

**PENGARUH PENDEKATAN STEM MENGGUNAKAN *INQUIRY BASED
LEARNING* DENGAN *FLIPPED CLASSROOM* TERHADAP
HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI**

(Skripsi)

Oleh
**ROZA AMALIA
NPM 1813022025**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGARUH PENDEKATAN STEM MENGGUNAKAN *INQUIRY BASED LEARNING* DENGAN *FLIPPED CLASSROOM* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

Oleh

ROZA AMALIA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM menggunakan *inquiry based learning* dengan *flipped classroom* terhadap hasil belajar siswa pada materi usaha dan energi. Penelitian ini dilakukan di SMAN 7 Bandar Lampung menggunakan *quasi experiment* dengan jenis *non-equivalent control group design*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, *N-gain* hasil belajar pada kelas eksperimen sebesar 0,70 dengan kategori tinggi dan kelas kontrol sebesar 0,52 dengan kategori sedang. Hasil analisis uji hipotesis menggunakan uji *mann whitney u test* diperoleh nilai *Asymp. Sig.(2-tailed)* sebesar 0,000. Hal tersebut menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kontrol. Perhitungan *effect size* yang dihasilkan yaitu sebesar 1,21 dengan kategori besar. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa penerapan pendekatan STEM pada pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata Kunci: *Flipped Classroom*, Hasil Belajar, *Inquiry Based Learning*, STEM, Usaha dan Energi

**PENGARUH PENDEKATAN STEM MENGGUNAKAN *INQUIRY BASED LEARNING* DENGAN *FLIPPED CLASSROOM* TERHADAP
HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI**

Oleh

ROZA AMALIA

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **PENGARUH PENDEKATAN STEM MENGGUNAKAN
INQUIRY BASED LEARNING DENGAN FLIPPED
CLASSROOM TERHADAP HASIL BELAJAR
SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

Nama Mahasiswa : **Roza Amalia**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1813022025**


Program Studi : **Pendidikan Fisika**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**




Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd.
NIP 19570902 198403 1 003


Dimas Permadi, S.Pd., M.Pd.
NIP 19901216 201903 1 017

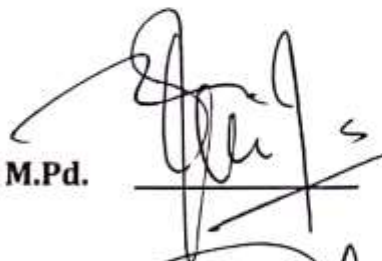
2. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**


Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

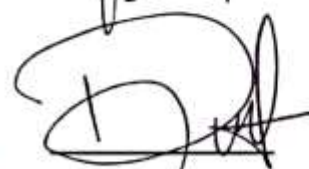
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd.



Sekretaris : Dimas Permadi, S.Pd., M.Pd.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Ismu Wahyudi, S.Pd., M.PFis.**



Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd.
NIP 19620804 198905 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 08 Agustus 2022

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Roza Amalia
NPM : 1813022025
Fakultas/Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Jalan Cabe 2 No. 27 Bandar Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 8 Agustus 2022




Roza Amalia
NPM 1813022025

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 10 Oktober 2000, anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Almarhum Bapak Rony R. M. dan Ibu Kurniawati. Penulis mengawali pendidikan formal di SD Negeri 2 Gedong Air, Kec. Gedong Air Kota Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2012, melanjutkan di SMP Negeri 10 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2015, dan melanjutkan di SMA Negeri 7 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2018. Pada tahun 2018, penulis diterima di Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menempuh pendidikan di Pendidikan Fisika Universitas Lampung, penulis pernah menjadi serta Anggota Divisi kaderisasi Almafika 2018-2019, Sekretaris Divisi Pendidikan Himasakta 2020, Sekretaris Ilmu dan Kepemudaan BEM FKIP Unila 2021.

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada (berlipat) kemudahan”
(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

“Berjalanlah di (muka) bumi, maka perhatikanlah bagaimana Allah menciptakan (manusia) dari permulaannya, kemudian Allah menjadikannya sekali lagi. Sesungguhnya. Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.”
(Q.S. Al-Ankabut: 20)

“Nikmati saja prosesnya, karena tidak semua orang bisa menikmati proses yang sama”
(Roza Amalia)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat-Nya pada setiap makhluk dan shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad shalallahu'alaihi wasallam, dengan kerendahan hati, penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti kasih tulus kepada.

1. Ayah dan Ibu yang telah membesarkan, mendidik, serta selalu mendoakan anak-anaknya dengan sepenuh hati.
2. Adik-adikku yang sangat aku sayangi.
3. Sahabat-sahabatku yang telah menjadi bagian dari cerita suka dan dukaku selama kuliah, menegur serta memberikan motivasi dan saran-saran yang membangun.
4. Para pendidik yang telah mengajarkan banyak hal baik ilmu pengetahuan maupun ilmu agama.
5. Almamaterku tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

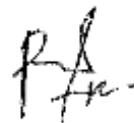
Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas nikmat dan Rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pendekatan STEM menggunakan *Inquiry Based Learning* dengan *Flipped Classroom* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Usaha dan Energi” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA dan selaku Pembahas atas kesediaannya memberikan motivasi, kritik, dan saran dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika.
4. Bapak Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd. selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi.

5. Bapak Dimas Permadi, S.Pd., M.Pd. selaku Pembimbing II atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Ismu Wahyudi, S.Pd., M.PFis. selaku Pembahas yang selalu memberikan bimbingan dan saran atas perbaikan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah memberikan pembelajaran kepada penulis selama masa perkuliahan, memberikan motivasi, dan semangat positif kepada penulis.
8. Bapak Umar Singgih, S.Pd., MM. selaku kepala sekolah SMA Negeri 7 Bandar Lampung yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
9. Ibu Dra. Novariana selaku guru fisika SMA Negeri 7 Bandar Lampung yang telah memberikan waktu, semangat, dan motivasi kepada penulis, serta telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
10. Orang tua yang telah mendoakan, memberikan semangat, dan motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi.
11. Seluruh teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika 2018 kelas A dan B.
12. Kepada semua pihak yang telah membantu perjuangan terselesaikannya skripsi ini. Penulis berdoa semoga atas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, 8 Agustus 2022



Roza Amalia

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSEMBAHAN	i
SANWACANA	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kerangka Teoritis.....	6
2.1.1 STEM.....	6
2.1.2 Model <i>Inquiry Based Learning</i> (IBL)	11
2.1.3 <i>Flipped Classroom</i>	15
2.1.4 Hasil Belajar	17
2.1.5 Pemetaan Materi Penelitian	21
2.2 Kerangka Pikir	22
2.2.1 Anggapan Dasar	23
2.2.2 Hipotesis Penelitian	24
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Pelaksanaan Penelitian	25
3.2 Populasi Penelitian	25
3.3 Sampel Penelitian.....	25
3.4 Variabel Penelitian	25
3.5 Desain Penelitian.....	26
3.6 Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	26
3.7 Instrumen Penelitian.....	28
3.8 Analisis Instrumen Penelitian	28
3.8.1 Uji Validitas	28
3.8.2 Uji Reliabilitas	29

3.9 Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.10 Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis.....	30
3.10.1 Analisis Data.....	30
3.10.2 Pengujian Hipotesis	31
1. Uji Normalitas.....	31
2. Uji Homogenitas	32
3. Uji <i>Mann Whitney U Test</i>	32
4. Interpretasi <i>Effect Size</i>	33
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	34
4.1.1 Tahap Pelaksanaan	34
4.1.2 Hasil Uji Instrumen Penelitian.....	41
4.1.3 Data Hasil Belajar	43
4.1.4 <i>N-gain</i> Hasil Belajar.....	43
4.1.5 Uji Normalitas Skor <i>N-gain</i>	43
4.1.6 Uji Homogenitas	44
4.1.7 Uji Hipotesis dengan <i>Mann Whitney U Test</i>	44
4.1.8 Perhitungan <i>Effect Size</i>	45
4.2 Pembahasan.....	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Definisi Literasi STEM.....	7
2. Tingkatan Kegiatan <i>Inquiry Based Learning</i>	12
3. Urutan Kegiatan <i>Inquiry Based Learning</i>	13
4. Sintaks Model <i>Inquiry Based Learning (IBL)</i>	14
5. Kegiatan Guru dan Siswa berdasarkan IBL, dan STEM	19
6. Pemetaan Materi Penelitian	21
7. Desain Eksperimen <i>Pretest-Posttest Control Group Desain</i>	26
8. Kriteria Reliabilitas Instrumen.....	29
9. Interpretasi <i>Effect Size</i>	33
10. Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	34
11. Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	38
12. Hasil Uji Validitas Soal	42
13. Hasil Uji Reliabilitas Soal.....	42
14. Data Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	43
15. Rata-Rata <i>N-gain</i> Hasil Belajar	43
16. Hasil Uji Normalitas <i>N-gain</i> Hasil Belajar	43
17. Hasil Uji Homogenitas <i>N-gain</i> Hasil Belajar.....	44
18. Hasil Uji <i>Mann Whitney U Test</i>	44
19. Hasil Tes Statistik pada <i>Mann Whitney U Test</i>	45
20. Hasil <i>Cohen's d Effect Size</i>	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pendidikan Silo pada STEM.....	9
2. Pendekatan Tertanam (<i>Embedded</i>) pada STEM.....	10
3. Pendekatan Terpadu pada STEM.....	10
4. Diagram Kerangka Pikir	23
5. Grafik <i>N-gain</i> Hasil Belajar Berdasarkan Kategori	47
6. Pembelajaran di <i>Google Classroom</i>	49
7. <i>Roller Coaster</i> sederhana	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Datar Pertanyaan Wawancara	60
2. Silabus Kelas Eksperimen dan Kontrol	61
3. RPP Kelas Eksperimen	67
4. RPP Kelas Kontrol	83
5. LKPD Kelas Eksperimen	96
6. LKPD Kelas Kontrol.....	117
7. Kisi-Kisi Soal.....	138
8. Lembar Tes Soal	147
9. Rubrik Penilaian.....	154
10. Data Uji Validitas	158
11. Hasil Uji Validitas.....	160
12. Uji Reliabilitas Soal	165
13. Data dan <i>N-gain</i> Hasil Belajar Kelas Eksperimen	166
14. Data dan <i>N-gain</i> Hasil Belajar Kelas Kontrol.....	167
15. Uji Normalitas dan Homogenitas <i>N-gain</i> Hasil Belajar	168
16. Uji Hipotesis dengan <i>Mann Whitney U Test</i>	169
17. Perhitungan <i>Effect Size</i>	170
18. Jawaban <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	171
19. Jawaban <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	172
20. Dokumentasi Penelitian	182
21. Surat Penelitian	185

