

PENERAPAN PEMBELAJARAN FLIPPING STEM CLASSROOM TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN KREATIVITAS SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

Hariyani Nuriyah^{1*}, Irma Rahma Suwarma², Ida Kaniawati³

Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl.
Dr. Setiabudi Nomor 229 Bandung 40154
hariyani.nuriyah2@upi.edu

ABSTRAK

Masih banyak penerapan kurikulum 2013 dengan menggunakan pembelajaran konvensional yang berpusat pada aktivitas guru. Pembelajaran Konvensional mengakibatkan siswa kurangnya menguasai konsep materi yang diajarkan dan kurangnya membangun kemampuan dalam proses kreativitas siswa, terutama pada kegiatan pembelajaran fisika. Dengan adanya kendala tersebut, ada beberapa solusi yang dilakukan pada penelitian ini adalah penerapan pembelajaran *Flipping STEM Classroom* pada materi usaha dan energi supaya tidak terjadinya metode pembelajaran konvensional. Penerapan pembelajaran *Flipping STEM Classroom* yang dilakukan dua kegiatan pembelajaran, kegiatan di dalam kelas dengan menggunakan pendekatan STEM dan kegiatan di luar kelas dengan waktu yang fleksibel, kegiatan di luar kelas ini menggunakan model pembelajaran *Flipping Classroom*. Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental* dan desain penelitiannya ialah *One Groups Pretest-Posttest Design*. Data yang didapatkan secara kuantitatif. Hasil peningkatan penguasaan konsep yang didapatkan dan dianalisis dari penelitian ini berdasarkan nilai N-Gain sebesar 0,71, kategori nilai N-Gain yang telah didapatkan termasuk dalam kategori tinggi. Hasil proses kreativitas yang didapatkan dalam penelitian ini memiliki presentase 32% siswa memiliki kemampuan sangat kreatif, 28% siswa memiliki kemampuan kreatif, dan 40% siswa memiliki kemampuan cukup kreatif. Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran *Flipping STEM Classroom* pada materi usaha dan energi berpengaruh dalam penguasaan konsep dan kreativitas siswa dan tanggapan siswa setelah mendapatkan penerapan pembelajaran *Flipping STEM Classroom* membuat mereka menguasai konsep usaha dan energi dan berpengaruh dalam proses melakukan kreativitas yang dilakukan oleh siswa dalam pembuatan alat sederhana.

Kata kunci : *Flipping STEM Classroom*, Kreativitas, Penguasaan Konsep, Usaha dan Energi,

ABSTRACT

There are still many applications of the 2013 curriculum using conventional learning centered on teacher activities. Conventional learning causes students to lack mastery of the concepts of the material being taught and lack of capacity building in students' creative processes, especially in physics learning activities. With these obstacles, there are several solutions that are carried out in this study, namely the application of *Flipping STEM Classroom* learning on work and energy materials so that learning does not occur with conventional learning methods. The application of *Flipping STEM Classroom* learning is carried out by two learning activities, activities in the classroom using the STEM approach and activities outside the classroom with flexible time, This activity outside the classroom uses the *Flipping Classroom* learning model. This study uses a quasi-experimental method and the research design is *One Groups Pretest-Posttest Design*. The data obtained are quantitative. The results of increasing mastery of concepts obtained and analyzed from this study are based on the N-Gain value of 0.71, the category of N-Gain values

that have been obtained is included in the high category. The results of the creative process obtained in this study have a percentage of 32% of students having very creative abilities, 28% of students having creative abilities, and 40% of students having moderately creative abilities. Based on the data obtained, it can be concluded that the application of Flipping STEM Classroom learning on work and energy materials has an effect on the mastery of students' concepts and creativity and student responses after getting the application of Flipping STEM Classroom learning makes them master the concept of work and energy and influences the process of doing creativity carried out by students. students in making simple tools.

Keyword : *Flipping STEM Classroom*, Creative abilities, Mastery of concepts, Work and Energy.

