

**PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY BASED LEARNING* (IBL) BERBASIS STEM PADA MATERI SUHU DAN KALOR TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**ALFATH AKBAR  
NPM 1913022017**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### **PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY BASED LEARNING* (IBL) BERBASIS STEM PADA MATERI SUHU DAN KALOR TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK**

Oleh

**ALFATH AKBAR**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Inquiry Based Learning* (IBL) berbasis STEM untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sampel pada penelitian ini, yaitu peserta didik kelas XI IPA 5 dan XI IPA 6 pada SMAN 16 Bandar Lampung tahun ajaran 2022/2023. Metode Penelitian yang digunakan, yaitu *quasi experiment design* dengan *non-equivalent control group design*. Teknik Pengumpulan data hasil belajar yang digunakan dilakukan dengan teknik tes, dengan instrumen penelitian yang digunakan berupa tes dengan 20 butir soal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, hal ini terlihat dari nilai rata-rata *N-Gain* pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Hasil uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan bahwa nilai *sig.*  $< 0,05$ , artinya kelas kontrol dan kelas eksperimen mengalami peningkatan rata-rata hasil belajar, dimana peningkatan kelas eksperimen memperoleh rata-rata peningkatan hasil belajar peserta didik yang lebih tinggi. Hasil uji ANCOVA diperoleh *sig.* (*2-tailed*) sebesar 0,040 hal tersebut menunjukkan bahwa *sig.*  $< 0,05$  sehingga IBL berbasis STEM memiliki dampak yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik. Nilai *partial eta square* yang diinterpretasikan ke dalam *effect size* diperoleh nilai 0,071 dengan kategori sedang. Hal tersebut menunjukkan penerapan IBL berbasis STEM efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada topik suhu dan kalor dengan kategori sedang. Melalui pembelajaran IBL berbasis STEM yang diterapkan menunjukkan hasil yang baik dalam pembelajaran dan penguasaan materi peserta didik sehingga mampu memberikan hasil belajar yang lebih baik.

Kata kunci: *Inquiry Based Learning*; STEM; Hasil Belajar

**PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY BASED LEARNING* (IBL) BERBASIS STEM PADA MATERI SUHU DAN KALOR TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK**

**Oleh**

**ALFATH AKBAR**

**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  
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY BASED LEARNING* (IBL) BERBASIS STEM PADA MATERI SUHU DAN KALOR TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK**

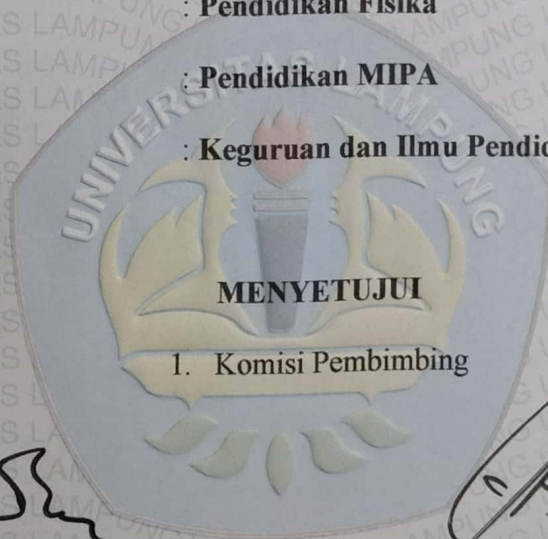
Nama Mahasiswa : **Alfath Akbar**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1913022017**

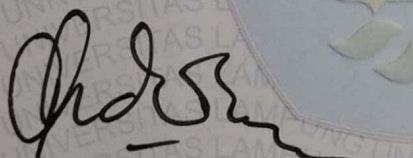
Program Studi : **Pendidikan Fisika**

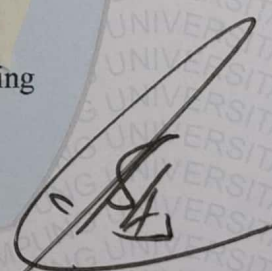
Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**




1. Komisi Pembimbing

  
**Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.**  
NIP 19600315 198703 1 003

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

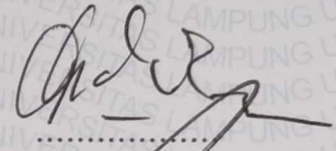
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

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

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

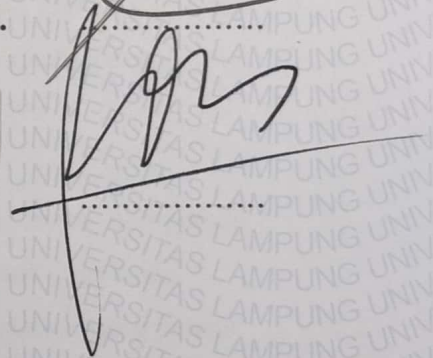
Ketua : **Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.**



Sekretaris : **Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**



Penguji Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**  
NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **30 Mei 2023**

## SURAT PERNYATAAN

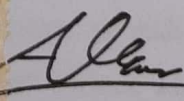
Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Alfath Akbar  
NPM : 1913022017  
Fakultas/ Jurusan : Keguruan dan Ilmu Pendidikan/ Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : Dusun Tanjung Perak, RT 023 RW 011, Desa Kotagajah,  
Kecamatan Kotagajah, Kabupaten Lampung Tengah,  
Lampung

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

Bandarlampung, 30 Mei 2023



  
Alfath Akbar  
NPM 1913022017

## RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap Alfath Akbar. Penulis dilahirkan di Kotagajah, pada tanggal 15 Desember 2001 sebagai anak kedua dari dua saudara, pasangan Bapak Suharyanto dan Ibu Muntinah. Memiliki seorang kakak, yaitu Aldino Bima Cahya.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2008 di SDN 4 Kotagajah dan diselesaikan pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 2 Kotagajah dan diselesaikan pada tahun 2017. Lalu melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Kotagajah pada tahun 2017 dan diselesaikan pada tahun 2019. Tahun 2019 penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menempuh pendidikan di Pendidikan Fisika Unila penulis menerima beasiswa *Smart Scholarship* dan beasiswa *Bright Scholarship Batch 5* pada tahun 2020 dari YBM BRILiaN. Pengalaman organisasi penulis, yaitu pernah menjadi Ketua Divisi Kerohanian Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (ALMAFIKA) dan menjadi Kepala Bidang Dana dan Usaha UKMF Forum Pembinaan dan Pengkajian Islam (FPPI) periode tahun 2020, serta menjadi Ketua Umum UKMF Forum Pembinaan dan Pengkajian Islam (FPPI) periode tahun 2021. Tahun 2022 pada bulan Juni terpilih menjadi mahasiswa berprestasi Program Studi Pendidikan Fisika dan menempati posisi ketiga sebagai mahasiswa berprestasi tingkat Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Selama menempuh pendidikan di Pendidikan Fisika Unila, penulis juga pernah memperoleh 19 medali penghargaan tingkat nasional pada lomba olimpiade jenjang Perguruan Tinggi. Penulis juga aktif mengikuti kegiatan Mahasiswa Belajar Kampus

Merdeka (MBKM), pada tanggal 2 Agustus 2021 – 27 September 2021, penulis mengikuti *short course* Analisis Sistem Tenaga Listrik dalam Program Kredensial Mikro Mahasiswa Indonesia (KMMI) yang diselenggarakan oleh Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) bersama PLN. Periode bulan Agustus – Desember 2022 penulis pernah mengikuti salah satu kegiatan MBKM, yaitu Program Kampus Mengajar Angkatan 4 yang ditugaskan di SMP Surya Dharma 2 Way Halim.



## MOTTO

*“Sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan”  
(Q.S. Al-Insyirah: 6)*

*“Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka  
Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga”  
(HR. Muslim, No. 2699)*

*“Hidup yang indah adalah hidup yang diinspirasi oleh cinta  
dan dipandu oleh pengetahuan”  
(Alfath Akbar)*

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat serta hidayah-Nya, persembahkan karya tulis ini sebagai tanda bukti dan kasih sayang yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Suharyanto dan Ibu Muntinah yang telah membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang;
2. Keluarga besar kedua orang tua;
3. YBM BRILiaN;
4. Semua sahabat yang senantiasa mengingatkan, memberikan dukungan, dan tulus mendampingi dari awal hingga saat ini;
5. Almamater tercinta Universitas Lampung.

## SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat serta rida-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Inquiry Based Learning* (IBL) Berbasis STEM pada Materi Suhu dan Kalor terhadap Hasil Belajar Peserta Didik” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di Universitas Lampung. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad ﷺ.

Penulis menyadari bahwa terdapat bantuan dari berbagai pihak dalam penyusunan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M, selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
3. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung dan selaku pembimbing II atas kesediaan dan keikhlasan dalam memberikan bimbingan, saran, dan kritik kepada penulis selama proses penyusunan skripsi;
4. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung;
5. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd, selaku Pembimbing Akademik sekaligus pembimbing 1, atas kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan pada proses pembelajaran, arahan, serta motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi;
6. Bapak Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku pembahas atas masukan serta kritik yang bersifat positif dan membangun;

7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung;
8. Bapak Drs. Apriyanto, selaku Kepala SMA Negeri 16 Bandar Lampung yang telah banyak membantu dan bekerjasama selama penelitian;
9. Ibu Rusminah, S.Pd., selaku Guru Mitra SMA Negeri 16 Bandar Lampung yang telah banyak membantu dan bekerja sama selama penelitian berlangsung;
10. Peserta didik kelas XI IPA 5 dan XI IPA 6 yang telah membantu lancarnya proses pembelajaran;
11. Sahabat satu atap, yaitu Ahmad, Amril, Luqman, Riduwan, Qois, Roni, Abshor, Raihan, Iksal, Rizky, Faris, Mifta, Rafli, Deni, Syihab, Kak Atma, dan Kak Raul yang telah memberikan kekuatan agar tetap semangat menyelesaikan tugas akhir;
12. Ustadz Amir, Ibu Dwi, Kak Ogi, Kak Dola, Kak Burhan, dan Kak Bayu yang telah banyak memberikan motivasi dan banyak hal berharga demi kelancaran proses menyelesaikan tugas akhir;
13. Rekan seperjuangan, yaitu Anisa Pramita, Anis Tasyani, Egi Dia Ekayani, Meli Kurniawati, dan Suzanna Wati yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir;
14. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikannya skripsi ini.

Semoga semua amal mendapat pahala serta balasan dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat. Aamiin.