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di era *modern* terjadi sangat pesat setiap tahunnya. Perubahan cara belajar mulai terlihat dari waktu ke waktu. Sejak pandemi *Covid-19* melanda di Indonesia, maka mulai diberlakukannya Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ). Namun, pada saat ini kasus *Covid-19* di Indonesia telah mengalami penurunan, sehingga hampir seluruh sekolah di Indonesia telah memberlakukan pembelajaran tatap muka terbatas, bahkan beberapa sekolah telah melakukan pembelajaran tatap muka penuh di sekolah. Penyampaian materi pada pembelajaran tatap muka terbatas ini tidak sepenuhnya disampaikan di kelas, begitupun pembelajaran tatap muka penuh yang telah diterapkan ternyata masih memiliki jam belajar yang terbatas di kelas, sehingga guru tetap menyampaikan sebagian materi pembelajaran melalui *platform* belajar *online*.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan melalui wawancara dengan salah satu guru Fisika di SMA Negeri 7 Bandar Lampung, dikatakan bahwa pembelajaran di sekolah saat ini sudah memberlakukan pembelajaran tatap muka terbatas. Sistem pembelajaran dilakukan dengan cara membagi siswa untuk melakukan pembelajaran tatap muka dan pembelajaran daring di rumah menggunakan *google classroom*. Pemahaman siswa yang belajar melalui *google classroom* dengan siswa yang belajar secara tatap muka tentu berbeda. Guru Fisika di SMAN 7 Bandar Lampung juga mengatakan, siswa yang belajar di rumah melalui *google classroom* belum dapat memahami materi secara maksimal. Hasil belajar siswa masih belum memenuhi nilai Kriteria Ketuntasan Maksimal (KKM).

Hal tersebut disebabkan oleh kurangnya pengawasan dan interaksi guru saat menyampaikan materi. Fitur yang terdapat di *google classroom* sebenarnya sudah sangat mendukung untuk melakukan pembelajaran daring, salah satunya seperti fitur bertanya melalui kolom komentar, tetapi guru masih kurang memanfaatkan fitur tersebut yang menyebabkan kurangnya interaksi siswa dan guru, sehingga pembelajaran menjadi pasif. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan strategi yang dapat memaksimalkan pembelajaran yang dilakukan secara tatap muka dan pembelajaran di rumah.

Salah satu strategi alternatif dalam pembelajaran tatap muka terbatas ini yaitu *flipped classroom* atau pembelajaran kelas terbalik. Strategi *flipped classroom* juga sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Perubahan cara belajar ini tentu sangat diperlukan pelatihan dan kesiapan guru, tenaga kependidikan, dan siswa dalam merancang rencana pelaksanaan pembelajaran dan media pembelajaran yang kompatibel dengan perkembangan teknologi. Penerapan *flipped classroom* dapat menjadi strategi pembelajaran alternatif pada situasi saat ini. *Flipped classroom* dapat mengkombinasikan antara pembelajaran internal di kelas dengan pembelajaran jarak jauh di rumah, tujuan utamanya yaitu untuk memaksimalkan pencapaian tujuan kegiatan pembelajaran. Pembelajaran berpusat pada siswa akan menyebabkan terjadinya perbedaan pendapat, sehingga akan membuat siswa lebih kuat dalam menemukan solusi, dapat meningkatkan partisipasi dalam memecahkan masalah dan dapat meningkatkan keterampilan sosial, berbicara, mendengarkan, dan keterampilan memecahkan masalah secara logis (Asoodeh dkk., 2012).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yulianti & Dwi (2021), menunjukkan bahwa pembelajaran *flipped classroom* sesuai dengan prinsip pembelajaran pada kurikulum 2013, dimana kegiatan pembelajaran lebih berpusat pada siswa, sehingga siswa dapat mengembangkan keterampilan 4C yaitu *creativity, critical thinking, collaboration, dan communication*. Hal tersebut dapat dilihat dari proses penerapannya yang lebih berpusat pada

siswa. Selain itu, siswa akan memiliki keterampilan sesuai abad 21 melalui kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan menganalisis, serta mengkomunikasikan yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran *flipped classroom* dengan pemanfaatan teknologi di dalamnya. Menurut Enfield (2013) menyatakan bahwa penerapan *flipped classroom* telah meningkatkan prestasi belajar siswa, dimana mereka dapat memahami isi pembelajaran dan memperoleh nilai belajar yang tinggi dalam ujian. Implementasi ini memiliki potensi untuk melatih siswa agar lebih percaya diri dan menjadi pembelajar mandiri (*independent learners*).

Flipped classroom tidak mengubah konsep pedagogik, tetapi hanya mengubah peran siswa dari pendengar pasif saat di kelas, menjadi berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran, maka diperlukan proses pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk kreatif serta dapat menemukan jawaban dari pertanyaan secara ilmiah. Hal tersebut berkaitan dengan pembelajaran Fisika di SMA Negeri 7 Bandar Lampung yang jarang melakukan praktikum dan belum memanfaatkan teknologi yang ada, seperti penggunaan *PhET Simulation* atau media pembelajaran lainnya terutama pada materi Usaha dan Energi kelas X MIPA. Padahal pembelajaran Usaha dan Energi banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga diperlukan keterampilan siswa untuk dapat memahami materi dengan maksimal yang tentunya berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan mengajar. Proses pembelajaran yang kreatif, inovatif, dan fleksibel tentu dapat meningkatkan hasil belajar seorang siswa. Salah satu model yang dapat diterapkan untuk mendukung proses pembelajaran tersebut yaitu model *inquiry based learning*.

Pembelajaran pada saat ini tentunya juga harus mengikuti perkembangan teknologi. Pembelajaran *inquiry based learning* dapat dipadukan dengan pendekatan STEM. selaras dengan hasil penelitian oleh Saputri (2020), yaitu dikatakan bahwa pendekatan STEM berbasis *inquiry based learning* efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Pendekatan STEM menurut

Firman (2015), dinilai dapat mengembangkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Selain itu, pendekatan STEM juga sesuai dengan tuntutan keterampilan Abad ke-21 melalui gerakan global dalam praktik pendidikan yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu. Menurut Avery & Reeve (2013), menjelaskan bahwa STEM sebagai pendekatan interdisiplin yang menuntut siswa untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan pada bidang ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika. Selaras dengan pendapat Winarni dkk. (2016), pendidikan STEM adalah suatu pembelajaran secara terintegrasi antara empat disiplin ilmu yaitu *science, technology, engineering, and mathematics* untuk mengembangkan kreativitas siswa dalam mengatasi permasalahan nyata.

Berdasarkan latar belakang tersebut, *flipped classroom* merupakan salah satu metode alternatif yang mendukung untuk pembelajaran tatap muka terbatas. Penerapan model *inquiry based learning* menggunakan pendekatan STEM juga dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Hal tersebut menjadi landasan peneliti untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh model *Inquiry Based Learning* (IBL) menggunakan Pendekatan STEM dengan *Flipped Classroom* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Usaha dan Energi” di SMAN 7 Bandar Lampung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana pengaruh pendekatan STEM menggunakan *inquiry based learning* dengan *flipped classroom* terhadap hasil belajar siswa pada materi usaha dan energi?”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM menggunakan *inquiry based learning* dengan *flipped classroom* terhadap hasil belajar siswa pada materi usaha dan energi.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi beberapa pihak, yaitu dapat digunakan sebagai masukan dalam melakukan kegiatan pembelajaran di kelas, dapat menyadarkan adanya tantangan yang lebih jauh kepada siswa, sehingga lebih mempersiapkan diri untuk menghadapi persaingan global, dan dapat mengetahui kekurangan ketika mengimplementasikan pendekatan pembelajaran STEM menggunakan IBL dengan *flipped classroom* dalam proses pembelajaran, sehingga dapat menjadi tuntunan pada proses pembelajaran berikutnya.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. STEM yang digunakan pada penelitian ini ialah STEM terintegrasi.
2. Model *inquiry based learning* yang digunakan adalah inkuiri terbimbing.
3. *Flipped classroom* digunakan sebagai strategi pembelajaran.
4. Materi pokok pada penelitian ini adalah materi usaha dan energi KD 3.9, yaitu menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari dan KD 4.9, yaitu menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi kelas X kurikulum 2013.
5. Hasil belajar siswa yang diukur adalah hasil belajar kognitif indikator C2, C4, dan C5 melalui hasil *pretest* dan *posttest*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kerangka Teoritis

1.1.1 STEM

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pertama kali diperkenalkan oleh *National Science Foundation AS* pada tahun 1990-an, dimana terdapat empat bidang disiplin ilmu sebagai wujud gerakan reformasi pendidikan untuk menumbuhkan angkatan kerja bidang-bidang STEM, mengembangkan warga negara yang melek STEM, serta meningkatkan daya saing global dalam inovasi iptek (Hanover, 2011).