PENDAHULUAN

Pada kurikulum 2013 proses pembelajaran tidak lagi berpusat dengan guru melainkan lebih berpusat pada aktivitas siswa, sehingga pembelajaran tidak lagi satu arah melainkan siswa diminta untuk lebih aktif dan kreatif (Sinambela, 2013). Namun masih ada permasalahan yang diterapkan dalam Kurikulum 2013 ini adalah melakukan pembelajaran yang berpusat pada aktivitas guru terutama dalam pembelajaran fisika, dalam arti guru tersebut masih menggunakan pembelajaran konvensional. Pembelajaran konvensional yang digunakan dengan metode ceramah sehingga siswa sulit menangkap pemahaman konsep pada suatu materi yang diajarkannya dan siswa tidak diberi kesempatan untuk melakukan kreativitasnya terhadap konsep pada materi yang disampaikan oleh guru dalam pembelajaran konvensional.

Ada beberapa solusi yang dilakukan pada penelitian ini supaya tidak terulang kembali penerapan pembelajaran konvensional di kurikulum 2013 terutama pada kegiatan pembelajaran fisika, Solusi yang dilakukan menerapkan dua kegiatan pembelajaran dengan waktu yang berbeda. Dua kegiatan pembelajaran tersebut ialah kegiatan pembelajaran di dalam kelas yang menggunakan pendekatan STEM dan kegiatan pembelajaran di luar kelas yang menggunakan metode *flipping classroom*. Penerapan *Flipping Classroom* ini guru mengarahkan siswa untuk mencari informasi yang valid terkait konsep materi ketika pembelajaran di dalam kelas. Selain itu juga pembelajaran *Flipping Classroom* ini dapat mempersingkat waktu pembelajaran yang dilakukan oleh guru pada saat pembelajaran di dalam kelas, dikarenakan apabila tidak dengan melakukan pembelajaran di luar kelas maka penyampaian materi yang disampaikan pada saat pembelajaran di dalam kelas memakan waktu lama, terutama pembelajarannya dengan menggunakan pendekatan STEM.

Pada penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nuraini (2020) bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM dapat mempengaruhi siswa dalam melakukan kreativitas. Penelitian ini juga menurut (Devi, 2018) bahwa pembelajaran yang dilakukan dengan pendekatan STEM merupakan salah satu karakteristik yang terlihat dalam proses pembelajarannya adalah proses membuat desain rekayasa atau *Engineering Design Process* (EDP). Selain itu kegiatan

pembelajaran yang menerapkan *flipping classroom* ini didukung dari hasil penelitian sebelumnya, yang dilakukan oleh Ridaningsih (2018) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran *Flipping Classroom* memberikan pengaruh yang kuat dalam mengasah keterampilan siswa, yang siswanya tersebut dapat mengasah kemampuan dalam melakukan kreativitasnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh McCarthy (2016) yang menyatakan bahwa menggunakan *Flipping Classroom* ini dapat membantu siswa untuk belajar mandiri dengan mendorong mereka untuk menyesuaikan diri dengan pengalaman belajar barunya, selain itu dapat membantu siswa lebih cepat dalam menguasai konsep.