Bandarlampung, 30 Mei 2023  
Penulis,

Alfath Akbar

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kerangka Teoritis .....	7
2.1.1 Model Pembelajaran IBL ( <i>Inquiry Based Learning</i> ) .....	7
2.1.2 Pendekatan STEM.....	9
2.1.3 Model Pembelajaran <i>Inquiry Based Learning</i> Berbasis STEM..	15
2.1.4 Hasil Belajar .....	20
2.2 Penelitian yang Relevan .....	23
2.3 Kerangka Pikir .....	26
2.4 Anggapan Dasar .....	29
2.5 Hipotesis Penelitian .....	29
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Pelaksanaan Penelitian .....	30
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
3.3 Variabel Penelitian .....	31
3.4 Desain Penelitian .....	31
3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian .....	32
3.6 Instrumen Penelitian .....	33
3.7 Analisis Instrumen .....	34
3.7.1 Uji Validitas Instrumen .....	34
3.7.2 Uji Reliabilitas Instrumen .....	35
3.8 Teknik Pengumpulan Data .....	36

3.9	Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis .....	36
3.9.1	Analisis Data .....	36
3.9.2	Pengujian Hipotesis.....	38
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1.	Hasil Penelitian.....	41
4.1.1	Tahap Pelaksanaan Penelitian .....	41
4.1.2	Hasil Uji Instrumen Penelitian .....	43
4.1.3	Data Kuantitatif Hasil Penelitian .....	45
4.1.4	<i>N-Gain</i> Penguasaan Materi .....	47
4.1.5	Hasil Uji Normalitas .....	48
4.1.6	Hasil Uji Homogenitas .....	48
4.1.7	Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> .....	49
4.1.8	Hasil Uji ANCOVA .....	50
4.1.9	Hasil Uji <i>Effect Size</i> .....	50
4.2.	Pembahasan .....	51
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Simpulan.....	56
5.2	Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>63</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Langkah-Langkah Pembelajaran <i>Inquiry Based Learning</i> .....	9
2. Aktivitas Guru dan Peserta Didik dalam IBL Berbasis STEM.....	16
3. Penelitian yang Relevan .....	23
4. Koefisien Validitas .....	35
5. Kriteria Nilai Reliabilitas .....	36
6. Kategori Nilai <i>N-Gain Score</i> .....	37
7. Tafsiran Persentase <i>N-Gain Score</i> .....	37
8. Interpretasi <i>Effect Size</i> untuk Nilai <i>Partial Eta Square</i> .....	39
9. Hasil Uji Validitas Instrumen Materi Suhu dan Kalor.....	44
10. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Materi Suhu dan Kalor .....	45
11. Data Kuantitatif Hasil Penelitian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	46
12. Analisis Butir Soal .....	47
13. Data Rata-rata <i>N-Gain</i> .....	47
14. Hasil Uji Normalitas .....	48
15. Hasil Uji Homogenitas .....	49
16. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> .....	49
17. Hasil Uji ANCOVA .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Kerangka Pikir .....	28
2. Desain Penelitian.....	32
3. Grafik Hasil Rata-rata <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Peserta Didik.....	51
4. Grafik <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> . ....	52



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Wawancara Penelitian.....	64
2. Silabus Pembelajaran .....	66
3. RPP Kelas Eksperimen .....	68
4. RPP Kelas Kontrol .....	84
5. Kisi-kisi Soal.....	96
6. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	98
7. Kunci Jawaban dan Skor Penilaian .....	104
8. Data Kelas Uji Instrumen.....	105
9. Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	107
10. Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen .....	109
11. Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol .....	111
12. Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol .....	113
13. Hasil Uji Validitas Instrumen.....	115
14. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen.....	119
15. Hasil <i>Uji N-Gain</i> .....	120
16. Hasil Uji Normalitas .....	121
17. Hasil Uji Homogenitas .....	122
18. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> .....	123
19. Hasil Uji <i>Effect Size</i> .....	124
20. Hasil Uji ANCOVA .....	125
21. LKPD Suhu dan Kalor .....	126
22. Surat Balasan Penelitian.....	136
23. Dokumentasi .....	137

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pendidikan memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Sektor pendidikan merupakan suatu wadah untuk mempelajari, menambah, ataupun meneliti suatu bidang keilmuan guna meningkatkan pengetahuan, wawasan, serta keterampilan untuk meningkatkan sumber daya manusia. Adanya pendidikan menjadikan manusia mampu mengembangkan peradaban umat manusia serta mempersiapkan manusia untuk menghadapi perkembangan zaman yang semakin maju. Tujuan pendidikan adalah untuk membebaskan masyarakat dan membantu para peserta didik mengembangkan potensi mereka secara penuh (Indriana, 2011). Pendidikan dijadikan acuan dalam menilai kemajuan atau kemunduran sebuah bangsa. Semakin baik pendidikan sebuah bangsa maka semakin maju peradaban bangsa tersebut karena melalui pendidikan dapat membentuk suatu karakter dalam diri manusia. Pendidikan dapat diartikan sebagai usaha sadar dan terencana yang dilakukan manusia untuk membentuk kemampuan, kualitas, dan potensi yang ada di dalam diri seseorang untuk menjalankan segala aspek kehidupan.

Pendidikan sangat erat kaitannya dengan pembelajaran. Pembelajaran adalah suatu usaha untuk membuat peserta didik belajar atau suatu kegiatan membelajarkan peserta didik (Warsita, 2008: 85). Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Pembelajaran merupakan aspek kegiatan manusia yang kompleks, yang tidak sepenuhnya dapat dijelaskan (Trianto, 2010: 17). Berdasarkan definisi yang dijelaskan sebelumnya, dapat diartikan bahwa pembelajaran merupakan proses yang kompleks dengan menghadirkan

kegiatan belajar yang dilaksanakan oleh peserta didik, serta kegiatan mengajar yang dilaksanakan oleh pendidik.

Pendidikan fisika harus dapat menjadi pendorong yang kuat untuk menumbuhkan sikap dan rasa ingin tahu serta keterbukaan terhadap ide-ide baru maupun kebiasaan berpikir analisis kualitatif (Mundilarto, 2004). Fisika adalah bagian dari sains yang mempelajari gejala dan peristiwa alam, serta berusaha untuk mengungkapkan segala rahasia dan hukum semesta secara ilmiah (Eprina *et al.*, 2010). Perlu ditumbuhkan kesadaran dalam diri peserta didik agar mereka dapat melihat fisika bukan semata-mata sebagai kegiatan akademik saja, tetapi terlebih lagi sebagai cara untuk memahami dunia tempat mereka hidup. Fisika yang merupakan salah satu ilmu yang menuntut intelektualitas yang relatif tinggi dalam memahaminya, tentu saja terdapat permasalahan yang muncul karena adanya perbedaan tingkat intelektualitas pada peserta didik. Permasalahan muncul ketika pembelajaran berlangsung, peserta didik terlihat tidak tertarik, tidak bersemangat, ataupun kurang berpartisipasi dalam mengikuti pembelajaran yang sedang berlangsung, sehingga kurangnya motivasi dan semangat dari peserta didik akan berdampak pada hasil belajar peserta didik.

Diperlukan model pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan peserta didik sehingga pembelajaran dapat berpusat pada peserta didik, terutama dalam pembelajaran fisika, guna meningkatkan hasil belajar peserta didik. Pelaksanaan dalam pembelajaran tentunya terdapat metode tertentu yang digunakan oleh seorang pendidik untuk menyampaikan materi yang diajarkan, salah satu model pembelajaran tersebut adalah model pembelajaran *Inquiry*. Model pembelajaran *Inquiry* adalah model pembelajaran yang mempersiapkan peserta didik untuk melakukan eksperimen sendiri secara luas agar melihat apa yang terjadi, ingin melakukan sesuatu, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, dan mencari jawabannya sendiri, serta menghubungkan penemuan yang satu dengan penemuan yang lain,

membandingkan apa yang ditemukannya dengan yang ditemukan peserta didik lain (Mulyasa, 2007: 108).

IBL (*Inquiry Based Learning*) merupakan pendekatan yang berpusat pada peserta didik. IBL berfokus pada pertanyaan, pemikiran kritis, dan pemecahan masalah, memungkinkan peserta didik mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan sepanjang hidup. Model IBL dapat diintegrasikan dengan satu pendekatan pembelajaran yang saat ini menjadi tren dalam memberikan solusi permasalahan belajar sains, termasuk fisika adalah STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Melalui pendekatan STEM pada proses pembelajaran memberikan kesempatan bagi peserta didik dalam menerapkan pengetahuan ke dalam perekayasaan sehingga pembelajaran akan lebih bermakna. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Listiana *et al.*, 2019), bahwa melalui pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM), peserta didik akan terdorong untuk membangun literasi sains serta memudahkan peserta didik dalam menumbuhkan ide-ide ilmiah yang dimiliki, sehingga peserta didik dapat membangun pengetahuan berdasarkan fenomena.

Hasil observasi yang telah dilakukan di SMA Negeri 16 Bandar Lampung dengan narasumber salah satu guru fisika di sekolah tersebut, ditemukan bahwa banyak peserta didik yang masih kesulitan dalam memahami pembelajaran fisika, terutama pada materi yang memiliki persamaan di dalamnya. Peserta didik masih kesulitan menggunakan persamaan dalam memasukkan angka untuk menemukan suatu jawaban. Berdasarkan keadaan tersebut peneliti menemukan penyebab bahwa peserta didik belum terbiasa dalam menggunakan persamaan dalam pembelajaran fisika karena pendidik cenderung menggunakan model pembelajaran langsung yang berpusat pada guru dan sedikitnya keaktifan peserta didik dalam berperan pada proses pembelajaran. Selain itu, anggapan bahwa pembelajaran fisika itu sebagai mata pelajaran yang sulit juga menjadi faktor penghambat bagi peserta didik

dalam memotivasi dirinya untuk belajar fisika, yang berdampak pada hasil belajar peserta didik. Hasil belajar merupakan faktor yang sangat penting karena hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik merupakan alat untuk mengukur sejauh mana peserta didik mampu menguasai materi pelajaran yang diajarkan. Hal ini dipertegas bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya (Sudjana, 2014: 22).

Hasil penelitian terkait pembelajaran STEM berbasis inkuiri menunjukkan bahwa nilai *effect size* lebih besar, yaitu 0,24 yang berarti produk memberikan pengaruh terhadap proses pembelajaran dalam kategori sedang, sesuai catatan guru, peserta didik telah menunjukkan kemampuan tersebut dengan persentase yang tinggi, yaitu di atas 80% (Abdurrahman *et al.*, 2019). Hasil penelitian dengan penerapan model *Inquiry* dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, dimana kemampuan berpikir kritis merupakan bagian dari sikap ilmiah peserta didik (Santoso *et al.*, 2021). Berdasarkan pemaparan tersebut dilakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Inquiry Based Learning* Berbasis STEM pada Materi Suhu dan Kalor terhadap Hasil Belajar Peserta Didik”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka rumusan masalah dalam penelitian adalah:

1. Apakah terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berbasis STEM pada materi suhu dan kalor terhadap hasil belajar peserta didik?
2. Seberapa besar signifikansi pengaruh penggunaan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berbasis STEM pada materi suhu dan kalor terhadap hasil belajar peserta didik?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berbasis STEM pada materi suhu dan kalor terhadap hasil belajar peserta didik.
2. Mengetahui besar signifikansi pengaruh penggunaan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berbasis STEM pada materi suhu dan kalor terhadap hasil belajar peserta didik.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, diantaranya sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat memberikan pengetahuan terkait pengaruh penerapan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berbasis STEM terhadap hasil belajar peserta didik pada materi suhu dan kalor. Selain itu, dapat juga sebagai pengalaman bagi peneliti untuk memasuki dunia kerja.
2. Bagi guru, penelitian ini dapat memberikan informasi terkait pengaruh penerapan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berbasis STEM terhadap hasil belajar peserta didik pada materi suhu dan kalor.
3. Bagi mahasiswa, penelitian ini dapat menjadi referensi mahasiswa yang lain untuk memahami model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berbasis STEM terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika.