Menurut Lou dkk. (2017) menjelaskan bahwa:

Pembelajaran menggunakan STEM dapat membantu siswa memecahkan masalah dan menarik kesimpulan dari pembelajaran sebelumnya dengan mengaplikasikannya melalui sains, teknologi, teknik, dan matematika karena dalam penerapan STEM dalam kegiatan pembelajaran terdiri dari 4C yaitu *creativity, critical thinking, collaboration*, dan *communication*, sehingga siswa dapat menemukan solusi inovatif pada masalah yang dihadapi secara nyata dan dapat menyampaikannya dengan baik.

Pendekatan STEM adalah salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pembelajaran. Terdapat empat disiplin ilmu dalam proses pembelajaran STEM yaitu Force (2014):

- a. *Science* merupakan pembelajaran yang mengaitkan dengan ilmu alam;
- b. *Technology* merupakan pembelajaran yang mengaitkan teknologi dengan sains, biasanya dihubungkan dengan teknologi *modern* yang dibuat oleh manusia dengan perkembangan yang cepat.

- c. *Engineering* merupakan pembelajaran yang mengoperasikan atau mendesain dengan prosedur yang benar dan dapat memecahkan permasalahan serta bermanfaat bagi manusia;
- d. *Mathematics* dapat meningkatkan inovasi dari teknologi dan dapat menghasilkan bahasa ilmu eksak dalam sains, teknologi, dan teknik.

Berdasarkan kutipan di atas, disimpulkan bahwa pembelajaran STEM adalah salah satu pembelajaran yang dirancang untuk dapat meningkatkan keterampilan berpikir siswa terkait dengan suatu konsep dan teknologi baru, sehingga siswa dapat bersaing secara global dalam menerapkan dan mengembangkan konsep yang terkait ilmu pengetahuan dan teknologi. Proses pembelajaran STEM bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kreativitas siswa melalui proses pemecahan masalah yang berkaitan dengan materi dalam kehidupan sehari-hari. Pendidikan STEM berusaha untuk membangun masyarakat yang sadar pentingnya literasi STEM. Tabel 1 menguraikan definisi literasi STEM menurut masing-masing bidang studi yang saling terkait.

Tabel 1. Definisi Literasi STEM

Aspek STEM	Definisi
Sains (<i>Science</i>)	Literasi ilmiah: Kemampuan dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan proses untuk memahami dunia alam, serta kemampuan untuk berpartisipasi dalam mengambil keputusan untuk mempengaruhinya.
Teknologi (<i>Technology</i>)	Literasi teknologi: Pengetahuan bagaimana menggunakan teknologi baru, memahami bagaimana teknologi baru dikembangkan, dan memiliki kemampuan untuk menganalisis bagaimana teknologi baru mempengaruhi individu dan masyarakat.
Teknik (<i>Engineering</i>)	Literasi desain: Pemahaman tentang bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses desain menggunakan tema pembelajaran berbasis proyek dengan cara mengintegrasikan dari beberapa mata pelajaran berbeda.
Matematika (<i>Mathematics</i>)	Literasi matematika: Kemampuan dalam menganalisa alasan dan mengomunikasikan ide secara efektif dari cara bersikap, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan solusi untuk masalah matematika dalam penerapannya.

(Asmuniv, 2015)

Menurut Septiani (2016) menjelaskan bahwa pendidikan STEM bermakna memberi penguatan praktis pendidikan dalam bidang-bidang STEM secara terpisah, sekaligus lebih mengembangkan pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dengan memfokuskan proses pendidikan pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari ataupun kehidupan profesi.

Selanjutnya Sanders dkk. (2011) menambahkan bahwa:

Pengintegrasian pendidikan STEM dalam pengajaran dan pembelajaran boleh dijalankan pada semua tingkatan pendidikan, mulai dari sekolah dasar sampai universitas, karena aspek pelaksanaan STEM seperti kecerdasan, kreatifitas, dan kemampuan desain tidak tergantung kepada usia.

Program pendidikan STEM yang berkualitas tinggi harus mencakup aspek-aspek yang terintegrasi STEM. Menurut Kennedy & Odell (2014), menjelaskan bahwa pendidikan STEM yang berkualitas tinggi harus mencakup (a) Integrasi teknologi dan teknik menjadi ilmu pengetahuan dan matematika; (b) Mengedepankan penyelidikan ilmiah dan desain teknik, termasuk matematika dan instruksi sains; (c) Pendekatan kolaboratif terhadap belajar, menghubungkan siswa dan pendidik dengan STEM; (d) Menyediakan sudut pandang global dan multi perspektif; (e) Menggabungkan strategi seperti pembelajaran berbasis proyek, menyediakan pengalaman belajar formal dan informal; dan (f) Memasukkan Teknologi yang sesuai untuk meningkatkan pembelajaran.

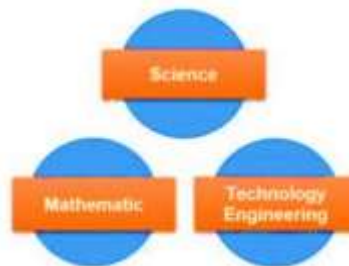
Menurut Bybee (2013) dalam konteks pendidikan dasar dan menengah, pendidikan STEM bertujuan mengembangkan pengetahuan dan keterampilan siswa, yaitu:

- a. pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam situasi kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain, dan menarik kesimpulan berdasar bukti mengenai isu-isu terkait STEM;

- b. memahami karakteristik fitur-fitur disiplin STEM sebagai bentuk-bentuk pengetahuan, penyelidikan, dan desain yang digagas manusia;
- c. kesadaran bagaimana disiplin-disiplin STEM membentuk lingkungan material, intelektual dan kultural;
- d. mau terlibat dalam kajian terkait STEM (misalnya efisiensi energi, kualitas lingkungan, keterbatasan sumber daya alam) sebagai warga negara yang konstruktif, peduli, serta reflektif menggunakan gagasan sains, teknologi, teknik dan matematika.

Terdapat tiga metode pendekatan pembelajaran dalam pendidikan STEM dan perbedaan masing-masing metode terletak pada tingkat konten STEM yang diterapkan. Tiga metode tersebut adalah sebagai berikut.

1. Metode pendekatan silo (terpisah) untuk pendidikan STEM mengacu pada instruksi terisolasi, yakni masing-masing setiap mata pelajaran STEM diajarkan secara terpisah atau individu (Dugger, 2010). Tujuan pendekatan silo adalah meningkatkan pengetahuan yang menghasilkan penilaian. Pendekatan silo memberikan penekanan bagaimana ilmu pengetahuan, teknologi dan rekayasa, dan pendidikan matematika telah didekati dalam desain kurikulum dan pengajaran (Asmuniv, 2015). Pendekatan silo dapat dilihat pada Gambar 1

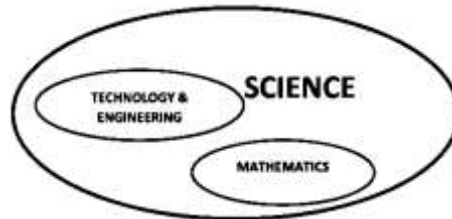


Gambar 1. Pendekatan Silo pada STEM

Sumber: (Asmuniv, 2015)

2. Metode Pendekatan Tertanam (*Embedded*) lebih menekankan untuk mempertahankan integritas materi pelajaran, bukan fokus pada interdisiplin mata pelajaran. Pendekatan tertanam meningkatkan pembelajaran dengan cara menghubungkan materi utama dengan materi lain yang tidak diutamakan atau materi yang tertanam, tetapi

bidang yang tidak diutamakan tersebut dirancang untuk tidak dievaluasi atau dinilai Winarni dkk. (2016), sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pendekatan Tertanam (*Embedded*) pada STEM
Sumber: (Winarni dkk., 2016)

3. Metode Pendekatan STEM Terpadu (Terintegrasi) bertujuan untuk menghapus dinding pemisah antara masing-masing bidang STEM dan untuk mengajar (Breiner dkk., 2012). Pendekatan terintegrasi berbeda dengan pendekatan tertanam dalam hal standar evaluasi dan menilai atau tujuan dari masing-masing daerah kurikulum yang telah dimasukkan dalam pelajaran (Sanders, 2009). Pada pendekatan STEM terpadu (terintegrasi), materi STEM diajarkan seolah-olah sebagai satu subyek. Integrasi dapat dilakukan dengan minimal dua disiplin ilmu, tetapi tidak terbatas pada dua disiplin ilmu.

Salah satu pola integrasi yang mungkin dilaksanakan tanpa melakukan restrukturisasi kurikulum pendidikan dasar dan menengah di Indonesia adalah menginkorporasikan konten *engineering*, *technology*, dan *mathematics* dalam pembelajaran sains berbasis STEM, sebagaimana diilustrasikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Pendekatan Terpadu pada STEM
Sumber : (Bybee, 2013)

Pendekatan STEM yang digunakan dalam penelitian eksperimen ini adalah pendekatan terpadu STEM. Berdasarkan pendapat yang dikemukakan oleh Breiner dkk. (2012) dan Sanders (2009), dapat disimpulkan bahwa pendekatan terpadu STEM adalah pendekatan yang menggabungkan empat disiplin STEM dalam satu subyek pembelajaran. Pendekatan terpadu membangun siswa untuk memiliki pengalaman belajar yang lebih bermakna dengan cara menghubungkan disiplin pengetahuan dan keterampilan dengan pengalaman pribadi dan dunia nyata sehingga siswa akan dapat memahami konsep dengan baik.