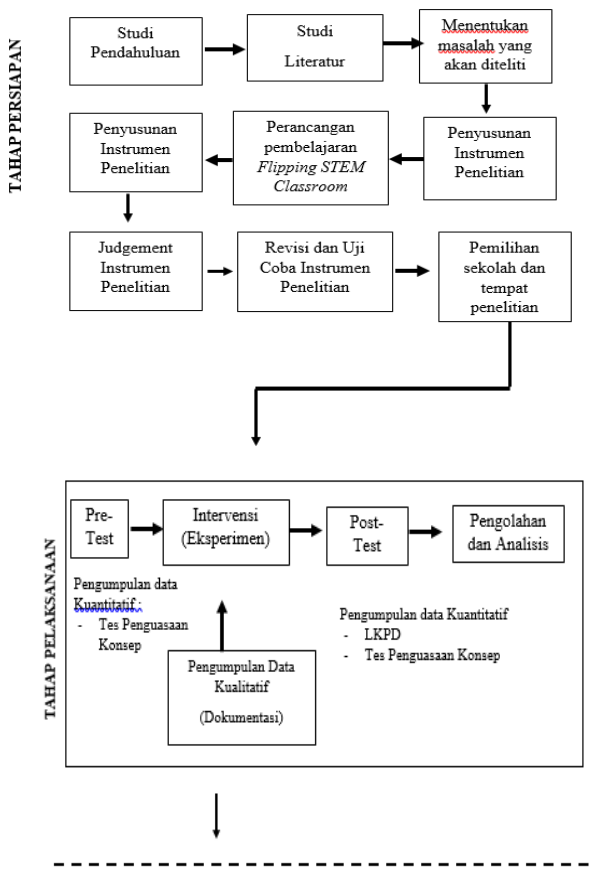
Hal ini juga dapat diselaraskan menurut Talley dan Schere (2013) menyatakan bahwa pembelajaran STEM yang dikaitkan dengan kelas membalik atau biasa dikatakan dengan *Flipping Classroom* ini dapat mendorong siswa dalam meningkatkan penguasaan konsep dan mengasah kemampuannya dalam berpikir kreatif, sehingga hasil akademik siswa pun ikut meningkat.

METODE

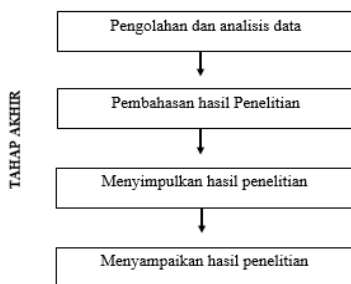
Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental* dengan desain penelitian *One Groups Pretest-Posttest Design*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan pembelajaran *Flipping STEM Classroom*. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah penguasaan konsep dan kreativitas siswa pada materi usaha dan energi. Populasi penelitian ini adalah siswa SMA kelas X IPA di salah satu SMA yang berada di Bandung. Adapun penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan Teknik *convenience sampling*. Teknik *convenience sampling* atau *accidental sampling* merupakan prosedur sampling yang memilih sample dari orang atau uni yang paling mudah dijumpai atau diakses (Santoso dan Tjiptono, 2001:89). Sample yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan 25 orang siswa dalam kelas yang sama.

Prosedur penelitian terdiri dari tiga tahapan pokok, yaitu : (1) tahap persiapan meliputi studi pendahuluan, studi literatur, menentukan masalah yang akan diteliti, penyusunan instrument penelitian, perancangan pembelajaran *Flipping STEM Classroom*, penyusunan instrument penelitian, judgement instrument penelitian, revisi dan uji validasi; (2) tahap pelaksanaan meliputi melakukan pre-test, intervensi (eksperimen), melakukan post test, pengolahan dan analisis; (3) tahap akhir meliputi pengolahan dan analisis data, pembahasan hasil penelitian, menyimpulkan hasil penelitian, menyampaikan hasil penelitian. Berikut diagram prosedur penelitian yang terdiri dari tiga tahapan :

Gambar 1. Bagan Alur Penelitian



Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan instrument tes penguasaan konsep dan lembar kerja peserta didik. Sebelum menggunakan instrument dalam penelitian ini, terlebih dahulu dilakukan validasi



Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Penyekoran Tes Penguasaan Konsep Seluruh Siswa

Tes	Skor Terendah	Skor Tertinggi	Rata-Rata Skor	Presentase	SD
Pre-Test	7	87	37.00	37%	21,47
Post-Test	41	100	83.6	84%	17,49