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, agar penelitian tidak menyimpang dari permasalahan serta mengingat keterbatasan pengetahuan dan kemampuan, peneliti membatasi masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 16 Bandar Lampung.
2. Jenis model pembelajaran adalah *Inquiry Based Learning* (Wenning, 2011) berbasis STEM.
3. Penelitian ini berfokus pada aspek kognitif peserta didik pada tingkat C4.
4. Pokok bahasan fisika yang disampaikan dibatasi pada pokok bahasan suhu dan kalor.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kerangka Teoritis

#### 2.1.1 Model Pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*)

Model pembelajaran *Inquiry* dalam bidang sains, *Inquiry* berarti seni atau ilmu bertanya tentang alam dan menemukan jawaban atas pertanyaan tersebut yang dilakukan melalui langkah-langkah mencakup observasi dan pengukuran, hipotesis, interpretasi, dan penyusunan teori (Kusmaryono & Setiawati, 2013). *Inquiry Based learning* (IBL) merupakan salah satu ilmu mendidik terbaik yang memungkinkan peserta didik untuk memiliki pengalaman proses menciptakan pengetahuan (Spronken & Walker, 2010). *Inquiry* merupakan model pembelajaran yang mempersiapkan peserta didik pada situasi untuk melakukan eksperimen sendiri secara luas agar melihat apa yang terjadi, ingin melakukan sesuatu, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, dan mencari jawabannya sendiri, serta menghubungkan satu penemuan dengan penemuan yang lain, membandingkan apa yang ditemukan dengan yang ditemukan peserta didik lain (Mulayasa, 2007: 108).

Model pembelajaran *Inquiry* bertujuan memperoleh dan mendapatkan informasi dengan melakukan observasi atau eksperimen untuk mencari jawaban atau menyelesaikan masalah terhadap pertanyaan atau rumusan masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis dan logis. Pengaplikasian model ini, guru dituntut untuk dapat menciptakan situasi yang memposisikan peserta didik sebagai ilmuwan (Kusmaryono *et al.*, 2013). Level IBL dalam (Duran & Dökme, 2016) diaplikasikan dalam



level atau tipe yang berbeda-beda. Terdapat empat tipe dalam proses *Inquiry* pada peserta didik, yaitu:

- a. *Structured Inquiry*, dimana peserta didik mengikuti petunjuk guru ketika seluruh kelas terlibat dalam satu proses *Inquiry* bersama-sama.
- b. *Controlled Inquiry*, dimana guru memilih topik dan peserta didik akan mengidentifikasi beberapa sumber untuk digunakan dalam menjawab pertanyaan.
- c. *Guided Inquiry*, dimana guru memilih topik dan pertanyaan, dan peserta didik mendesain sebuah produk atau solusi.
- d. *Free Inquiry*, dimana peserta didik memilih topik tanpa ada petunjuk untuk penjelasan apapun.

Guru biasanya memulai semester dengan menggunakan model *Structured Inquiry*, dilanjutkan *Controlled Inquiry*, dan *Guided Inquiry*. Apabila semua proses pembelajaran berjalan dengan efektif maka untuk mengakhiri semester dilakukan dengan menggunakan model *Free Inquiry* (Gholam, 2019). Model pembelajaran inkuiri merupakan model pembelajaran yang dapat memberikan peluang bagi peserta didik memperoleh pemahaman tentang metode ilmiah untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Nisa *et al.*, 2019).

Berdasarkan literatur yang telah diuraikan di atas, peneliti memilih model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) (Wenning, 2011) bahwa tahapan atau langkah-langkah pembelajaran inkuiri terdiri dari enam tahap, yang ditampilkan seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Langkah-Langkah Pembelajaran *Inquiry Based Learning*

<b>Tingkatan (1)</b>	<b>Tujuan Pedagogis Utama (2)</b>
<i>Discovery Learning</i>	Peserta didik mengembangkan konsep berdasarkan pengalaman (fokus pada keterlibatan aktif untuk membangun pengetahuan).
<i>Interactive Demonstration</i>	Peserta didik terlibat dalam penjelasan dan pembuatan prediksi yang memungkinkan guru untuk memperoleh, mengidentifikasi, menghadapi, dan menyelesaikan konsepsi alternatif (mengatasi pengetahuan sebelumnya).
<i>Inquiry Lesson</i>	Peserta didik mengidentifikasi prinsip-prinsip ilmiah dan/ atau hubungan (kerja kooperatif yang digunakan untuk membangun pengetahuan yang lebih rinci).
<i>Inquiry Laboratory</i>	Peserta didik menetapkan hukum empiris berdasarkan pengukuran variabel (kerja kolaboratif digunakan untuk membangun pengetahuan yang lebih rinci).
<i>Real-World Applications</i>	Peserta didik memecahkan masalah yang berhubungan dengan situasi otentik saat bekerja sendiri-sendiri atau bersama-sama dan kelompok kolaboratif menggunakan masalah berbasis & pendekatan berbasis proyek.
<i>Hypothetical Inquiry</i>	Peserta didik menghasilkan penjelasan untuk fenomena yang diamati (mengalami bentuk sains yang lebih realistis).

### 2.1.2 Pendekatan STEM

Pendekatan (*approach*) dapat diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang terhadap proses pembelajaran (Abdullah, 2017). Ada pula yang menjelaskan pendekatan sebagai pendeskripsian hakikat yang akan dilakukan dalam memecahkan suatu masalah dalam segala aspek kehidupan masyarakat, yang dapat berwujud cara pandang, filsafat, ataupun kepercayaan yang diyakini kebenarannya (Basir, 2017). Pendekatan adalah petunjuk atau cara umum dalam memandang permasalahan atau objek kajian sehingga berdampak (Reksiana, 2019).

Pendekatan pembelajaran merupakan seperangkat wawasan yang secara sistematis digunakan sebagai landasan berpikir dalam menentukan strategi, metode, dan teknik dalam mencapai target atau hasil tertentu sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan (Reksiana, 2019).

Pendekatan dalam pembelajaran berfungsi sebagai acuan pengorganisasian bahan ajar yang akan dipelajari oleh peserta didik selama proses pembelajaran. Bahan ajar adalah uraian materi dari silabus yang akan diajarkan sebagai sarana untuk mewujudkan ketercapaian kompetensi, sedangkan proses pembelajaran menunjukkan bagaimana upaya guru dalam memfasilitasi peserta didik dalam mewujudkan ketercapaian kompetensi yang diharapkan. Keterlaksanaan proses pembelajaran ini menggambarkan kondisi yang dibangun oleh guru dengan memanfaatkan berbagai metode, media, dan sumber belajar terpilih dalam tahapan kegiatan pembelajaran yang sistematis (Rianto, 2006: 11).

Variabel utama dalam kegiatan pembelajaran adalah guru dan peserta didik. Tidak akan terjadi kegiatan pembelajaran apabila kedua variabel tersebut tidak ada. Berdasarkan hal tersebut maka pendekatan dalam pembelajaran secara umum dibagi menjadi dua, yaitu pendekatan pembelajaran berorientasi pada guru (*teacher centered approaches*) dan pendekatan pembelajaran berorientasi pada peserta didik (*students centered approaches*). Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh (Killen, 1998) dalam bukunya dengan judul *Effective Teaching Strategies*. Pendekatan selalu berorientasi pada lembaga guru dan peserta didik (Reksiana, 2019).

a. Pendekatan Pembelajaran Berorientasi pada Guru (*Teacher Centered Approaches*)

Pendekatan pembelajaran berorientasi pada guru merupakan pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai objek dalam belajar, sedangkan guru sebagai orang yang serba tahu dan sebagai

satu-satunya sumber belajar dengan kegiatan belajar bersifat klasik (Abdullah, 2017).

b. Pendekatan Pembelajaran Berorientasi pada Peserta Didik (*Students Centered Approaches*)

Pada pendekatan ini peserta didik memiliki kesempatan yang terbuka untuk melakukan kreatifitas dan mengembangkan potensinya melalui aktivitas secara langsung sesuai dengan minat dan keinginannya (Abdullah, 2017).

STEM merupakan singkatan dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* yang merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang digagas oleh Amerika Serikat. STEM dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) empat bidang ilmu tersebut memiliki pengertian yang berbeda, yaitu sebagai berikut.

- a. Sains adalah pengetahuan sistematis yang diperoleh dari suatu observasi, penelitian, dan uji coba yang mengarah pada prinsip sesuatu yang sedang diselidiki dan dipelajari.
- b. Teknologi adalah keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia.
- c. Teknik adalah pendekatan untuk mengerjakan sesuatu.
- d. Matematika adalah ilmu tentang bilangan, hubungan antara bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah tentang bilangan (Fathoni *et al.*, 2020).

Aspek STEM terdiri dari empat disiplin (Sains, Teknologi, Teknik, Matematika), yaitu sebagai berikut.

- a. *Science* (sains) merupakan tubuh pengetahuan yang telah terakumulasi dari waktu ke waktu dari sebuah pemeriksaan ilmiah yang menghasilkan pengetahuan baru. Ilmu pengetahuan dari sains berperan menginformasikan proses rancangan teknik.

- b. *Technology* (teknologi) merupakan keseluruhan sistem dari orang dan organisasi, pengetahuan, proses, dan perangkat-perangkat yang menciptakan benda dan mengoperasikannya. Manusia telah menciptakan teknologi untuk memuaskan keinginan dan kebutuhannya, banyak dari teknologi modern ialah produk dari sains dan teknik.
- c. *Engineering* (teknik) merupakan tubuh pengetahuan tentang desain dan penciptaan benda bantuan manusia dan sebuah proses untuk memecahkan masalah. Teknik memanfaatkan konsep dalam sains, matematika, dan alat-alat teknologi.
- d. *Mathematics* (matematika) merupakan studi tentang pola dan hubungan antara jumlah, angka, dan ruang. Matematika digunakan dalam sains, teknik, dan teknologi (Honey *et al.*, 2014).

Proses pembelajaran dikenal adanya pendekatan STEM/ pendidikan STEM. Pendekatan STEM merupakan metadisiplin di tingkat sekolah dimana guru sains, teknologi, teknik, dan matematika mengajar pendekatan terpadu dan masing-masing materi disiplin tidak dibagi-bagi tapi ditangani dan diperlakukan sebagai kesatuan yang dinamis. Pendekatan STEM merupakan pendekatan yang mengeksplorasi pembelajaran di antara dua atau lebih bidang subjek STEM dan antara subjek STEM dengan mata pelajaran sekolah lainnya seperti sosial, seni, dan humaniora (Winarni *et al.*, 2016). Pendekatan STEM sebagai pendekatan yang digunakan untuk mengajar dua atau lebih bidang STEM dengan melibatkan praktek STEM dalam menghubungkan masing-masing bidang STEM agar dapat meningkatkan pembelajaran peserta didik (Kelley & Knowles, 2016). Pendekatan STEM merupakan salah satu cara untuk menyatukan sains dan teknik serta kombinasi dari strategi dan implementasi dari pembentukan konsep dan penerapan ide dari pembelajaran sains (Dewi *et al.*, 2018). Pembelajaran STEM adalah kolaborasi dari keempat bidang ilmu yang serasi antara masalah yang terjadi di dunia nyata (Fathoni *et al.*, 2020).