1.1.2 Model *Inquiry Based Learning* (IBL)

Inkuiri yang berasal dari kata *to inquire* merupakan kegiatan yang terlibat dalam mencari informasi, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, dan melakukan penyelidikan (Suryani & Agung, 2012). *Inquiry based learning* merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan untuk mencari atau menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah dan guru berperan sebagai pembimbing dan fasilitator, sehingga siswa dapat berpikir secara kritis dan analisis (Karim & Daryanto, 2017). *Inquiry based learning* merupakan pembelajaran yang aktif didorong pertanyaan berbasis masalah otentik dan instruktur berfungsi sebagai pemandu dan fasilitator dalam proses penyelidikan (Blessinger & Carfora, 2015).

Pembelajaran inkuiri merupakan proses pembelajaran secara analitik dan ilmiah, sehingga siswa dapat menemukan jawaban dari pertanyaan secara ilmiah (Ardi, Nyeneng, & Ertikanto, 2015). Menurut Blessinger & Carfora (2015), *inquiry based learning* merupakan pembelajaran yang aktif didorong pertanyaan berbasis masalah otentik dan instruktur berfungsi sebagai pemandu dan fasilitator dalam proses penyelidikan. Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat diketahui bahwa pembelajaran inkuiri adalah strategi yang berpusat kepada siswa dan guru menjadi fasilitator untuk membimbing siswa, sehingga siswa dapat

memecahkan sendiri masalah yang telah diberikan guru dan menyebabkan siswa dapat berpikir secara kritis dan analisis. Tingkatan kegiatan *inquiry based learning* dijelaskan oleh Wenning (2011), pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkatan Kegiatan *Inquiry Based Learning*

Tingkatan Inquiry Based Learning	Tujuan Utama
<i>Discovery Learning</i>	Siswa mengembangkan konsep berdasarkan pengalaman (fokus keterlibatan aktif untuk membangun pengetahuan).
<i>Interactive demonstration</i>	Siswa terlibat dalam penjelasan dan pembuatan prediksi yang memungkinkan guru untuk memperoleh, mengidentifikasi, menghadapi, dan menyelesaikan konsepsi alternatif (menjelaskan pengetahuan sebelumnya).
<i>Inquiry lessons</i>	Siswa mengidentifikasi prinsip-prinsip ilmiah dan/atau hubungan (kerja kelompok untuk membangun lebih <i>detail</i> pengetahuan).
<i>Inquiry labs</i>	Siswa membuat hukum empiris berdasarkan pengukuran variabel (kerja kolaboratif digunakan untuk membangun pengetahuan yang lebih rinci).
<i>Real-world applications</i>	Siswa memecahkan masalah yang berkaitan dengan situasi otentik saat bekerja secara individu atau berkelompok dan berkolaborasi menggunakan pendekatan berbasis masalah dan proyek.
<i>Hypothetical inquiry</i>	Siswa menghasilkan penjelasan untuk fenomena yang diamati (pengalaman bentuk sains yang lebih realistis).

Wenning (2010), mengurutkan tingkatan *inquiry based learning* berdasarkan dua hal, yaitu kecerdasan intelektual dan pihak pengontrol. Pada *discovery learning*, hampir sepenuhnya guru mengontrol kegiatan pembelajaran sedangkan pada *hypothetical inquiry*, pembelajaran hampir sepenuhnya bergantung pada siswa. Semakin tinggi tingkatan pembelajaran inkuiri maka semakin tinggi juga kemampuan intelektual siswa yang terlibat. Sementara semakin tinggi tingkatannya maka tingkat keterlibatan guru dalam pembelajaran semakin rendah, artinya siswa semakin memiliki peranan besar untuk menjadi pihak pengontrol dalam pembelajaran. Setiap tingkatan juga melibatkan intelektual dan keterampilan proses sains siswa. Tingkatan inkuiri juga memiliki karakteristik diantaranya dari sederhana menuju kompleks, dari

konseptual menuju analisis, dari kongkrit menuju abstrak, dari umum menuju spesifik, dari luas menuju sempit, serta dari prinsip umum menuju hubungan matematika. Urutan tingkatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Urutan Tingkatan Kegiatan *Inquiry Based Learning*

<i>Discovery Learning</i>	<i>Interactive demonstration</i>	<i>Inquiry lesson</i>	<i>Inquiry lab</i>	<i>Pure hypotical inquiry</i> <i>Applied hyphothetical inquiry</i>
Rendah	←	Kecerdasan intelektual	→	Tinggi
Guru	←	Pihak pengontrol	→	Murid

Kelebihan model *inquiry based learning*, yaitu melatih kepekaan diri, menumbuhkan rasa percaya diri, serta meningkatkan motivasi dan partisipasi belajar (Nurjanah, 2017). Selain memiliki kelebihan, menurut Kusdiwelirawan dkk. (2015), *inquiry based learning* memiliki kekurangan, yaitu jika guru tidak dapat merumuskan pertanyaan kepada siswa dengan baik untuk memecahkan permasalahan secara sistematis, maka akan menyebabkan siswa menjadi bingung dan tidak terarah.

Model inkuiri yang dapat diaplikasikan pada pembelajaran terdiri atas beberapa tipe menurut Sund dan Trowbridge, sebagaimana dikutip oleh Mulyasa (2007), mengemukakan ada tiga jenis inkuiri berdasarkan besarnya intervensi guru terhadap siswa atau besarnya bimbingan yang diberikan oleh guru kepada siswa yakni inkuiri terbimbing (*guide inquiry approach*), inkuiri bebas (*free inquiry approach*), dan inkuiri bebas yang dimodifikasi (*modified free inquiry approach*). Pada penelitian ini, model inkuiri yang digunakan yaitu inkuiri terbimbing (*guided inquiry*).

Pada tipe inkuiri terbimbing menurut Nurdyansyah (2017), guru tidak melepas begitu saja kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh siswa tetapi guru bertindak sebagai fasilitator, narasumber, dan pembimbing (*guide*) selama proses pembelajaran berlangsung. Menurut Dewi, dkk (2013),

inkuiri terbimbing merupakan kegiatan inkuiri dimana masalah dikemukakan oleh guru atau bersumber dari buku teks kemudian siswa bekerja untuk menemukan jawaban terhadap permasalahan tersebut dibawah bimbingan intensif guru. Selaras dengan pendapat Kusmana (2010), bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing digunakan apabila dalam kegiatan pembelajaran guru memberikan bimbingan atau petunjuk yang cukup luas kepada siswa. Bimbingan tersebut diberikan agar penemuan yang dilakukan siswa terarah, memberi petunjuk siswa yang mengalami kesulitan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip, dan waktu pembelajaran lebih efisien.

Terdapat enam tahapan dalam penerapan *inquiry based learning* dan perilaku yang dibutuhkan oleh pengajar menurut Sanjaya (2013), yaitu: a) orientasi, b) merumuskan masalah, c) merumuskan hipotesis, d) mengumpulkan data, e) menguji hipotesis. f) merumuskan kesimpulan Adapun tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Sintaks Model *Inquiry Based Learning* (IBL)

Tahap		Perilaku Pengajar
Tahap 1	Orientasi	Guru mengondisikan siswa siap melaksanakan proses pembelajaran, menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang diharapkan dapat tercapai oleh siswa, menjelaskan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa untuk mencapai tujuan, menjelaskan pentingnya topik dan kegiatan belajar, dapat dilakukan dalam rangka memberikan motivasi belajar siswa.
Tahap 2	Merumuskan masalah	Guru membimbing dan memfasilitasi siswa untuk merumuskan dan memahami masalah nyata yang disajikan.
Tahap 3	Merumuskan hipotesis	Guru membimbing siswa untuk mengembangkan kemampuan berhipotesis dengan cara menyampaikan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk dapat merumuskan jawaban sementara atau dapat merumuskan berbagai perkiraan kemungkinan jawaban dari suatu permasalahan yang dikaji.

	Tahap	Perilaku Pengajar
Tahap 4	Mengumpulkan data	Guru membimbing siswa dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk berpikir dan mencari informasi yang dibutuhkan.
Tahap 5	Menguji hipotesis	Guru membimbing siswa dalam proses menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data dan informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data. Bagian terpenting dalam menguji hipotesis adalah mencari tingkat keyakinan siswa atas jawaban yang diberikan.
Tahap 6	Merumuskan kesimpulan	Guru membimbing siswa dalam proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Guru mampu menunjukkan pada siswa data mana yang relevan untuk mencapai kesimpulan yang akurat.

1.1.3 *Flipped Classroom*

Flipped classroom berasal dari dua kata *flipped* dan *classroom*. *Flipped* berarti terbalik sedangkan *classroom* berarti kelas, maka *flipped-classroom* artinya kelas terbalik. Bergman & Sams (2013), mendeskripsikan *flipped classroom* dengan membalik aktivitas pembelajaran. Aktivitas belajar yang biasa dilakukan di sekolah akan menjadi aktivitas pembelajaran di rumah. Begitu sebaliknya. Dalam pelaksanaan implementasinya, Millman (2012), telah menyampaikan strategi terbaik penerapan *flipped-classroom* terdapat pada *procedural knowledge* tanpa menghilangkan *factual*, *conceptual*, dan *metacognitive knowledge*.