isi, indeks kesukaran butir, indeks daya pembeda soal, dan konsistensi interal butir soal serta reliabilitas tes. Instrument yang dikembangkan sesuai dengan dimensi kognitif dan dimensi berpikir kreatif. dimensi kognitif yang diujikan adalah C2 (Pemahaman), C3 (Penerapan), C4 (Analisa). Sedangkan dimensi berpikir kreatif yang diujikan dari *fluency, elaboration, flexibility, originality*.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan dua teknik analisis, yaitu analisis kovarian dan analisis deskriptif. Teknik analisis kovarian merupakan teknik analisis data dengan statistic parametrik sehingga perlu uji asumsi, antara lain: varian antar kelompok adalah homogen dan adanya peningkatan penguasaan konsep. Uji peningkatan penguasaan konsep dilihat dari nilai N-Gain yang didapatkan dari data penelitian. Teknik analisis data deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan skor rata-rata atau *mean*, dan standar deviasi sebaran data kemampuan kreativitas siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk data kuantitatif. Secara umum sample pada penelitian ini sebanyak 25 orang. Data penelitian ini meliputi data penguasaan konsep yang diperoleh dari *pre-post test*. Sedangkan data kreativitas siswa yang diperoleh dari proses kreativitas siswa yang melalui pengisian LKPD, yang di dalam LKPD nya tersebut terdiri aspek kreativitas siswa.

1) Penguasaan konsep

Data penguasaan konsep siswa ini dikumpulkan menggunakan tes penguasaan konsep berbentuk uraian yang berjumlah butir soal. Tingkat proses kognitif yang diukur pada tes penguasaan konsep ini meliputi kemampuan *understanding* (C2- Memahami), *applying* (C3- Menerapkan), dan *analyzing* (C4- Menganalisis). Hasil rekapitulasi penyekoran untuk tes penguasaan konsep seluruh siswa di sajikan pada tabel berikut:

Hasil rekapitulasi pada Tabel 1. menunjukkan bahwa skor terendah dan

skor tertinggi dari *pretest* ke *posttest* yang diperoleh siswa mengalami kenaikan maka dalam proses pembelajaran *Flipping STEM Classroom* ini siswa mengalami peningkatan dalam penguasaan konsep usaha dan energi. Lalu untuk melihat peningkatan skor *pretest* dan *posttest* yang terlihat dari peneliti uji secara statistik menggunakan uji homogenitas yang disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Uji Homogenitas Pre-Post Test

Jenis Test	Varians	f Hitung	f Tabel
Pre-Test	462,343	1,511	0,504

Berdasarkan tabel 2. menunjukkan nilai f_{hitung} lebih besar dibandingkan dengan nilai f_{tabel} dengan derajat kebebasan pembilang 24, derajat kebebasan 24 dan $\alpha = 0,05$. Sehingga data hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa nilai f_{hitung} lebih besar dari f_{tabel} ($f_{hitung} > f_{tabel}$), maka perbedaan antara skor *pretest* dan *posttest* tersebut adalah signifikan secara statistic

Setelah menguji apakah perbedaan skor pada *posttest* yang signifikan secara statistic terhadap skor *pretest* nya, maka selanjutnya dapat dilihat juga peningkatan penguasaan konsep siswa setelah diterapkannya pembelajaran *Flipping STEM Classroom* dapat ditentukan melalui pengolahan data N-Gain.

Tabel 3. Hasil Rekapitulasi Uji Homogenitas Pre-Post Test

Jenis Tes	Skor Terendah	Skor Tertinggi	Rata-Rata Skor	N-Gain Skor
Pre-Test	7	87	37.00	0,74
Post-Test	41	100	83.6	

Berdasarkan tabel 3. Hasil uji N-gain untuk penguasaan konsep siswa pada materi usaha dan 244energy bernilai 0,74 dengan interpretasi tinggi. Dari 25 orang siswa yang terlibat dalam penelitian ini, diketahui

bahwa ada 14 orang siswa yang memiliki kategori skor N-gain nya tinggi, lalu 7 orang siswa memiliki kategori skor N-gain nya sedang, dan sisanya sebanyak 4 orang memiliki kategori skor N-gainnya rendah

2) Kreativitas Siswa

Data Kreativitas siswa ini dihasilkan dari proses siswa dalam melakukan kreativitas selama penerapan pembelajaran *Flipping STEM Classroom*. proses kreativitas yang dilakukan pada siswa selama pembelajaran *Flipping STEM Classroom* yaitu dengan melakukan

pengerjaan LKPD secara individu. Berikut ini rekapitulasi hasil penilaian kreativitas siswa pada table 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Kreativitas Siswa