Berdasarkan kelima pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM merupakan pendekatan yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk mengembangkan kreatifitas peserta didik melalui proses pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Winarni *et al.*, 2016). Pengintegrasian keempat aspek STEM dalam proses pembelajaran dapat membantu peserta didik menyelesaikan suatu masalah secara komprehensif (Mulyani, 2019) karena pengintegrasian pengetahuan, konsep, dan keterampilan dilakukan secara sistematis (Wibowo, 2018).

Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran dapat mendorong peserta didik untuk mendesain, mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, mengasah kognitif, manipulatif, dan afektif, serta mengaplikasikan pengetahuan. Oleh sebab itu, penerapan STEM cocok digunakan pada pembelajaran terutama pembelajaran sains (Permanasari, 2016). Konteks pendidikan dasar dan menengah, pendekatan STEM dalam pembelajaran bertujuan mengembangkan peserta didik dengan penjelasan sebagai berikut.

- a. Memiliki pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam situasi kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti mengenai isu-isu terkait STEM.
- b. Memahami karakteristik khusus disiplin STEM sebagai bentuk-bentuk pengetahuan, penyelidikan, dan desain yang digagas manusia.
- c. Memiliki kesadaran bagaimana disiplin-disiplin STEM membentuk lingkungan material, intelektual, dan kultural.
- d. Memiliki kemauan untuk ikut serta dalam kajian isu-isu terkait STEM sebagai warga negara yang konstruktif, peduli, dan reflektif menggunakan gagasan- gagasan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika (Rustaman, 2016).

Pembelajaran STEM yang berkualitas tinggi harus mencakup hal-hal sebagai berikut.

- 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 peserta didik 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.
- f. Memasukkan Teknologi yang sesuai untuk meningkatkan pembelajaran (Kennedy dan Odell, 2014).

Penerapan pendekatan STEM dapat didukung dengan berbagai metode atau model pembelajaran. STEM yang bersifat integratif memungkinkan berbagai model pembelajaran dapat digunakan untuk mendukung penerapannya (Permanasari, 2016). Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan dalam pengimplementasian pendekatan STEM adalah model pembelajaran *Inquiry* yang merupakan salah satu model pembelajaran yang berfokus pada peserta didik sehingga dapat menemukan masalah pada materi yang dipelajari yang mengerahkan seluruh pengetahuan dan keterampilan untuk mendapatkan temuan dalam masalah tersebut melalui proses penelitian (Yulia, 2013).

Berdasarkan uraian penjelasan tentang pendekatan STEM, peneliti memilih pembelajaran pendekatan STEM. STEM dalam (Syukri *et al.*, 2013: 109) menjelaskan bahwa pembelajaran STEM memiliki lima tahap dalam pelaksanaannya di kelas, yaitu *observe*, *new idea*, *innovation*, *creativity*, dan *society* yang dijelaskan sebagai berikut.

- a. Pengamatan (*observe*), dalam tahap ini peserta didik dimotivasi untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena/ isu yang terdapat

dalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang memiliki kaitan dengan konsep mata pelajaran yang diajarkan.

- b. Ide baru (*new idea*), dalam tahap ini peserta didik mengamati dan mencari informasi tambahan mengenai berbagai fenomena atau isu yang berhubungan dengan topik mata pelajaran yang dibahas. Selanjutnya, peserta didik merancang ide baru dan diminta mencari ide baru dari informasi yang sudah ada, pada langkah ini peserta didik memerlukan keterampilan menganalisis dan berfikir keras.
- c. Inovasi (*innovation*), langkah inovasi peserta didik diminta untuk menguraikan hal-hal yang telah dirancang dalam langkah merencanakan ide baru yang dapat diaplikasikan dalam sebuah alat.
- d. Kreasi (*creativity*), dalam langkah ini merupakan pelaksanaan dari hasil pada langkah ide baru.
- e. Nilai (*society*) merupakan langkah terakhir yang dilakukan peserta didik yang dimaksud adalah nilai yang dimiliki oleh ide yang dihasilkan peserta didik bagi kehidupan sosial yang sebenarnya.

### 2.1.3 Model Pembelajaran *Inquiry Based Learning* Berbasis STEM

*Inquiry* berbasis STEM dapat menjadi solusi alternatif untuk mencapai keterampilan yang dibutuhkan pada abad ke-21. Penerapan model pembelajaran *Inquiry* dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan minat, serta hasil belajar peserta didik karena dengan diterapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran tidak hanya akan mengkaji satu disiplin ilmu melainkan empat disiplin ilmu dalam pembelajaran. Nantinya peserta didik akan terpacu dalam belajar, mengerjakan tugas dan dapat menyebabkan hasil belajar peserta didik meningkat (Saputri *et al.*, 2020). Penerapan STEM dalam pembelajaran dapat diintegrasikan ke dalam model atau metode pembelajaran seperti menggunakan pembelajaran inkuiri. Pembelajaran dengan inkuiri dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika (Wahyuni *et al.*, 2018).



Perspektif utama pendidikan STEM mengacu pada kesimpulan bahwa pendekatan pembelajaran berpusat pada peserta didik. Konsep sudut pandang ini seperti pendekatan berbasis inkuiri, dimana pendekatan inkuiri berorientasi pada pembinaan keterampilan inkuiri peserta didik melalui eksperimen aktif. Hasil dari penelitian (Abdurrahman *et al.*, 2019) menunjukkan bahwa strategi pembelajaran STEM berbasis inkuiri dapat meningkatkan kemampuan peserta didik berbakat sesuai dengan kerangka pembelajaran abad ke-21. Adapun aktivitas guru dan peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbasis STEM, yaitu ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Aktivitas Guru dan Peserta Didik dalam IBL Berbasis STEM

Fase Pembelajaran <i>Inquiry</i> (1)	Strategi (2)	Kegiatan Inti (3)	Integrasi STEM (4)
<i>Discovery Learning</i>	Menghasilkan motivasi dan minat sains.	Guru memulai dengan pertanyaan dan membuat pengalaman pertama.	<i>Science</i> – Memulai pertanyaan tentang suatu fenomena. – Pengalaman harus menarik dan baru bagi peserta didik.
		Peserta didik mengembangkan konsep dan menentukan istilah.	<i>Science</i> – Menggunakan model untuk mengembangkan penjelasan melalui masalah yang muncul.
		Guru meningkatkan motivasi dan minat peserta didik.	<i>Science</i> – Membangun motivasi dan minat peserta didik terhadap <i>science</i> melalui <i>soft scaffolding</i> .

Sambungan Tabel 2. Aktivitas Guru dan Peserta didik dalam *Inquiry Based Learning* Berbasis STEM

(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Interactive Demonstration</i>	Mendorong rasa ingin tahu peserta didik.	Guru menunjukkan prosedur percobaan dan model ilmiah prosedur.	<p><i>Science</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Memahami suatu masalah dan hal-hal yang mungkin perlu diteliti secara ilmiah.</li> </ul> <p><i>Technology</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mengidentifikasi kriteria, batasan, spesifikasi masalah dengan pendekatan teknologi.</li> </ul>
		Membuat pembelajaran interaktif dengan menggunakan pertanyaan menyelidik.	<p><i>Science</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Menghasilkan pertanyaan yang dapat diselidiki.</li> </ul> <p><i>Technology</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Melakukan investigasi dengan tujuan mendesain aplikasi.</li> </ul>
<i>Inquiry Lesson</i>	Diskusi mendalam.	Guru membantu peserta didik untuk merumuskan pendekatan eksperimental.	<p><i>Engineering</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dimulai dengan masalah, kebutuhan, atau keinginan yang mengarah pada solusi rekayasa.</li> </ul> <p><i>Mathematics</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Menggunakan model matematika.</li> </ul>
		Peserta didik melakukan diskusi lebih lanjut untuk eksperimental untuk mengidentifikasi variabel.	<p><i>Engineering</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Menggunakan model dan simulasi untuk menganalisis solusi yang mungkin ada.</li> </ul> <p><i>Mathematics</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Merancang alat yang tepat secara strategis.</li> </ul>

Sambungan Tabel 2. Aktivitas Guru dan Peserta didik dalam *Inquiry Based Learning* Berbasis STEM

(1)	(2)	(3)	(4)
		Peserta didik men-demonstrasikan bagaimana melakukan eksperimen.	<p><i>Engineering</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Melakukan model teknik penyelidikan.</li> </ul> <p><i>Science</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Melaksanakannya dengan prosedur ilmiah.</li> </ul>
<i>Inquiry Lab</i>	Melakukan percobaan untuk memperoleh data.	Peserta didik melakukan percobaan dan mengumpulkan-nya sesuai data.	<p><i>Engineering</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Melakukan investigasi untuk mendapatkan data yang dibutuhkan sesuai kriteria dan meng-identifikasi kendala dan untuk menguji desain ide-ide.</li> </ul> <p><i>Technology</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Menerapkan model.</li> </ul> <p><i>Science &amp; Mathematics</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Menafsirkan data membuat abstraksi dari situasi dan mem-presentasikannya sebagai simbol dan manipulasi.</li> </ul>
		Peserta didik menganalisis data untuk menemukan hubungan yang tepat antar variabel.	<p><i>Science &amp; Mathematics</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Menafsirkan data membuat abstraksi dari situasi dan mem-presentasikannya sebagai simbol dan manipulasi.</li> </ul>
		Peserta didik menyampaikan hasil yang diperoleh.	<p><i>Technology &amp; Science</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Secara ilmiah menjelaskan kegagalan dan solusi peningkatan desain dengan bantuan teknologi.</li> </ul>

Sambungan Tabel 2. Aktivitas Guru dan Peserta didik dalam *Inquiry Based Learning* Berbasis STEM

(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Real-World Application</i>	Mengumpulkan dan menganalisis data.	<p>Peserta didik merancang solusi suatu masalah.</p> <p>Peserta didik melakukan pemecahan masalah berbasis proyek. Guru membantu peserta didik untuk memperoleh data melalui percobaan.</p> <p>Peserta didik mengerti dari pengetahuan sebelumnya melalui banyak representasi.</p>	<p><i>Science, Technology, Engineering, &amp; Mathematics</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Teknik investigasi dengan tujuan eksperimen, pemodelan matematika, mengelola variabel, pengamatan dan pengukuran yang akurat, dan melihat pola.</li> </ul> <p><i>Science, Technology, Engineering, &amp; Mathematics</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Membangun solusi desain dengan menggunakan pendekatan sistematis untuk memecahkan rekayasa masalah berdasarkan pengetahuan ilmiah dan model dunia material. Solusi yang dirancang dioptimalkan dengan menyeimbangkan kendala dan kriteria kondisi yang ada.</li> </ul> <p><i>Science, Technology, Engineering, &amp; Mathematics</i></p> <p>Mengungkapkan urutan dalam penalaran berulang dalam bentuk beberapa representasi.</p>

Sambungan Tabel 2. Aktivitas Guru dan Peserta didik dalam *Inquiry Based Learning* Berbasis STEM

(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Hypothetical Inquiry</i>	Membuat kesimpulan.	Guru membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh.	<i>Science, Technology, Engineering, &amp; Mathematics</i> – Mengkomunikasikan ide, keputusan desain, pembenaran, penjelasan ilmiah, dan menetapkan kesimpulan.

