. Aspek *Product*

   Aspek *Product* pada mahasiswa adalah berkaitan dengan tingkat penguasaan materi yang lebih baik.

Instrument Number	Pre-test		Post-test	
	Pearson Correlation	Validity	Pearson Correlation	Validity
Product				
P1	0,705	Valid	0,582	Valid
P2	0,834	Valid	0,898	Valid
P3	0,948	Valid	0,734	Valid
Reliability		**0,766**		**0,598**

Berdasarkan pada uji validitas pada taraf signifikansi yaitu 0,01 atau 99% pada instrumen. Keempat aspek diatas yaitu *Context, Input, Process* dan *Product* menunjukkan bahwa data yang diperoleh valid. Selanjutnya, uji reabilitas dilakukan untuk memastikan kuisioner penelitian tersebut reliabel atau tidak. Secara keseluruhan dari keempat aspek,

H_0 : data instrumen dikatakan tidak valid jika nilai yang diperoleh < 0,01

H_1 : data instrumen dikatakan valid jika nilai yang diperoleh > 0,01

Karena nilai validitas > 0,01 maka H0 ditolak dan H1 diterima, sehingga data dikatakan valid. dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut dikatakan valid. Selanjutnya, dilakukan ada uji paired sampel untuk membandingkan selisih 2 mean dari kedua sampel yang berpasangan dengan asumsi data memiliki distribusi normal. Uji paired sampel diperoleh data tabel dibawah. Dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah pembelajaran kolaboratif pada mata kuliah Fisika Dasar berbasis hasil riset kemurnian karbon berbahan dasar tempurung kelapa.

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	99% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	TotalCPre - TotalCPost	-10.838	4.356	.546	-12.338	-9.338	-19.313	59	.000
Pair 2	TotalIPre - TotaliPost	-6.905	1.978	.265	-7.633	-6.276	-27.099	59	.000
Pair 3	TotalPPPre - TotalPPPost	-14.571	3.651	.467	-15.795	-13.247	-31.160	59	.000
Pair 4	TotalPKPre - TotalPKPost	-12.605	3.786	.468	-13.954	-11.355	-26.050	59	.000
Pair 5	TotalProPre - TotalProPost	-5.371	2.191	.247	-6.054	-4.588	-19.433	59	.000

KESIMPULAN

Kegiatan pembelajaran kolaboratif berbasis hasil riset kemurnian karbon berbahan dasar tempurung kelapa pada mata kuliah Fisika Dasar pada sub CPMK Gas dan Termodinamika terlaksana dengan baik. Mahasiswa tampak lebih antusisias selama pembelajaran karena penerapan konsep pada riset kemurnian karbon lebih mudah dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

Aisiyah, M. (2015). *Pengaruh Laju Aliran Gas Hidrogen dalam Sistem Redoks untuk Meningkatkan Kemurnian Karbon Berbahan Dasar Tempurung Kelapa Hasil Karbonisasi dengan Metode Pirolisis* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).

Aisiyah, M. C., Zainuri, M., & Ristiani, D. (2019). *Magnetic and microwave absorbing properties of Zn-substituted Barium M-Hexaferrite in X-band frequency range. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *496*, 012024. https://doi.org/10.1088/1757-899X/496/1/012024

Handayani, R. (2019). Efektivitas Pembelajaran Kolaboratif pada Mata Kuliah Pembelajaran Matematika Berbasis Informatika. *Eksponen*, *9*(2), 45–51. https://doi.org/10.47637/eksponen.v9i2.59

Puspitasari, F. (n.d.). *Efektifitas Model Collaborative Creativity Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa*. 5.

Saleh, M. (2022). *Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Dengan Model Pembelajaran Problem Solving Pada Siswa Kelas XII IPA SMA Negeri 1 Buntulia Tahun Pelajaran 2019/2020*. *08*, 6.