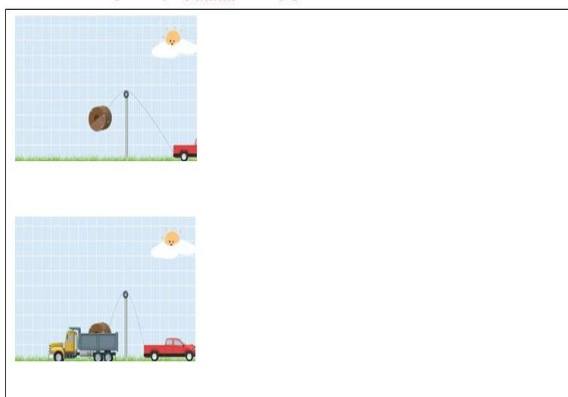
Aspek Kreatif	Min	Maks	Rata-Rata	SD
Fluency	50	100	89	20,25
Elaboration	20	100	68	28,28
Flexibility	60	100	84	17,32
Originality	75	100	97	8,29

Hasil rekapitulasi pada tabel 4

menunjukkan bahwa proses kreativitas yang dilakukan oleh siswa rata-rata keseluruhan siswa yang memiliki nilai yang tidak jauh berbeda pada aspek *fluency*, *flexibility*, dan *Originality*. Secara garis besar dapat terlihat bahwa kemampuan siswa dalam aspek *elaboration* masih kurang dibandingkan dari aspek kreativitas lainnya. Berikut ini salah satu contoh jawaban siswa yang mewakili aspek *originality* pada gambar 2.

Gambar 2. Contoh Jawaban Siswa pada Aspek originality

Gambarkan rancangan alat yang setelah kalian gagaskan!



Pada gambar 2. menjelaskan bahwa aspek *originality* merupakan aspek yang mempunyai penilaiannya sangat baik, dikarenakan siswa tersebut mampu membuat rancangan awalnya sebelum alat tersebut dibuat dalam bentuk sebenarnya. Pada pembuatan produk tersebut siswa membuat produknya dalam bentuk 3D di laptop, disebabkan dengan keadaan pandemik seperti ini siswa tersebut tidak bisa mengerjakan pembuatan alatnya di luar rumah sehingga salah satu siswa tersebut dengan teman kelompoknya membuat produknya secara virtual yaitu pembuatan produk berupa 3D.

Tabel 5. Interpretasi Proses Kreativitas Siswa

No.	Interpretasi	Ketercapaian	Jumlah Siswa	Presentase
1	Sangat Kreatif	>85%	8	32%
2	Kreatif	76-85%	7	28%
3	Cukup kreatif	60-75%	10	40%
4	Kurang Kreatif	55-59%	0	0
	Sangat Kurang			
5	Kreatif	<54%	0	0

Hasil rekapitulasi dan interpretasi pada Tabel 5. menunjukkan bahwa 32% dan 28% sudah menunjukkan hasil yang tergolong dalam kategori sangat kreatif dan kreatif, sedangkan 40% siswa masih menunjukkan

hasil yang tergolong cukup kreatif. Dalam pembelajaran *Flipping STEM Classroom*, tidak ditemukan siswa yang kurang kreatif maupun sangat kurang kreatif.