#### 2.1.4 Hasil Belajar

Hasil belajar dalam (Suprihatiningrum, 2016: 37), hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan peserta didik. Hasil belajar sangat berkaitan dengan belajar dan proses pembelajaran. Hasil belajar akan maksimal ketika belajar dan proses pembelajaran berjalan dengan baik. Peserta didik dapat dikatakan sudah mencapai hasil belajar ketika peserta didik tersebut telah terjadi perubahan perilaku melalui proses pembelajaran. Perubahan perilaku diperoleh peserta didik ketika sudah menyelesaikan program pembelajarannya melalui interaksi dengan berbagai sumber belajar dan lingkungan belajar. Berdasarkan pengertian hasil belajar yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah pencapaian bentuk perubahan perilaku yang cenderung menetap dari ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik dari proses belajar yang dilakukan dalam waktu tertentu.

Dalam sistem pendidikan nasional tujuan instruksional, menggunakan klasifikasi hasil belajar dan Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah, yaitu:

- a. Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.
  1. Pengetahuan adalah kemampuan seseorang untuk mengingat-ingat kembali (*recall*) atau mengenali kembali tentang nama, istilah, ide, rumus-rumus, dan sebagainya, tanpa mengharapkan kemampuan untuk menggunakannya.
  2. Pemahaman adalah kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui dan diingat. Atau dengan kata lain, memahami adalah mengetahui tentang sesuatu dan dapat melihatnya dari berbagai segi. Pemahaman merupakan jenjang kemampuan berfikir yang setingkat lebih tinggi dari ingatan atau hafalan.
  3. Penerapan adalah kesanggupan seseorang untuk menerapkan atau menggunakan ide-ide umum, tata cara ataupun metode-metode, prinsip-prinsip, rumus-rumus, teori-teori, dan sebagainya dalam situasi yang baru dan kongkret.
  4. Analisis adalah kemampuan seseorang untuk merinci atau menguraikan suatu bahan atau keadaan menurut bagian-bagian yang lebih kecil dan mampu memahami hubungan di antara bagian-bagian atau faktor-faktor yang satu dengan faktor-faktor lainnya.
  5. Sintesis adalah kemampuan berfikir yang merupakan kebalikan dari proses berfikir analisis. Sintesis merupakan suatu proses yang memadukan bagian-bagian atau unsur-unsur secara logis sehingga menjelma menjadi suatu pola yang berstruktur atau berbentuk pola baru.
  6. Penilaian/ penghargaan/ evaluasi merupakan kemampuan seseorang untuk membuat pertimbangan terhadap suatu kondisi, nilai atau ide, misalkan jika seseorang dihadapkan pada beberapa pilihan maka ia

akan mampu memilih satu pilihan yang terbaik sesuai dengan patokan-patokan atau kriteria yang ada.

- b. Ranah afektif dengan sikap dan nilai yang terdiri dari lima aspek, yaitu penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi.
- c. Ranah psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak individu yang terdiri dari beberapa aspek, yaitu gerakan reflek, keterampilan gerakan dasar, kemampuan harmonis atau ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, serta gerakan ekspresif dan interpretatif.

Jadi, ketiga hasil belajar yang telah dijelaskan di atas perlu diketahui oleh guru dalam rangka merumuskan tujuan pengajaran dan menyusun alat-alat penilaian, baik tes maupun buku tes (Sudjana, 2014).

## 2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan hasil-hasil kajian/ penelitian terdahulu yang menjadi pendukung kevalidan penelitian ini. Adapun penelitian yang relevan tersebut ditampilkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Penelitian yang Relevan

No. (1)	Nama Peneliti/ Tahun/ Judul/ Jurnal (2)	Hasil Penelitian (3)
1.	Wibowo, I. G. A. W. (2018). Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan STEM dan E-Learning. <i>Journal of Education Action Research</i> , 2(4), 315-321.	Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STEM dan <i>e-learning</i> dalam pembelajaran fisika mampu meningkatkan keterampilan ilmiah peserta didik. Respon peserta didik terhadap proses pembelajaran tersebut sangat positif. Hal ini berdasarkan hasil wawancara, menurut mereka pembelajaran menjadi lebih nyaman karena dirancang menggunakan berbagai sumber belajar termasuk media digital dan melibatkan berbagai aktivitas fisik tidak hanya menonton tutor <i>robotic</i> .
2.	Utami, I. S., Septiyanto, R. F., Wibowo, F. C., & Suryana, A. (2017). Pengembangan STEM-A ( <i>Science, Technologi, Engineering, Mathematic, and Animation</i> ) Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika. <i>Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi</i> , 6(1), 67-73.	Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pemahaman peserta didik meningkat setelah diterapkan pembelajaran STEM-A. Hal ini karena peserta didik secara langsung mengaitkan konsep fisika, yaitu suhu dan kalor dengan listrik sehingga mereka mampu memahami termoelektrik yang mereka buat. Peningkatan pemahaman konsep ini dalam kategori sedang.
3.	Dewi, M., Kaniawati, I., & Suwarma, R. (2018). Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Peserta didik pada Materi Listrik Dinamis. <i>Quantum: Seminar Nasional Fisika, dan Pendidikan Fisika</i> , (25), 381-385.	Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran fisika dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEM dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dalam materi listrik dinamis. Kemampuan ini dilakukan dalam lima tahapan, yaitu memfokuskan permasalahan, mendeskripsikan masalah ke dalam konsep fisika, merancang solusi,



Sambungan Tabel 3. Penelitian yang Relevan

(1)	(2)	(3)
4	Rosidin, U., Suyatna, A. & Abdurrahman, A. (2019). A Combined HOTS-Based Assessment/ STEM Learning Model to Improve Secondary Students' Thinking Skills: A Development and Evaluation Study. <i>Journal for the Education of Gifted Young Scientists</i> , 7(2), 435-448.	merealisasikan rancangan solusi, dan mengevaluasi hasil jawaban. Hasil penelitiannya bahwa proses pembelajaran STEM berpengaruh terhadap peningkatan tes kinerja peserta didik baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Dalam proses pembelajaran melalui STEM, rata-rata skor yang diperoleh di kelas rata-rata skor yang diperoleh di kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata skor yang diperoleh di kelas kontrol.
5.	Muyassarrah, A., Ratu, T., & Erfan, M. (2019). Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Motorik Peserta Didik. <i>Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya</i> , 4, 1-6.	Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan motorik peserta didik meningkat setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran berbasis STEM karena pada proses pembelajaran tersebut peserta didik ikut berperan aktif selama proses pembelajaran sehingga menuntut peserta didik untuk memecahkan berbagai masalah dengan sains, teknologi, teknik, dan matematika.
6.	Iskandar, Sastradika, D., Jumadi, Pujianto, & Defrianti, D. (2020). Development of Creative Thinking Skills Through STEM-based Instruction in Senior High School Student. <i>Journal of Physics: Conference Series</i> , 1-6.	Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran STEM yang dikombinasikan dengan model <i>Inquiry</i> sesuai dengan pembelajaran yang diterapkan dalam peningkatan kemampuan berpikir kreatif. Hal ini karena proses pembelajaran mengarahkan peserta didik untuk dapat melalui tahapan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis.
7.	Chonkaew, P., Sukhummek, B., & Faikhamta, C. (2016). Development of Analytical Thinking Ability and Attitudes towards Science Learning of Grade -11 Students through Science Technology Engineering and Mathematics (STEM Education) in the Study of Stoichiometry. <i>Chemistry Education Research and Practice</i> , 17(4), 842-861.	Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pengaplikasian strategi pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dalam pembelajaran STEM membantu peserta didik dalam menganalisis dan menetapkan sebuah perilaku positif terhadap pembelajaran sains.

Sambungan Tabel 3. Penelitian yang Relevan

(1)	(2)	(3)
8.	Abdurrahman, Ariyani, F., Maulina, H., Nurulsari, N. (2019). Design and Validation of <i>Inquiry</i> -based STEM Learning Strategy as a Powerful Alternative Solution to Facilitate Gifted Students Facing 21st Century Challenging. <i>Journal for the Education of Gifted Young Scientists</i> , 7(1), 33-56.	Hasil penelitiannya menyatakan bahwa desain strategi pembelajaran STEM dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik terutama keterampilan berpikir tingkat tinggi.
9.	Sesunan, F., Abdurrahman, Nurulsari, N., & Maulina, H. (2021). Penyusunan Unit Pembelajaran <i>Inquiry Based Learning</i> Berorientasi Kemampuan Abad 21. <i>Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat</i> , 5(2), 312-319.	Hasil penelitiannya menyatakan bahwa kombinasi IBL dengan pendekatan STEM memberikan gambaran hasil yang potensial dalam meningkatkan kemampuan abad 21.
10.	Santoso, A. M., & Arif, S. (2021). Efektivitas Model <i>Inquiry</i> dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik. <i>Jurnal Tadris IPA Indonesia</i> , 1(2), 73-86.	Hasil penelitiannya menyatakan bahwa model pembelajaran <i>Inquiry</i> dengan pendekatan STEM terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini sesuai dengan tujuan pendidikan nasional karena dalam proses pembelajaran tersebut ditanamkan sikap ilmiah meliputi kemampuan menganalisis, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, dan menyimpulkan.
11.	Ulva, V., Ibrohim, & Sutopo. (2017). Mengembangkan Sikap Ilmiah Peserta didik SMP melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Ekosistem. <i>Jurnal Pendidikan</i> , 2(5), 622-626.	Hasil penelitiannya menyatakan bahwa pembelajaran Inkuiri Terbimbing dapat mengembangkan sikap ilmiah peserta didik dengan sangat baik.

Berdasarkan kajian-kajian relevan di atas terdapat perbedaan terhadap penelitian yang penulis lakukan, yaitu belum banyak terdapat penelitian mengenai pengaruh penggunaan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berbasis pendekatan STEM terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika.