Flipped classroom atau kelas terbalik adalah kegiatan pembelajaran atau seni mengajar (pedagogi) dimana siswa mempelajari materi pembelajaran melalui sebuah video di rumah atau sebelum datang ke kelas, sedangkan kegiatan di kelas akan lebih banyak digunakan untuk diskusi kelompok dan saling tanya jawab. Dalam pembelajaran kelas terbalik ini, pengajar dapat merekam video mereka sendiri dan menyampaikan materi pembelajaran dengan menggunakan berbagai aplikasi teknologi (Zainuddin & Perera, 2018). Menurut Bergman & Sams (2013), implementasi *flipped classroom* dalam pembelajaran,

siswa dapat belajar berinteraksi dengan video pembelajaran sebelum datang ke kelas dan melakukan kegiatan diskusi kelompok di kelas. Menurut Maolidah dkk. (2017), *flipped classroom* adalah salah satu upaya untuk memberi solusi permasalahan dalam menghadapi pendidikan abadi 21 ini. Menurut Billings (2016), *flipped classroom* adalah strategi pembelajaran dimana siswa memperoleh materi melalui video yang disampaikan di luar kelas, kemudian melakukan diskusi, pemecahan masalah bahkan debat terhadap materi tersebut ketika berada di kelas.

Flipped classroom merupakan suatu strategi pembelajaran yang tergolong baru. Strategi pembelajaran ini semakin berkembang dengan kemajuan teknologi, seperti akses internet serta *software* yang pendukung lainnya. Pada pembelajaran tradisional pendidik menyampaikan materi, lalu untuk menambah pemahaman materi tersebut maka siswa akan mengerjakan tugas di sekolah dan diberikan pekerjaan rumah. Pada *flipped classroom*, siswa berpartisipasi dalam mempersiapkan pembelajaran melalui tontonan video, memahami *powerpoint* dan mengakses sumber belajar yang disediakan oleh pendidik baik melalui media *online*. Beberapa penelitian membuktikan bahwa penerapan *flipped classroom* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

Fipped classroom adalah strategi pembelajaran yang menggunakan jenis pembelajaran campuran (*blended learning*) dengan membalikkan lingkungan belajar tradisional dan memberikan konten pembelajaran di luar kelas (sebagian besar *online*). Selama sesi tatap muka di kelas, dilakukan pembahasan terhadap tugas (bahan yang secara tradisional dianggap sebagai pekerjaan rumah) atau pendidik dapat meminta kelas untuk membahas pertanyaan ujian terkait.

Pada strategi baru ini, siswa dapat menonton video yang berhubungan dengan materi yang dipelajari dan mempersiapkan pertanyaan atau permasalahan yang tidak mereka mengerti. Pada saat di kelas, siswa berperan dalam kegiatan aktif, seperti *problem solving* (individu atau grup), diskusi atau kegiatan kelompok. Menurut Tucker (2012), keuntungan dari penggunaan *flipped classroom* adalah mendukung kerjasama tim dan diskusi dalam kelas, siswa bisa mengatur kecepatan belajar sesuai dengan kebutuhannya, mendorong siswa untuk berfikir, baik di dalam maupun di luar kelas. Siswa berkesempatan menggunakan berbagai strategi pembelajaran. Sistem pembelajaran ini membuat pengajar memiliki waktu berinteraksi lebih banyak dengan siswa dan dapat memahami kebutuhan emosional siswa.

1.1.4 Hasil Belajar

Hasil belajar dapat dijadikan tolak ukur dalam keberhasilan pada proses pembelajaran. Menurut Sinar (2018), hasil belajar adalah hasil seseorang setelah menyelesaikan belajar dari sejumlah mata pelajaran dapat dibuktikan dengan tes, sehingga akan menghasilkan nilai hasil belajar. Menurut Susanto (2013), hasil belajar adalah kemampuan siswa yang diperoleh, setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Sementara menurut Aminah (2018), hasil belajar adalah kemampuan oleh siswa yang telah dicapai setelah mengikuti proses pembelajaran yang mencakup perubahan perilaku hasil belajar yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Penilaian hasil belajar ranah kognitif dapat dilakukan dengan tes tertulis, tes lisan, dan penugasan proyek. Tes tertulis merupakan tes yang meminta siswa untuk menjawab soal-soal secara dapat tertulis dapat berupa pilihan ganda maupun uraian dan tes lisan merupakan tes yang dilakukan adanya interaksi tanya jawab secara langsung antara siswa dan guru, serta penugasan proyek yang harus diselesaikan dengan waktu yang ditentukan (Sunarti & Rahmawati, 2013).

Berdasarkan pendapat tersebut dapat diketahui bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh setelah mengikuti kegiatan pembelajaran dengan mencakup tiga ranah, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Salah satu penilaian evaluasi hasil belajar, yaitu ranah kognitif. Penjelasan dimensi kognitif yaitu kemampuan menyatakan kembali konsep atau prinsip yang telah dipelajari, yang berkenaan dengan kemampuan berpikir, kompetensi memperoleh pengetahuan, pengenalan, pemahaman, konseptualisasi, penentuan, dan penalaran. Menurut Anderson & Krathwohl (2001), taksonomi *bloom* ranah kognitif dibagi menjadi 6 bagian sebagai berikut.

a) Mengingat (C1)

Mengingat merupakan kemampuan untuk menyebutkan informasi atau pengetahuan dari ingatan yang telah tersimpan. Kata kerja operasional yang dapat digunakan, seperti menjelaskan, mengidentifikasi, memasang, mengulang, mengutip, dan menyebutkan.

b) Memahami (C2)

Memahami merupakan kemampuan memahami untuk membangun sebuah pengertian atau menegaskan berbagai sumber, seperti bacaan, komunikasi, pesan dituangkan baik bentuk lisan, tertulis, dan grafik. Kata kerja operasional yang dapat digunakan, seperti mengubah, menguraikan, menghitung, memperkirakan, membandingkan, mengasosiasikan, dan menjelaskan.

c) Menerapkan (C3)

Menerapkan merupakan kemampuan mengaplikasikan dalam proses melakukan percobaan atau menyelesaikan masalah. Kata kerja operasional yang dapat digunakan, seperti memodifikasi, mengurutkan, menghitung, membangun, menyelesaikan, menentukan, dan menerapkan.

d) Menganalisis (C4)

Menganalisis merupakan kemampuan untuk memecahkan masalah dengan memisahkan setiap bagian permasalahan dan mencari

keterkaitan setiap bagian tersebut, serta mencari tau keterkaitan hal tersebut dapat menimbulkan permasalahan. Kata kerja operasional yang dapat digunakan, seperti menguji, memecahkan, mengaudit, menganalisis, mendeteksi, menegaskan, dan menyeleksi.

e) Mengevaluasi (C5)

Mengevaluasi merupakan penilaian dengan kriteria dan standar yang sudah ditentukan. Kata kerja operasional yang dapat digunakan, seperti menilai, membandingkan, memprediksi, mengkritik, mengarahkan, memisahkan, menimbang, dan menyimpulkan.

f) Menciptakan (C6)

Menciptakan merupakan kemampuan untuk membentuk suatu hal yang baru, sehingga menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisir unsur-unsur menjadi pola atau bentuk yang berbeda dari sebelumnya. Kata kerja operasional yang digunakan, seperti menyusun, menghubungkan, menciptakan, mengumpulkan, dan merancang.

Berdasarkan penjelasan *Inquiry Based Learning* (IBL), STEM, *flipped classroom*, dan hasil belajar, maka kegiatan guru dan siswa dapat dijabarkan seperti yang tertera pada tabel 5. Penjabaran antara kegiatan guru dan siswa menggunakan IBL berbasis STEM dengan *flipped classroom* terhadap hasil belajar dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kegiatan Guru dan Siswa berdasarkan IBL, STEM.

IBL	STEM	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Orientasi	<i>Science, Technology, Mathematics</i>	Guru memberikan motivasi, menjelaskan topik, dan tujuan belajar. Guru memberikan video terkait materi usaha dan energi kepada siswa melalui <i>platform online</i> .	Siswa memahami topik dan tujuan belajar. Siswa melihat tayangan video terkait usaha dan energi melalui <i>platform online</i> .

IBL	STEM	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Merumuskan masalah	<i>Science, Technology, Mathematics</i>	Guru mengarahkan siswa untuk melakukan identifikasi terhadap video yang diberikan.	Siswa melakukan identifikasi terhadap video tersebut, disertai alasannya.
Merumuskan hipotesis	<i>Science, Technology, Mathematics</i>	Guru mengarahkan siswa secara berkelompok untuk membuat jawaban sementara mengenai permasalahan di video sebelumnya terkait materi usaha dan energi di kelas.	Siswa melakukan proses identifikasi melalui diskusi kelompok dan menuliskan hasil identifikasi dalam lembar notulensi. Siswa secara berkelompok berdiskusi membuat hipotesis mengenai permasalahan di video sebelumnya terkait materi usaha dan energi.
Mengumpulkan data	<i>Science, Technology, Mathematics</i>	Guru mengarahkan siswa untuk mencari informasi dan data-data tambahan dari buku sumber serta internet.	Siswa melakukan proses pengumpulan data dan informasi dari buku sumber dan internet, lalu mencatat pada lembar notulensi.
Menguji hipotesis	<i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i>	Guru menginstruksikan siswa untuk mengolah data dan secara berkelompok membuat sebuah produk di rumah.	Siswa melakukan praktik secara berkelompok.
Merumuskan kesimpulan	<i>Science, Technology, Mathematics</i>	Guru mempersilahkan siswa secara berkelompok untuk membuat kesimpulan, memberikan konfirmasi dan penguatan terhadap kesimpulan dari hasil pembelajaran, dan menanyakan kembali terkait materi yang disampaikan kepada siswa untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap materi.	Siswa secara berkelompok membuat kesimpulan dan menuliskannya dalam lembar notulensi, serta mempresentasikan hasil kesimpulannya di depan kelas. Kemudian, berdiskusi untuk menghasilkan kesimpulan yang paling tepat. Secara bersama-sama siswa diminta untuk menyimpulkan materi.