Tanggapan Siswa terhadap Pembelajaran *Flipping STEM Classroom* pada Materi Usaha dan Energi

Selama kelas tambahan dengan menerapkan pembelajaran *Flipping STEM Classroom*, menurut 10 orang siswa tersebut adalah mereka merasa senang, dikarenakan mereka dapat berdiskusi dengan teman yang lainnya dalam memecahkan suatu permasalahan dan mereka merasa lebih kreatif ketika diberikan suatu permasalahan, yang permasalahannya tersebut diselesaikan dengan membuat alat sederhana. Walaupun

ada beberapa siswa yang mengatakan bahwa ia merasa lebih kreatif karena dituntut untuk menyelesaikan permasalahan dalam membuat alat sederhana, tetapi hal itu tidak menjadi kendala bagi siswa tersebut. Lalu ada beberapa siswa yang merasa ada kendala selama kegiatan pembelajaran *Flipping STEM Classroom*, kendala yang siswa tersebut rasakan adalah mereka merasa sedikit kesulitan dalam menentukan alat

sederhana yang digunakan sebagai solusi pemecahan masalah yang diberikan dan masalah jaringan internet yang cukup jelek sehingga mereka kurang mengikuti lebih jelas ketika pembelajaran di dalam kelas. Namun dengan adanya kendala tersebut siswa terbantu dengan adanya kegiatan pembelajaran di luar kelas, yang kegiatan pembelajaran di luar nya ini dilakukan di *whatsapp group* dan peneliti ikut masuk ke dalam *whatsapp group* tersebut yang bertujuan untuk membantu siswa yang mengalami kendala ketika kegiatan pembelajaran di dalam kelas berlangsung.

PENUTUP

Berdasarkan temuan dan analisis penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran *Flipping STEM Classroom* dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa pada materi usaha dan energi dengan hasil N-Gain sebesar 0,74 berada pada interpretasi tinggi. Hasil proses kreativitas yang dilakukan oleh siswa keika sedang melakukan penerapan pembelajaran *Flipping STEM Classroom* dapat ditunjukkan melalui interpretasi bahwa sebanyak 32% siswa berada dalam kategori interpretasi sangat kreatif, 28% siswa berada dalam kategori interpretasi kreatif, dan 40% siswa berada dalam kategori interpretasi cukup kreatif. Hal ini masih banyak siswa masuk ke dalam kategori interpretasi cukup kreatif, dikarenakan kebanyakan siswa tersebut masih kurang dalam melakukan proses kreativitas dalam aspek *elaboration*.

Tanggapan siswa terhadap pembelajaran *Flipping STEM Classroom*, yang tanggapan siswa nya diambil 10 data sample berdasarkan hasil peningkatan penguasaan konsep yang signifikan dan tidak mengalami peningkatan pada penguasaan konsep, serta dilihat dari hasil penilaian proses kreativitas

siswa. Dari tanggapan 10 data tersebut dapat disimpulkan bahwa mereka merasa kebanantu dengan adanya pembelajaran *Flipping STEM Classroom*, dikarenakan penguasaan konsep pada materi usaha dan energi yang mereka pelajari sebelum diterapkannya pembelajaran tersebut ada peningkatan. Selain itu mereka merasa lebih kreatif dalam menyelesaikan permasalahan dengan adanya pembuatan alat sederhana, walaupun diantara mereka ada yang terkendala dalam mencari solusi dari permasalahannya tersebut namun kendala tersebut tidak jadi halangan bagi mereka untuk mengikuti kegiatan pembelajaran *Flipping STEM Classroom*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Him Fang, Chak. (2020). How Does Flipping Classroom Foster the STEM Education: A Case Study of the FPD Model. *Journal Technology, Knowledge and Learning*.
- [2] Wibawa Basuki and Kardipah, Seipah. (2018). The Flipped-Blended Model for STEM Education to Improve Students Performance. *International Journal of Engineering & Technology*.
- [3] Finkenberger, F and Trefzger, T. (2019).

- Flipped Classroom in Secondary school Physics Education.
- [4] M. Simeon, M.Samsudin, N. Yakob. (2020). Effect of Design Thinking Approach on Students'. Achievement in Some Selected Physics Concepts In The Context of STEM Learning. International Journal of Technology and Design Education.
- [5] Nuraini. (2020). Upaya Meningkatkan Kreativitas Siswa pada Pembelajaran IPA berbasis STEM.
- [6] W. Suana, H. Maulina, P. Fisika et al. (2018). Pengembangan Perangkat Flipped Classroom. Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhamadiyah Metro.