### 2.3 Kerangka Pikir

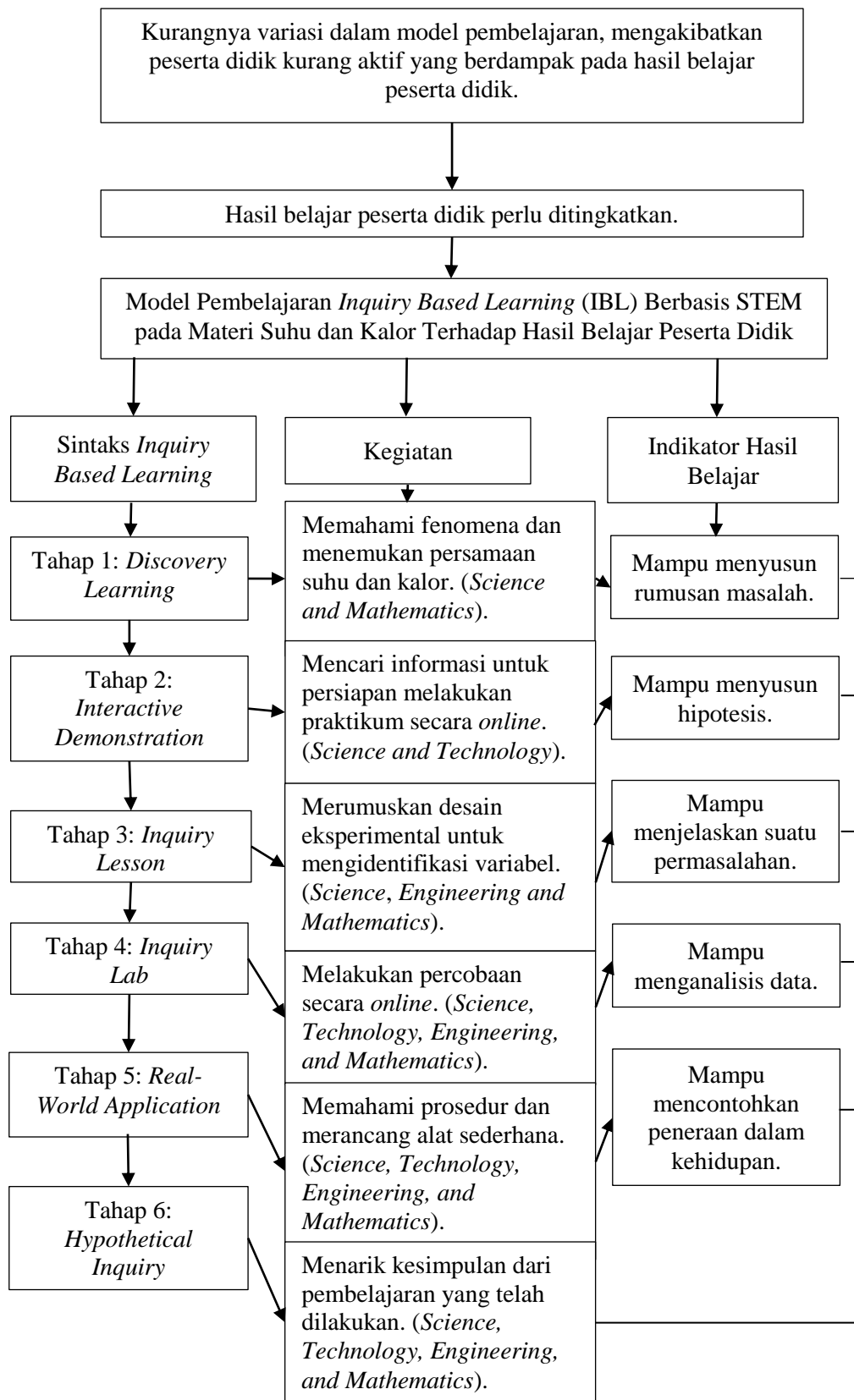
Sebelum penelitian ini terlaksana, peneliti telah melakukan observasi di SMA Negeri 16 Bandar Lampung. Hasil observasi diperoleh fakta bahwa peserta didik masih kesulitan dalam memahami materi fisika yang berisi perhitungan matematis yang menggunakan persamaan, sehingga hal ini menjadi salah satu tantangan bagi pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran. Selain itu, peserta didik hanya menyukai sub-materi fisika yang dianggap mudah untuk dimengerti. Model pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru menyebabkan peserta didik kurang aktif yang berdampak pada hasil belajar peserta didik, hal ini dalam pembelajaran tidak hanya menilai hasil akhir. Namun, menilai juga proses belajar untuk menentukan kelayakan hasil belajar peserta didik yang di peroleh. Proses pembelajaran yang baik akan menciptakan suasana pembelajaran yang aktif ditandai dengan adanya interaksi antara guru dengan peserta didik.

Pembelajaran yang berpusat pada guru akan menciptakan pembelajaran yang monoton dan membosankan karena hanya terdapat pembicaraan satu arah, yaitu dari guru kepada peserta didik, sedangkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik akan lebih efektif karena peserta didik dituntut untuk aktif selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, untuk memperoleh proses pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik dibutuhkan strategi yang tepat sehingga dapat meningkatkan keaktifan peserta didik, dengan peran guru sebagai fasilitator. Peserta didik dapat mencari sumber informasi yang disediakan oleh guru bahkan juga dapat memperbanyak sumber informasi atau sumber bacaan di internet, sehingga peserta didik dapat memperoleh informasi yang dimiliki oleh guru.

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti mencoba menerapkan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam pembelajaran fisika di

sekolah tersebut. Model pembelajaran *Inquiry Based Learning* merupakan model pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik dan guru akan membimbing peserta didik dalam setiap langkah pada proses pembelajaran. Model pembelajaran *Inquiry Based Learning* sangat cocok dipadukan dengan pendekatan STEM dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran pada peserta didik dan untuk meningkatkan kemampuan penguasaan materi, menambah pengetahuan, meningkatkan minat belajar, dan kemampuan berpikir peserta didik sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbasis STEM. Peserta didik akan diberikan *pretest* terlebih dahulu yang selanjutnya akan diberikan perlakuan pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbasis STEM dan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing. Selanjutnya, setelah diberikan perlakuan peserta didik akan diberikan *posttest* untuk melihat hasil belajar peserta didik. Berdasarkan uraian di atas, secara ringkas dibuat kerangka pemikiran penelitian sebagaimana yang terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Bagan kerangka pikir.

## 2.4 Anggapan Dasar

Anggapan dasar pada penelitian ini berdasarkan kajian teori dan kerangka pikir, yaitu sebagai berikut.

1. Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan materi tentang suhu dan kalor.
2. Faktor-faktor di luar penelitian diabaikan.

## 2.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan kerangka berpikir di atas maka hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah:

$H_0$  : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor yang menggunakan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbasis STEM.

$H_1$  : Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor yang menggunakan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbasis STEM.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMA 16 Bandar Lampung. Sekolah ini terletak di Jl. Darussalam, Susunan Baru, Kecamatan Tanjung Karang Barat, Kota Bandar Lampung. Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI IPA SMA Negeri 16 Bandar Lampung, pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 yang disesuaikan dengan jadwal pembelajaran fisika di SMA Negeri 16 Bandar Lampung.

#### **3.2 Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 16 Bandar Lampung yang terdiri dari 6 kelas. Sampel penelitian ini diambil dari dua kelas yang digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik random sampling. Tujuan pemilihan sampel karena peneliti menggunakan dua kelas, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Untuk menentukan kelas yang akan dijadikan sampel dalam penelitian, peneliti melakukan pengundian dari seluruh populasi yang ada sebagai berikut.

1. Enam kelas yang ada, diambil dua kelas secara acak untuk dijadikan sampel.
2. Dua kelas yang terpilih menjadi sampel dalam penelitian ini, kemudian diundi untuk menentukan kelas yang menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Hasil dari enam kelas yang diundi diperoleh kelas XI IPA 5 dan XI IPA 6.
4. Kemudian diundi lagi kelas yang akan menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan ketentuan, jika undian pertama keluar berarti menjadi kelompok eksperimen dan jika undian kedua keluar berarti menjadi kelompok kontrol.
5. Hasil undian tersebut ternyata keluar pertama kelas XI IPA 5 sebagai kelas eksperimen dan undian kedua yang keluar kelas XI IPA 6 sebagai kelas kontrol.

### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat, sedangkan variabel terikat adalah variabel yang terpengaruh oleh satu atau lebih variabel bebas.

1. Model Pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) Berbasis STEM sebagai variabel bebas.
2. Hasil belajar sebagai variabel terikat.

### 3.4 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan desain *Quasi Experiment*. Adapun bentuk desain *Quasi Experiment* yang digunakan adalah *Non-equivalent Control Group Design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih langsung. Kelompok pertama diberi perlakuan khusus dan kelompok kedua tidak diberi perlakuan. Kelompok yang diberi perlakuan khusus disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberikan perlakuan disebut kelompok kontrol. Bentuk desain *Non-equivalent Control Group Design* ditampilkan pada Gambar 2.



$R_1$	$O_1$	$X_1$	$O_2$
$R_2$	$O_1$	$X_2$	$O_2$

**Gambar 2.** Desain penelitian.

Keterangan:

$R_1$ : Kelas Eksperimen

$R_2$ : Kelas Kontrol

$O_1$ : Nilai *Pretest*

$X_1$ : Perlakuan (Menerapkan Model Pembelajaran *Inquiry Based Learning* Berbasis STEM)

$O_2$ : Nilai *Posttest*

$X_2$ : Perlakuan (Menerapkan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing)

### 3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu sebagai berikut.

#### 1. Tahap Awal

Tahap awal merupakan tahapan awal peneliti dalam mempersiapkan kegiatan penelitian. Tahap ini peneliti melakukan beberapa hal yang meliputi:

- a. Melakukan studi pendahuluan dan literatur model pembelajaran *Inquiry Based Learning*, pendekatan STEM, hasil belajar, dan kurikulum yang digunakan di sekolah serta pokok bahasan materi yang digunakan pada penelitian;
- b. Melakukan observasi dan wawancara dengan guru SMA Negeri 16 Bandar Lampung;
- c. Menentukan populasi, sampel, dan waktu penelitian;
- d. Mempersiapkan perangkat pembelajaran;
- e. Melakukan uji instrumen dan analisis instrumen.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilaksanakan oleh peneliti dengan memberikan soal *pretest* pada sampel penelitian, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah itu, memberikan perlakuan/ *treatment* pada kedua kelas sampel melalui penerapan model pembelajaran inkuiri berbasis STEM pada kelas eksperimen dan pembelajaran sesuai dengan pendekatan dan metode dari sekolah penelitian pada kelas kontrol, serta memberikan *posttest* pada kedua kelas sampel.

## 3. Tahap Akhir

Tahap akhir dilakukan dengan melakukan analisis data yang diperoleh, membuat pembahasan berdasarkan analisis data, dan membuat kesimpulan dari hasil penelitian.

### 3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data penelitian dan informasi tentang variabel objektif untuk menjawab permasalahan yang terdapat dalam penelitian. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

#### 1. Instrumen Perangkat Pembelajaran

##### a. Silabus

Silabus merupakan sebuah perangkat pembelajaran yang berfungsi sebagai pedoman dalam merencanakan kegiatan pembelajaran.

##### b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP merupakan suatu perencanaan pelaksanaan pembelajaran yang digunakan oleh guru untuk menjabarkan kompetensi dasar (KD) yang telah ditetapkan.

##### c. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik ini akan digunakan sebagai media pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik belajar dengan mudah.

## 2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu instrumen tes hasil belajar yang berupa lembar tes soal. Instrumen ini digunakan pada saat *pretest* dan *posttest* yang berbentuk soal.