1.1.5 Pemetaan Materi Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan model *inquiry based learning* menggunakan pendekatan STEM dengan *flipped classroom* pada KD 3.9, yaitu menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari. Tabel 6 menjelaskan tentang aspek pendekatan STEM pada materi usaha dan Energi dalam KD 3.9. Materi terkait dipetakan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pemetaan Materi Penelitian

Aspek STEM	Materi
<i>Science</i>	<p>(Faktual):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Orang mendorong mobil, mendorong meja atau dinding. 2. Definisi usaha secara fisis berbeda dengan pengertian usaha dalam kehidupan sehari-hari. 3. Energi dan usaha saling berkaitan. <p>(Konseptual):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian usaha dan energi. 2. Energi kinetik dan energi potensial. 3. Hubungan usaha dengan energi kinetik. 4. Hubungan usaha dengan energi potensial. 5. Hukum kekekalan energi mekanik. <p>(Prosedural): Menggunakan <i>PhET Simulation Energy Skate Park</i> untuk percobaan usaha dan energi.</p>
<i>Technology</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemanfaatan video pembelajaran 2. Pemanfaatan <i>platform</i> pembelajaran <i>online</i> 3. Pemanfaatan internet untuk mencari informasi terkait penerapan usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari 4. Pemanfaatan <i>PhET Simulation Energy Skate Park</i> 5. Penerapan teknologi untuk mengaplikasikan usaha dan energi
<i>Engineering</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merancang produk 2. Membuat produk 3. Menguji coba produk
<i>Mathematics</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menuliskan persamaan matematis usaha dan energi. 2. Menghitung besar usaha dan energi yang dilakukan terhadap suatu benda.

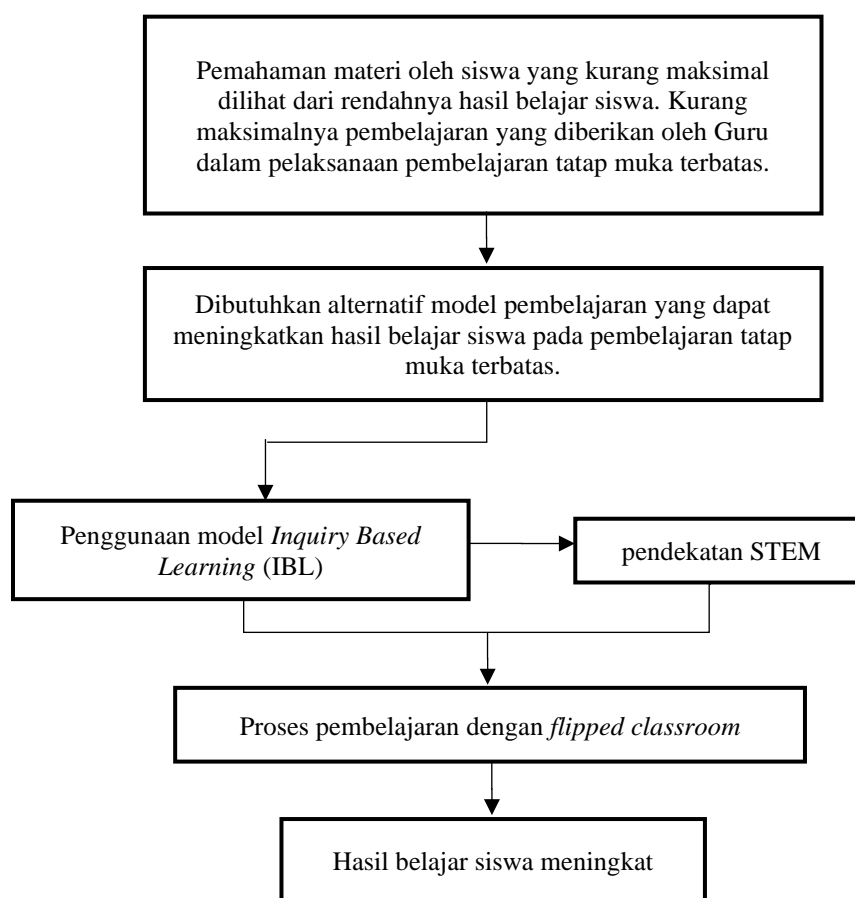
2.2 Kerangka Pikir

Hasil belajar yang rendah dapat disebabkan salah satunya yaitu belum maksimalnya pembelajaran yang telah dilakukan. Salah satu yang dapat memengaruhi hasil belajar adalah penerapan model pembelajaran. Diantara berbagai model pembelajaran, model *inquiry based learning* diharapkan dapat memengaruhi hasil belajar. Penerapan model *inquiry based learning* dapat melatih kepekaan diri, menumbuhkan rasa percaya diri, serta meningkatkan motivasi dan partisipasi belajar siswa, sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat.

Penerapan model *inquiry based learning* dapat didukung salah satunya dengan pendekatan STEM. Pendekatan STEM dalam proses pembelajaran menggunakan empat disiplin ilmu, yaitu *science, technology, engineering, and mathematics*. Keempat disiplin ilmu tersebut diterapkan untuk meningkatkan pengetahuan dan menjadi pemecah masalah. Penerapan pendekatan STEM tidak hanya sekedar dapat memecahkan masalah, tetapi dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Model *inquiry based learning* dapat dipadukan dengan pendekatan STEM dapat menjadikan siswa aktif, kreatif, dan memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut dikarenakan pendekatan STEM merupakan salah satu pendekatan yang mengaitkan pembelajaran dengan keadaan nyata.

Salah satu strategi pembelajaran yang dapat mendukung penerapan *inquiry based learning* dengan pendekatan STEM pada pembelajaran tatap muka terbatas yaitu *flipped classroom*. *Flipped classroom* menggabungkan antara pembelajaran daring di rumah dengan pembelajaran di kelas. Selain itu, *flipped classroom* dapat menjadikan pembelajaran yang pasif menjadi aktif. Pembelajaran yang aktif menandakan bahwa pembelajaran tersebut berhasil dengan pemahaman siswa yang baik. Hal tersebut tentunya berpengaruh pada hasil belajar siswa.

Peneliti berasumsi peningkatan hasil belajar siswa pada kelas yang menerapkan model *inquiry based learning* menggunakan pendekatan STEM dengan *flipped classroom* dapat memunculkan kepercayaan diri siswa, mampu berpikir jernih, dan menjadi pemecah masalah, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan uraian tersebut, diagram yang dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kerangka pikir dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Kerangka Pikir

2.3 Anggapan Dasar

Anggapan dasar berdasarkan kerangka teoritis dan kerangka pikir ialah sebagai berikut.

1. Siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki pengalaman belajar dan kemampuan awal yang sama.
2. Siswa memperoleh materi yang sama. Materi pokok dalam penelitian ini adalah usaha dan energi.

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pikir di atas, maka rumusan hipotesis pada penelitian ini ialah terdapat pengaruh pendekatan STEM menggunakan *inquiry based learning* dengan *flipped classroom* pada materi usaha dan energi terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

H₀ : Penerapan pendekatan STEM menggunakan *inquiry based learning* dengan *flipped classroom* pada materi usaha dan energi tidak berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

H₁ : Penerapan pendekatan STEM menggunakan *inquiry based learning* dengan *flipped classroom* pada materi usaha dan energi berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 7 Bandar Lampung yang beralamat di Jalan Teuku Cik Ditiro No.2, Beringin Raya, Kec. Kemiling, Bandar Lampung, Lampung 35158. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester II (genap) Tahun Ajaran 2021/2022.

3.2 Populasi Penelitian

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA di SMA Negeri 7 Bandar Lampung pada semester II (genap) Tahun Ajaran 2021/2022 yang berjumlah 6 kelas.

3.3 Sampel Penelitian

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan data dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan tersebut dilakukan dengan cara memberikan soal *pretest* pada seluruh kelas X MIPA yang berjumlah 6 kelas, kemudian diambil dua kelas dengan rata-rata hasil *pretest* yang relatif sama. Berdasarkan teknik tersebut diperoleh kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol dan kelas X MIPA 4 kelas eksperimen yang akan diuji beda dalam peningkatan hasil belajar siswa.

3.4 Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga variabel penelitian, yaitu pendekatan STEM sebagai variabel bebas, hasil belajar siswa sebagai variabel terikat, dan *inquiry based learning* dan *flipped classroom* sebagai variabel moderator.

3.5 Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah penelitian kuantitatif eksperimen. Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Experiment Design* dengan desain penelitian *Non-equivalent Control Group Design*. Penelitian ini melakukan manipulasi terhadap perilaku individu atau kelompok yang diamati seperti berupa situasi atau tindakan tertentu untuk dilihat pengaruhnya. Secara umum desain penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Desain Eksperimen *Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kontrol	O_3	X_2	O_4

Keterangan:

O_1 : Tes hasil belajar siswa awal (*pretest*) kelas eksperimen.