### 3.7 Analisis Instrumen

Instrumen digunakan dalam proses pengumpulan data, fungsi data tersebut sebagai alat pembuktian hipotesis. Pembuktian dari hipotesis bergantung benar tidaknya dan baik tidaknya instrumen pengumpulan data. Hal tersebut dikarenakan, instrumen harus memenuhi syarat penting, yaitu valid dan reliabel. Oleh karena itu, sebelum penelitian dilaksanakan, instrumen harus diuji cobakan terlebih dahulu di luar sampel yang sudah ditentukan.

#### 3.7.1 Uji Validitas Instrumen

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan sesuai instrumen, suatu instrumen yang valid mempunyai validitas tinggi, begitu pula sebaliknya instrumen yang kurang valid mempunyai validitas rendah. Pengujian validitas pada penelitian ini menggunakan validitas konstruk (*construct validity*) yang dimana pada penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi dan memasang butir-butir soal dengan tujuan-tujuan tertentu yang dimaksudkan untuk mengungkap tingkatan aspek kognitif tertentu. Pengujian validitas ini membutuhkan instrumen tes, dimana pada instrumen tersebut terdapat variabel yang diteliti, indikator sebagai tolak ukur dan pertanyaan atau pernyataan yang merupakan penjabaran dari setiap indikatornya.

Sebuah instrumen dikatakan valid jika mampu mengukur apa yang sesuai tujuan, mengungkap data dari variabel yang diteliti dengan tepat.

Menghitung validitas suatu butir soal digunakan dengan rumus korelasi *Product Moment Pearson* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2} (N \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)}$$

Keterangan:

N : Banyaknya Peserta Tes

X : Nilai Rata-rata Harian Peserta Didik

Y : Nilai Hasil Uji Coba Tes

$r_{xy}$  : Koefisien Korelasi Antara Variabel x dan y

Adapun kriteria validasi korelasi ditampilkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Koefisien Validitas

Interval Nilai r	Keterangan
0,90 - 1,00	Sangat tinggi
0,70 – 0,90	Tinggi
0,40 – 0,70	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
< 0,20	Sangat Rendah

(Rosidin, 2017)

### 3.7.2 Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas merupakan uji yang dilaksanakan untuk mengukur tingkat konsistensi skor/ nilai yang dicapai bila instrumen digunakan secara berulang-ulang. Uji reliabilitas instrumen dilakukan dengan metode *Cronbach's Alpha* menggunakan program SPSS.

$$r_{II} = \left[ \frac{k}{(k-1)} \right] \left[ 1 - \frac{\Sigma \delta_b^2}{\delta_t^2} \right]$$

Keterangan:

$r_{II}$  : Reliabilitas Instrumen

k : Banyaknya Butir Pertanyaan

$\Sigma \delta_b^2$  : Jumlah Varians Butir

$\delta_t^2$  : Varians Total

Kriteria nilai reliabilitas ditampilkan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Kriteria Nilai Reliabilitas

Nilai	Kriteria
0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Sedang
0,61 – 0,80	Tinggi
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi

(Rahayu *et al.*, 2020)

### 3.8 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik tes untuk mengukur hasil belajar peserta didik. Tes dilakukan dua kali, yaitu di awal sebelum pembelajaran yang disebut dengan *pretest* dan di akhir setelah pembelajaran dilaksanakan yang disebut dengan *posttest*. Tes ini nantinya akan diberikan kepada seluruh peserta didik yang ada pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### 3.9 Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

#### 3.9.1 Analisis Data

##### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan data dari penelitian yang telah dilakukan terdistribusi dengan normal atau tidak. Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah data pengaruh hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor yang menggunakan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbasis STEM berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini menggunakan *Kolmogorov Smirnov* menggunakan SPSS 25.0.

Adapun ketentuan hasil uji normalitas adalah sebagai berikut.

- 1) Jika nilai sig.  $\leq 0,05$  maka data berdistribusi tidak normal.
- 2) Jika nilai sig.  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal.

(Koroh & Ly, 2020)

## 2. Uji *N-Gain*

Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung menggunakan rumus faktor (*N-Gain*). Rumus ini digunakan untuk menghitung selisih antara nilai *pretest* dan *posttest*. Pengujian ini juga dipergunakan untuk melihat adakah peningkatan hasil belajar peserta didik. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$N-Gain = \frac{Posttest\ Score - Pretest\ Score}{Maximum\ Score - Pretest\ Score}$$

Kategori atau tafsiran dari *N-Gain score* dapat menggunakan nilai *N-Gain* langsung, atau dapat dalam bentuk persentase ditampilkan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Kategori Nilai *N-Gain Score*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$N - Gain > 0,70$	Tinggi
$0,3 \leq N - Gain \leq 0,7$	Sedang
$N - Gain < 0,3$	Rendah

(Wijayanto. Erwin., & Farida, 2017)

Berikut merupakan tafsiran dari *N-Gain score* dalam bentuk persentase ditampilkan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Tafsiran Persentase *N-Gain Score*

Persentase (%)	Tafsiran
$> 76$	Efektif
$56 - 75$	Cukup Efektif
$40 - 55$	Kurang Efektif
$< 40$	Tidak Efektif

(Setiawan & Aden, 2020)

### 3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah suatu varian data dari dua atau lebih, kelompok bersifat homogen (sama) atau heterogen (tidak sama). Data yang homogen merupakan salah satu syarat dalam uji *Independent Sample T Test*. Uji homogenitas varians dilakukan dengan uji *Levene*. Hipotesis *statistic* dalam pengujian ini adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (Varians Skor Tes Homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (Varians Skor Tes Tidak Homogen)}$$

Kriteria pengambilan keputusan untuk pengujian tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Jika nilai signifikansi  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.
- 2) Jika nilai signifikansi  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

(Agustianti & Amelia, 2018)

### 3.9.2 Pengujian Hipotesis

#### 1. Uji *Independent Sample T-Test*

Setelah semua kelas diberikan perlakuan, peserta didik akan diberikan soal tes sebagai *posttest*. Dari seluruh kegiatan pembelajaran maka akan diperoleh suatu data, data yang diperoleh dari hasil pengukuran kemudian akan dianalisis untuk mengetahui apakah hasilnya sesuai dengan hipotesis yang diharapkan, untuk mengetahui adakah pengaruh model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbasis STEM terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor, peneliti menggunakan uji *Independent Sample T-Test*.

Adapun ketentuan untuk uji hipotesis yang dilakukan, yaitu sebagai berikut.

$H_0$  : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan

kalor yang menggunakan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berbasis STEM.

$H_1$  : Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor yang menggunakan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berbasis STEM.

Adapun dasar pengambilan keputusannya, yaitu sebagai berikut.

- a. Apabila nilai sig.  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.
- b. Apabila nilai sig.  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

(Cahyaningsih & Ghufron, 2016)

## 2. Pengujian *Effect Size*

*Effect size* merupakan ukuran mengenai signifikansi praktis hasil penelitian yang berupa ukuran besarnya korelasi atau perbedaan, atau efek dari suatu variabel pada variabel lain. *Effect size* dapat dilihat menggunakan *eta square* dan *partial eta square*. *Effect size* dapat digunakan untuk menentukan variabel yang dipilih tidak harus selalu variabel yang memiliki *effect size* yang besar atau moderat. Tabel 8 menginterpretasikan *effect size* ke dalam tinggi, sedang, dan rendah dalam (Cohen, 1988).

**Tabel 8.** Interpretasi *Effect Size* untuk Nilai *Partial Eta Square*

Nilai <i>Partial Eta Square</i>	Interpretasi <i>Effect Size</i>
$0,14 \leq d$	Besar
$0,06 \leq d < 0,14$	Sedang
$0,01 \leq d < 0,06$	Kecil

## 3. Uji ANCOVA

Uji ANCOVA dalam Mackey (2005) merupakan analisis statistika untuk menguji hipotesis yang berguna untuk meningkatkan derajat ketelitian dalam penelitian karena didalamnya peneliti melakukan pengaturan terhadap pengaruh variabel lain, seperti nilai *pretest* dan



*posttest. Analysis of Covariance* (ANCOVA) ini adalah variasi dari ANOVA yang digunakan ketika nilai rata-rata pada *pretest* dari kedua grup ditemukan berbeda yang seharusnya sama. Tujuan ANCOVA adalah untuk mengetahui/ melihat pengaruh perlakuan/ faktor terhadap variabel dependen dengan mengontrol variabel lain.

Sebelum menggunakan formula ANCOVA untuk menguji hipotesis, ada 4 asumsi yang harus dipenuhi, yaitu:

1. Memastikan bahwa data berdistribusi normal (Uji Normalitas);
2. Variansi data dari kedua grup adalah homogen (Uji Homogenitas);
3. Tidak ada hubungan antara kovariat dengan variabel independen atau variabel bebas (Uji Homogenitas Regresi);
4. Ada hubungan linier antara kovariat dengan variabel dependen atau variabel terikat (Uji Linieritas).

$H_0$  : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor yang menggunakan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbasis STEM.

$H_1$  : Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor yang menggunakan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbasis STEM.

Adapun dasar pengambilan keputusannya, yaitu sebagai berikut.

- a. Apabila nilai sig.  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.
- b. Apabila nilai sig.  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SMAN 16 Bandar Lampung, semester genap tahun ajaran 2022/2023 pada kelas XI IPA 5 dan kelas XI IPA 6, dapat ditarik simpulan sebagai berikut.

1. Ditinjau pada nilai rata-rata *N-Gain* kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol, hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar kelas eksperimen lebih meningkat dibandingkan dengan kelas kontrol, sehingga terdapat pengaruh penerapan IBL berbasis STEM terhadap hasil belajar peserta didik pada topik suhu dan kalor.
2. Penerapan model pembelajaran IBL berbasis STEM efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi suhu dan kalor dengan kategori sedang.

### 5.2 Saran

Berdasarkan simpulan penelitian, saran yang disajikan sebagai berikut.

1. Pembelajaran IBL berbasis STEM yang dikembangkan dapat menjadi salah satu alternatif dalam membantu guru untuk keterlaksanaan kegiatan belajar peserta didik dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.
2. Kepada peneliti selanjutnya, sebaiknya dalam mengembangkan rancangan pelaksanaan pembelajaran diperlukan waktu yang lebih lama untuk menentukan strategi pembelajaran yang lebih efisien dan efektif agar hasil belajar peserta didik lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. (2017). Pendekatan dan Model Pembelajaran yang Mengaktifkan Peserta Didik. *Edureligia*, 01(01), 45-62. <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/edereligia/article/download/45/41>
- Abdurrahman, Ariyani, F., Maulina, H., & Nurulsari, N. (2019). Design and Validation of *Inquiry*-based STEM Learning Strategy as a Powerful Alternative Solution to Facilitate Gifted Students Facing 21st Century Challenging. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(1), 33-56. <https://doi.org/10.17478/jegys.513308>
- Agustianti, R., & Amelia, R. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Core (Connecting, Organizing, Reflecting, Extending). *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i1.p1-6>
- Basir, M. (2017). *Pendekatan Pembelajaran*. Sulawesi Selatan: Lampena Intimedia. [https://www.researchgate.net/profile/Muhammad\\_Basir3/publication/326671091\\_Pendekatan\\_pembelajaran/links/5b5c7da3458515c4b2500846/Pendekatan-pembelajaran.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Muhammad_Basir3/publication/326671091_Pendekatan_pembelajaran/links/5b5c7da3458515c4b2500846/Pendekatan-pembelajaran.pdf)
- Cahyaningsih, U., & Ghufro, A. (2016). Pengaruh Penggunaan Model Problem-Based Learning terhadap Karakter Kreatif dan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 1, 104-115. <https://doi.org/10.21831/jpk.v0i1.10736>
- Chonkaew, P., Sukhummek, B., & Faikhamta, C. (2016). Development of Analytical Thinking Ability and Attitudes towards Science Learning of Grade-11 Students through Science Technology Engineering and Mathematics (STEM Education) in the Study of Stoichiometry. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(4), 842-861. <https://doi.org/10.1039/C6RP00074F>
- Cohen, J. A. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Dewi, M., Kaniawati, I., & Suwarma, R. (2018). Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Peserta Didik Pada Materi Listrik. *Quantum: Seminar Nasional Fisika, dan Pendidikan Fisika*, (25), 381-385. <http://seminar.uad.ac.id/index.php/quantum/article/view/287>
- Duran, M., & Dökme, İ. (2016). The Effect of the Inquiry Based Learning Approach on Student's Critical Thinking Skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(12), 2887-2908. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.02311a>
- Eprina, E., Fakhrudin, & Syahril. (2010). Sikap Ilmiah Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika dengan Penggunaan Media Komputer Melalui Model Kooperatif Tipe STAD Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Bangkinang Barat. *Jurnal Geliga Sains*, 4(1), 18-22. <https://www.academia.edu/download/53389628/991-1972-1-SM.pdf>
- Fathoni, A., Muslim, S., Ismayati, E., Rijanto, T., & Nurlaela, L. (2020). STEM: Inovasi dalam Pembelajaran Vokasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 17(1), 33-42. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/article/download/22832/14262>
- Gholam, A. (2019). Inquiry-Based Learning: Student Teachers Challenges and Perceptions. *Journal of Inquiry & Action in Education*, 10(2), 112-133. <https://digitalcommons.buffalostate.edu/jiae/vol10/iss2/6/>
- Hendra, T., & Hurriyah. (2021). Implementasi Inquiry Based Learning (IBL) pada Topik Gerak Lurus Beraturan (GLB) untuk Meningkatkan Intelektual Skill dan Penguasaan Konsep Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 7(1), 43-50. <https://ejournal.uinib.ac.id/jurnal/index.php/naturalscience/article/view/2471>
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingru, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education Status, Prospects, and an Agenda for Research*. Washington: National Academies Press.
- Indriana, D. (2011). *Mengenal Ragam Gaya Pembelajaran Efektif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Iskandar, Sastradika, D., Jumadi, Pujiyanto, & Defrianti, D. (2020). Development of Creative Thinking Skills through STEM-Based Instruction in Senior High School Student. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/4/042043>
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A Conceptual Framework for Integrated STEM Education. *International Journal of STEM Education*, 3(11), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>

- Killen, Roy. (1998). *Effective Teaching Strategies: Lesson from Research and Practice, Second Edition*. Australia: Social Science Press.
- Koroh, T. R., & Ly, P. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(1), 126-132. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i1.2445>
- Kusmaryono, H., & Setiawati, R. (2013). Penerapan *Inquiry Based Learning* untuk Mengetahui Respon Belajar Peserta Didik pada Materi Konsep dan Pengelolaan Koperasi. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Dinamika Pendidikan*, 8(2), 133-145. <https://media.neliti.com/media/publications/60788-IDpenerapan-Inquiry-based-learning-untuk-m.pdf>
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging Students in STEM Education. *Science Education International*, 25(3), 246-258. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1044508.pdf>
- Listiana, L., Abdurrahman, Suyatna, A. & Nuangchalerm, P. (2019). The Effect of Newtonian Dynamics *STEM* Integrated Learning Strategy to Increase Scientific Literacy of Senior High School Students. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 8(1), 43-52. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v8i1.2536>
- Mackey, A., & Gass. (2005). *Second Language Research: Method and Design* London: London Lawrence Erlbaum Associate Publishers.
- Mundilarto. (2004). *Cakrawala Pendidikan: Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Sains*. Yogyakarta: Lembaga Pengabdian Masyarakat UNY.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk Menghadapi Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)*, 2(1), 453-460. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpsasca/article/download/325/351/>
- Mulyasa, E. (2007). *Manajemen Berbasis Madrasah: Konsep, Strategi, dan Implementasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Muyassarrah, A., Ratu, T., & Erfan, M. (2019). Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis STEM terhadap Kemampuan Motorik Peserta didik. *Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya*, 4, 1-6. <https://jurnal.uns.ac.id/prosidingsnfa/article/download/35906/24933>
- Nisa, E. K., Jatmiko, B., & Koestiari, T. (2018). Development of Guided Inquiry-Based Physics Teaching Materials to Increase Critical Thinking Skills of High School Students. *Jurnal Pendidikan Fisika (JPFI)*, 14(1), 18-25. <http://dx.doi.org/10.15294/jpfi.v14i1.9549>

- Permanasari, A. (2016). STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains. Peningkatan Kualitas Pembelajaran Sains dan Kompetensi Guru Melalui Penelitian & Pengembangan dalam Menghadapi Tantangan Abad-21. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, (3), 23-34. <https://core.ac.uk/download/pdf/289792418.pdf>
- Rahayu, D., Puspita, A. M. I., & Puspitaningsih, F. (2020). Keefektifan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Sikap Kerjasama Peserta Didik Sekolah Dasar. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 7(2), 111-122. <https://doi.org/10.25134/pedagogi.v7i2.3626>.
- Ramadita, Z.U., Abdurrahman. & Suyatna, A. (2021). Implementasi Kurikulum Terpadu Model Integrated Berbasis STEM Menggunakan Flipped Classroom Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3): 398-404.
- Reksiana. (2019). Diskursus Terminologi Model, Pendekatan, Strategi, dan Metode Pembelajaran. *Journal of Islamic Education (Alim)*, 1(1), 119-156. <https://core.ac.uk/download/pdf/289792418.pdf>
- Rianto, M. (2006). Pendekatan, Strategi, dan Metode Pembelajaran. Departemen Pendidikan Nasional: Malang.
- Rosidin, U. (2017). *Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Rosidin, U., Suyatna, A. & Abdurrahman, A. (2019). A Combined HOTSBased Assessment/STEM Learning Model to Improve Secondary Students' Thinking Skills: A Development and Evaluation Study. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(2), 435-448. DOI:<http://dx.doi.org/10.17478/jegys.518464>
- Rustaman, N. Y. (2016). Pembelajaran Sains Masa Depan berbasis STEM Education. *Seminar Nasional Biologi Edukasi*, 1, 1-17. <http://semnasbioedu.stkip-pgrisumber.ac.id/wpcontent/uploads/2019/03/prosiding-semnas-bioedu-1.pdf>
- Santoso, A. (2010.) Studi Deskriptif *Effect Size* Penelitian-penelitian di Fakultas Psikologi Universitas Sanata Dharma. *Jurnal Penelitian Universitas Sanata Dharma*, 14(1), 1-17.
- Santoso, A. M., & Arif, S. (2021). Efektivitas Model Inquiry dengan Pendekatan STEM Education terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 73-86. <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>

- Saputri, A. Y., Abdurrahman, & Suyatna, A. (2020). Implementasi Pendekatan STEM Berbasis *Inquiry Based Learning* Terhadap Hasil Belajar dan Kecemasan Kognitif Peserta Didik. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 7(2), 118-128. <https://doi.org/10.36706/jjpf.v7i2.11593>
- Sesunan, F., Abdurrahman, Nurulsari, N., & Maulina, H. (2021). Penyusunan Unit Pembelajaran *Inquiry Based Learning* Berorientasi Kemampuan Abad 21. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 312-319. <https://doi.org/https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i2.4377>
- Setiawan, T. H., & Aden. (2020). Efektifitas Penerapan Blended Learning dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Akademik Mahasiswa Melalui Jejaring Schoology di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI)*, 3(5), 493-506. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i5.493-506>
- Spronken-Smith, R., & Walker, R. (2010). Can Inquiry-Based Learning Strengthen The Links Between Teaching and Disciplinary Research Studies in Higher Education, 35(6), 723-740. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03075070903315502>
- Sudjana, N. (2014). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Rosda Karya.
- Suprihatiningrum, J. (2016). *Strategi Pembelajaran Teori & Aplikasi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Syukri, M. Halim, L., & Meerah, T. S. M. (2013). Pendidikan STEM dalam Entrepreneurial Science Thinking “ESciT”: Satu Perkongsian Pengalaman dari UKM untuk Aceh. *Aceh Development International Conference*, 26-28. [https://www.academia.edu/download/48513976/Pendidikan\\_STEM\\_dalam\\_Entrepreneurial\\_Sc20160902-13391-qtwy3j.pdf](https://www.academia.edu/download/48513976/Pendidikan_STEM_dalam_Entrepreneurial_Sc20160902-13391-qtwy3j.pdf)
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam KTSP*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ulva, V., Ibrohim, & Sutopo. (2017). Mengembangkan Sikap Ilmiah Peserta Didik SMP melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Ekosistem. *Jurnal Pendidikan*, 2(5), 622-626. <https://media.neliti.com/media/publications/21001-none.pdf>
- Utami, I. S., Septiyanto, R. F., Wibowo, F. C., & Suryana, A. (2017). Pengembangan STEM-A (Science, Teknologi, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 6(1), 67-73. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.1581>

- Wahyuni, S., Kosim, K. & Gunawan., G. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Eksperimen untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 4(2):240- 246.
- Warsita, Bambang. (2008). *Teknologi Pembelajaran: Landasan & Aplikasinya*, Jakarta: Rineka.
- Wenning, C.J. (2011). Tingkatan Model Inkuiri dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Fisika Pendidikan Guru Online*, 6(2):9-16.
- Wibowo, I. G. A. W. (2018). Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan STEM dan E-Learning. *Journal of Education Action Research*, 2(4), 315–321.  
<https://scholar.google.com>
- Wijayanto, Erwin, & Farida, I. (2017). Pengaruh Penggunaan Media Game Edukasi terhadap Hasil Belajar IPA Peserta didik Kelas IV SDN Kajartengguli Prambon Sidoarjo. *Jurnal PGSD*, 5(3), 338-347.  
<https://media.neliti.com/media/publications/254411-none-e306a2cf.doc>
- Winarni, J., Zubaidah, S., & Koes, S. (2016). STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana. *Prosiding Semnas Pend IPA Pascasarjana UM*, 1, 976–984.  
<http://pasca.um.ac.id/wpcontent/uploads/2017/02/Juniaty-Winarni-976-984.pdf>
- Yulia, R. (2013). STEM dan Model-Model Pembelajaran. *LPMP Aceh*.  
<https://www.lpmp-aceh.com/stem-dan-model-model-pembelajaran/>