X_1 : Pembelajaran *inquiry based learning* (IBL) menggunakan pendekatan STEM dengan *flipped classroom*.

O_2 : Tes hasil belajar siswa awal akhir (*posttest*) kelas eksperimen

O_3 : Tes hasil belajar siswa awal (*pretest*) kelas kontrol.

X_2 : Pembelajaran menggunakan model *Inquiry Based Learning* dengan *flipped classroom*.

O_4 : Tes hasil belajar siswa awal akhir (*posttest*) kelas kontrol.

3.6 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

3.6.1 Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini, yaitu:

- Peneliti mengurus perizinan kepada pihak sekolah perihal kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan di SMAN 7 Bandar Lampung.
- Peneliti melakukan observasi dan menentukan kelas sebagai sampel penelitian dengan cara memberikan tes awalan (*pretest*).

- c. Peneliti melakukan kesepakatan dengan guru pengampu mata pelajaran Fisika di SMAN 7 Bandar Lampung terkait materi dan waktu penelitian yang akan dilakukan.
- d. Peneliti melakukan kajian pustaka yang relevan terhadap penelitian yang akan dilakukan serta melakukan penyusunan proposal penelitian.
- e. Peneliti menyusun RPP dan instrumen yang akan digunakan dalam proses pelaksanaan penelitian.

3.6.2 Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan, yaitu:

- a. Peneliti terlebih dahulu memberikan stimulus kepada siswa.
- b. Peneliti memberikan perlakuan berupa model *Inquiry Based Learning* (IBL) menggunakan pendekatan STEM dengan *flipped classroom* pada kelas eksperimen dan memberikan model *Inquiry Based Learning* (IBL) pada kelas kontrol.
- c. Peneliti akan memberikan tes akhir (*posttest*) kepada siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk melihat hasil belajar siswa tersebut.

3.6.3 Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan, yaitu:

- a. Mengolah data hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dan instrumen pendukung penelitian lainnya.
- b. Membandingkan hasil analisis data instrumen tes antara sebelum perlakuan dan setelah diberi perlakuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari langkah-langkah menganalisis data dan kemudian menyusun laporan penelitian.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat ukur yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data atau informasi mengenai variabel yang objektif dan digunakan untuk menjawab permasalahan. Kualitas penelitian sangat ditentukan dari benar tidaknya data yang diperoleh, sedangkan benar tidaknya data ditentukan dari baik tidaknya instrumen pengumpul data.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

3.7.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan suatu rencana dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang berfungsi untuk pencapaian Kompetensi Dasar (KD) yang sudah ditetapkan di dalam standar isi pada silabus (secara rinci pada Lampiran 3 dan 4).

3.7.2 Instrumen tes hasil belajar

Instrumen tes ini digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa yang berbentuk pilihan ganda. Tes diberikan sebanyak dua kali yaitu *pretest* yang berfungsi untuk mengetahui hasil belajar awal siswa sebelum diberikan perlakuan dan selanjutnya dilakukan *posttest*, yaitu untuk mengetahui hasil belajar akhir siswa setelah diberikan perlakuan. Soal yang diberikan pada saat *pretest* dan *posttest* terdiri dari 20 soal pilihan ganda (secara rinci pada Lampiran 8).

3.8 Analisis Instrumen Penelitian

Sebelum digunakannya instrumen dalam sampel, instrumen diuji terlebih dahulu menggunakan uji validitas dan uji reliabilitasnya dengan pengujian validitas instrumen bantuan program SPSS.

3.8.1 Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk melihat tingkat kesahihan instrumen yang akan digunakan pada sampel. Hasil penelitian yang valid terjadi bila kesamaan antara data yang terkumpul dengan data sesungguhnya terjadi pada obyek yang diteliti. Valid menandakan bahwa instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2011).

Uji validitas akan menunjukkan tingkat kevalidan yang dimiliki suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid akan memiliki validitas yang tinggi, sedangkan instrumen yang tidak valid akan memiliki validitas yang rendah. Instrumen dikatakan valid jika mampu mengungkapkan data berdasarkan variabel dengan tepat. Uji validitas instrumen dilakukan menggunakan perhitungan korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh *Pearson*.

Kriteria pengujian menurut Sugiyono (2011), bila korelasi tiap faktor positif dan besarnya lebih dari 0,3 maka instrumen tersebut memiliki validitas yang baik, dan sebaliknya bila harga korelasi kurang dari 0,3 maka instrumen tersebut dinyatakan tidak valid, sehingga harus diperbaiki atau dibuang. Keputusan uji dinyatakan apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ atau nilai signifikansi $< 0,05$, maka alat ukur tersebut dinyatakan valid, dan sebaliknya apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ atau nilai signifikansi $\geq 0,05$, maka alat ukur tidak valid.

3.8.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan konsistensi atau keajegan hasil yang diperoleh dari suatu instrumen bila dilakukan pengukuran dua kali atau lebih terhadap gejala atau objek yang sama. Menurut Arikunto (2014), suatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Kriteria reabilitas instrumen dapat dilihat dalam Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Reliabilitas Instrumen

Nilai r_{11}	Kategori Reliabilitas
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

(Arikunto, 2014)

Semua uji instrumen dilakukan dengan bantuan SPSS 21.0 dengan metode *Alpha Cronbach's* dalam pengolahan datanya. Jika semua uji telah dilakukan dan didapatkan hasil uji validitas dan reabilitas yang diinginkan, maka instrumen sudah siap digunakan.

3.9 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini, yaitu teknik tes. Tes diberikan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan sesudah pembelajaran (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* inilah yang selanjutnya akan diperoleh rata-rata nilai *N-gain*. Tes yang diberikan bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa menggunakan model *inquiry based learning* dengan pendekatan STEM dan *flipped classroom* pada kelas eksperimen dan pembelajaran *inquiry based learning* pada kelas kontrol. Soal tes yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama. Penilaian dilakukan dengan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 \%$$

3.10 Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

3.10.1 Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data hasil *pretest* dan *posttest* siswa. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan skor *gain* yang ternormalisasi. *N-gain* digunakan untuk melihat perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Persamaan *N-gain* dituliskan sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

g : *N-gain*

S_{post} : Skor *posttest*

S_{pre} : Skor *pretest*

S_{max} : Skor maksimum

Kategori : Tinggi : $0,7 \leq N\text{-gain} \leq 1$

Sedang : $0,3 \leq N\text{-gain} < 0,7$

Rendah : $N\text{-gain} < 0,3$

(Hake, 2002)

3.10.2 Pengujian Hipotesis

Syarat yang harus dipenuhi dalam pengujian sebelum dilakukan uji lanjut yaitu semua data sampel dari populasi harus diuji apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak kemudian diuji homogenitas untuk mengetahui apakah data tersebut homogen atau tidak. Data yang diperoleh dalam penelitian adalah data nilai kognitif siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan melakukan (1) Uji Normalitas, (2) Uji Homogenitas, (3) Uji *Mann Whitney U Test*, dan (4) Interpretasi *Effect Size*.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui suatu sampel penelitian berdistribusi secara normal atau sebaliknya. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan *Kolmogorov Smirnov* pada SPSS 21.0.

Ketentuan pengujian :

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Dasar pengambilan keputusan :

- a. Jika nilai Sig atau nilai probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.
- b. Jika nilai Sig atau nilai probabilitas $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak.

2. Uji Homogenitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kehomogenan dari sample yang diberikan pada penelitian ini. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *Levene's Test* dengan SPSS 21.0.

Adapun kriteria pengujian, sebagai berikut:

Varians dianggap homogen bila $F_{hitung} < F_{tabel}$. Pada taraf kepercayaan 0,95 dengan derajat kebebasan $dk_1 = n_1 - 1$ dan $dk_2 = n_2 - 1$, maka kedua varians dianggap sama (homogen), sebaliknya tidak homogen.

Dasar pengambilan keputusan:

- a. Jika nilai sig. atau nilai signifikansi $> 0,05$, maka sampel tersebut homogen.
- b. Jika nilai sig. atau nilai signifikansi $\leq 0,05$, maka sampel tersebut tidak homogen.

3. Uji *Mann Whitney U Test*

Uji *mann whitney u test* digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan median atau rata-rata antara dua kelompok sampel yang independen pada data non parametrik karena pada salah satu uji normalitas dan homogenitas data tidak normal atau tidak homogen. Kemudian t_{tabel} dicari pada tabel distribusi t dengan $\alpha = 5\% : 2 = 2,5\%$ (uji 2 sisi) dengan derajat kebebasan (df) $n-2$. Setelah didapatkan t_{hitung} dan t_{tabel} , maka dilakukan pengujian dengan hipotesis.

Kriteria Pengujian:

H_0 diterima jika $U_{hit} \geq U_{tabel}(\alpha)$

H_0 ditolak jika $U_{hit} < U_{tabel}(\alpha)$

Berdasarkan nilai sig. atau signifikansi:

- a. Jika nilai sig. atau nilai signifikansi $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.
- b. Jika nilai sig. atau nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

4. Interpretasi *Effect Size*

Effect size merupakan metode yang digunakan untuk mengukur seberapa berpengaruh strategi pembelajaran yang telah diterapkan di sampel penelitian. Pengaruh yang telah diterapkan pada sampel penelitian dianalisis melalui pengujian *effect size*. *Effect size* dihitung menggunakan rumus Cohen's sebagai berikut:

$$\delta = \frac{Y_e - Y_c}{S_c}$$

Keterangan:

δ : *Effect size*

Y_e : Nilai rata-rata perlakuan eksperimen

Y_c : Nilai rata-rata perlakuan kontrol

S_c : Simpangan baku kelompok pembanding

Interpretasi dari *effect size* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Interpretasi *Effect Size*

Nilai <i>Effect Size</i> (1)	Interpretasi (2)
$0,8 < \delta \leq 2,0$	Besar
$0,5 < \delta \leq 0,8$	Rata-rata
$0,2 < \delta \leq 0,5$	Kecil

(Cohen dkk., 2007)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: Penerapan model *inquiry based learning* menggunakan pendekatan STEM dengan *flipped classroom* pada materi usaha dan energi berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Pengaruh tersebut dapat dilihat dengan hasil uji hipotesis menggunakan *mann whitney u test* dengan nilai $\text{Sig} < 0,05$ yaitu sebesar 0,000. Rata-rata nilai *N-gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,70. Penerapan model *inquiry based learning* menggunakan pendekatan STEM dengan *flipped classroom* sangat efektif untuk meningkatkan hasil belajar. Besar pengaruh (*effect size*) sebesar 1,21 dengan kategori besar.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran dalam menerapkan pendekatan STEM menggunakan *inquiry based learning* dengan *flipped classroom* harus lebih fokus dalam aktivitas siswa pada pembelajaran dan kegiatan diskusi kelompok yang berpengaruh terhadap pemahaman siswa pada materi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. 2018. Efektifitas Metode Eksperimen dalam Meningkatkan Hasil Belajar pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Dasar. *Jurnal Indragiri*, 1(4), 28-36.
- Andawiyah, R. 2014. Interrelasi Bahasa, Matematika dan Statistika. *Okara Jurnal Bahasa dan Sastra*, 8(2), 69-80.
- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom"s Taxonomy of Educatioanl Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc. 352 hlm.
- Ardi, A., Nyeneng, I.D., & Ertikanto, C. 2015. Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Pokok Suhu dan Kalor. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 11(3), 63-72.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara. 344 hlm.
- Asmuniv. 2015. *Pendekatan Terpadu Pendidikan STEM Upaya Mempersiapkan Sumber Daya Manusia Indonesia Yang Memiliki Pengetahuan Interdisipliner Dalam Menyosong Kebutuhan Bidang Karir Pekerjaan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)*. (Online).
- Asoodeh, M. H., Asoodeh, M. B., & Zarepour, M. 2012. The Impact of Student - Centered Learning on Academic Achievement and Social Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(46), 560–564.
- Avery, Z. K., & Reeve, E. M. 2013. Developing effective STEM professional development programs. *Journal of Technology Education*, 25(1), 55–69.
- Bergmann, J., & Sams, A. 2013. Flipped Classroom As Innovative Practice in the Higher Education System: Awareness and Attitude. *In 3rd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM*.
- Billings, D. M. 2016. "Flipping" the Classroom. *American Journal of Nursing*, 116(9), 52– 56.

- Blessinger, P., & Carfora, J.M. 2015. *Inquiry Based Learning for Science Science, Techonology, Engineering, and Math (STEM) Programs: A Conceptual and Practical Resource for Educators*. USA: Emerald Group. 346 hlm.
- Breiner, J.M., Johnson, C.C., Harkness, S.S., & Koehler, C.M. 2012. What Is STEM? A Discussion about Conceptions of STEM in Education and Partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Bybee, R. W. 2013. *The case for STEM education: Challenges and opportunity*. Arlington, VI: National Science Teachers Association Press. 116 hlm.
- Cantrell, P., G. Pekcan, A. Itani, & N. VelasquezBryant. 2006. The Effects of Engineering Modules on Student Learning in Middle School Science Classrooms. *Journal of Engineering Education*, 95(4), 301-309.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. 2007. *Research Methods in Education (6th ed.)*. London and New York, NY: Routledge Falmer. 758 hlm.
- Daryanto. 2011. *Media Pembelajaran*. Bandung: PT Sarana Tutorial Nurani Sejahtera. 263 hlm.
- Dewi, N., N. Dantes & Sadia. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri terbimbing Terhadap Sikap Ilmiah dan hasil Belajar IPA. *Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3(1): 1-10.
- Dugger, W. E. J. 2010. Evolution of STEM in the United States. *International Technology and Engineering Education Association*. Australia: ITEEA. 8 hlm.
- Enfield, J. 2013. Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN. *TechTrends*, 57(6), 14-27.
- Firman, H. 2015. Pendidikan Sains Berbasis STEM: Konsep, Pengembangan, dan Peranan Riset Pascasarjana. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA dan PKLH*, Bogor: Universitas Pakuan.
- Force, S. T. 2014. *Innovate A blueprint for STEM in California public education*. Dublin, CA: Californians Dedicated to Education Foundation. 74 hlm.
- Hake, R. R. (2002). Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization. *Physics Education Research Conference*, 8(1), 1-14.
- Hanover, R. 2011. "K-12 STEM Education Overview." Washington, DC: Hanover Research. 35 hlm.

- Kamsi. 2019. Penerapan Model Pembelajaran Inquiry Based Learning dala Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Materi Pokok Asam Basa terhadap Siswa Kelas XI IPA 3 SMAN 1 Hinai Kabupaten Langkat Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019. *Jurnal Serunai Ilmu Pendidikan*. 5 (2), 135-142.
- Karim, S., & Daryanto. 2017. *Pembelajaran Abad 21*. Yogyakarta: Gaya Media. 276 hlm.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. 2016. A Conceptual Framework for Integrated STEM Education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-11.
- Kennedy, T., & Odell, M. 2014. Engaging Students In STEM Education. *Science Education International*, 25(3), 258.
- Kusdiwelirawan, A., Hartini, T. I., & Najihah, A. R. A. (2015). Perbandingan Peningkatan Keterampilan Generik Sains antara Model Inquiry Based Learning dengan Model Problem Based Learning. *Jurnal Fisika dan Guruan Fisika*, 1(2), 19-23.
- Kusmana, S. 2010. *Model Pembelajaran Siswa Aktif*. Jakarta: Sketsa Aksara Lalitya. 90 hlm.
- Lou, S. J., dkk. 2017. A study of creativity in CaC 2 steamship-derived STEM project-based learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2387–2404.
- Maolidah, I. S., Ruhimat, T., & Dewi, L. 2017. Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Flipped. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 3(2), 160–170.
- Millman, N. B. 2012. The flipped classroom strategy: What is it and how can it best be used?. *Distance Learning*, 9(3), 85-87.
- Mulyasa. 2007. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset. 232 hlm.
- Nurdyansyah. 2016. *Inovasi Model Pembelajaran sesuai Kurikulum 2013*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center. 175 hlm.
- Nurjanah, N. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Inquiry Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berhitung dan Operasi Bilangan Anak Usia Dini. Tunas Siliwangi. *Jurnal Program Studi Guruan Guru PAUD STKIP Siliwangi Bandung*, 3(2), 105-119.
- Pangesti, K. I., Yulianti, D., & Sugianto, S. 2017. Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 53-58.

- Sanders, M. 2009. STEM, STEM education, STEM mania. *The Technology Teacher*. 68(4): 20-26.
- Sanders, M., Hyuksoo. K., Kyungsuk, P., & Hyonyong, L. 2011. Integrative STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Education: Contemporary Trends and Issues. *Secondary Education*. 59(1), 729-762.
- Sanjaya, Wina. 2013. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana. 292 hlm.
- Saputri, A. Y. 2020. Implementasi Pendekatan STEM berbasis Inquiry Based Learning terhadap Hasil Belajar dan Cognitive Anxiety Siswa pada Materi Hukum Newton tentang Gerak. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 7(2): 118-128.
- Septiani, A. 2016. Penerapan Asesmen Kinerja dalam PendekatanSTEM (Sains, Teknologi, Engineering, Matematika) untuk Mengungkap Keterampilan Proses Sains, Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek Isu-isu Kontemporer Sains, Lingkungan, dan Inovasi Pembelajarannya. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*, Bandung:Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sinar. 2018. *Metode Active Learning Upaya Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa (Online)*. Yogyakarta: Deepublish publisher. 133 hlm.
- Stohlmann, M., Tamara, J. M., dan Gillian, H. R. 2012. Concideration for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 22-29.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta. 334 hlm.
- Sunarti & Rachmawati. 2013. *Penilaian dalam Kurikulum 2013*. CV. Yogyakarta: Andi Offset. 248 hlm.
- Suryani, N., & Agung, L. 2012. *Strategi Belajar Mengajar*. Yogyakarta: Ombak. 258 hlm.
- Susanto, A. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar (Online)*. Jakarta: Prenadamedia Group. 308 hlm.
- Wenning, C. J. 2010. Levels of inquiry: Using Inquiry Spectrum Learning Sequences to Teach Science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(4), 11-19.
- _____ 2011. The Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 9-16.

- Winarni, J., Siti Z., & Supriyono, K. H. 2016. STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pasca Sarjana Universitas Negeri Malang*.
- Tucker B. 2012. The flipped classroom. *Education Next*, 12(1), 3-82.
- Yulianti, Y. A., & Dwi, W. 2021. Flipped Classroom : Model Pembelajaran untuk Mencapai Kecakapan Abad 21 Sesuai Kurikulum 2013. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 7(2), 372-384.
- Zainuddin, Z., & Perera, C. J. 2018. Supporting students' self-directed learning in the flipped classroom through the LMS TES BlendSpace. *On the Horizon*, 26 (4), 281- 290.