

**PENGARUH PENDEKATAN STEM (*SCIENCE,
TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS*)
TERHADAP MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATA
PELAJARAN FISIKA**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-
Syarat Guna Mendapatkan Gelar S1 Pendidikan Fisika**

Oleh :

**OCTIFA FARAS ANDINI
1511090232**

JURUSAN : PENDIDIKAN FISIKA



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1443 H/2022**

**PENGARUH PENDEKATAN STEM (*SCIENCE,
TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS*)
TERHADAP MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATA
PELAJARAN FISIKA**

Pembimbing I : Sri Latifah, M.Sc

Pembimbing II : Antomi Saregar, M.Pd, M.Si

Oleh :

OCTIFA FARAS ANDINI

1511090232



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1443 H/2022 M**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) terhadap motivasi belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen (*quasy experimental research*) dengan desain penelitian *randomized control group only posstest design*. Populasi dalam penelitian ini adalah yaitu kelas XI MIPA 5 dan kelas XI MIPA 6 SMA YP Unila Bandar Lampung. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *purposive sampling* dengan sampel kelas XI MIPA 5 sebagai kelas kontrol dan kelas XI MIPA 6 sebagai kelas eksperimen. Instrumen pada penelitian ini adalah instrumen angket berupa skala likert untuk mengukur motivasi belajar peserta didik dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Uji hipotesis penelitian menggunakan *uji-t*. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ sebesar $7,786 > 2,001$ dengan taraf signifikan $0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang artinya terdapat pengaruh pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) terhadap motivasi belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika.

Kata kunci : Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), Motivasi Belajar



**KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp(0721)703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **Pengaruh Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Terhadap Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika**

Nama : **Octifa Faras Andini**

NPM : **1511090232**

Jurusan : **Pendidikan Fisika**

Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk di munaqsyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqsyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

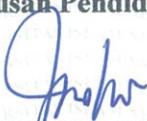
Pembimbing I


Sri Latifah, M.Sc
NIP. 197903212011012003

Pembimbing II


Anton Saregar, M.Pd.M.Si
NIP. 198604072015031005

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika**


Sri Latifah, M.Sc
NIP. 197903212011012003



**KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp.(0721)703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Terhadap Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika”**. Disusun oleh **Octifa Faras Andini NPM. 1511090232** Jurusan **Pendidikan Fisika**. Telah diujikan dalam sidang munaqosyah Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal **:Jumat, 10 Juni 2022. Pada Pukul 08.30-10.00 WIB.**

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd

Sekretaris : Hendri Noperi, M.Pd, M.Sc

Penguji Utama : Irwandani, M.Pd

Penguji Pedamping I : Sri Latifah, M.Sc

Penguji Pedamping II : Antomi Saregar, M.Pd, M.Si

**Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



Prof. Dr. H. Ningsih Diana, M.Pd

NBLIR 190231988032002

MOTTO

يَتَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا كُونُوا قَوَّامِينَ لِلَّهِ شُهَدَاءَ بِالْقِسْطِ ۗ وَلَا يَجْرِمَنَّكُمْ
شَفَاؤُ قَوْمٍ عَلَىٰ أَلَّا تَعْدِلُوا ۗ أَعْدِلُوا هُوَ أَقْرَبُ لِلتَّقْوَىٰ ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ
خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ ﴿٨﴾

Artinya : hai orang-orang yang beriman, hendaklah kamu jadi orang-orang yang selalu menegakkan (kebenaran) karena Allah, menjadi saksi dengan adil. Dan janganlah sekali-kali kebencianmu terhadap sesuatu kaum, mendorong kamu untuk berlaku tidak adil. Berlaku adillah, karena adil itu lebih dekat kepada takwa. Dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan. (QS Al-Maidah : 8)¹



¹ Departemen Agama RI, Al-Hikmah Al-Quran dan Terjemahannya, (Bandung : CV Penerbit Diponegoro, 2010), h 108.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabill'alaamin, sujud syukur peneliti persembahkan pada Allah SWT yang Maha Kuasa, Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat, anugerah dan hidayah yang telah diberikan kepadaku, dan keluarga, sehingga karena-Nya skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis persembahkan karya sederhana ini untuk :

1. Kedua orang tuaku tercinta, ayahanda Kurniadi Aprianto Tarigan dan ibunda Hartini yang telah tulus ikhlas mendidik dengan penuh kasih sayang dan cintanya, selalu memberikan do'a, semangat, dukungan materi dan keridhoannya. Tanpa ridho dan doa mereka aku bukanlah siapa-siapa. Semoga suatu saat ananda bisa membalasnya.
2. Kakak-kakak tersayang, Novi Hardianita dan Tito Aginta Tarigan yang selalu mendukung dan menanti kesuksesanku. Terimakasih selalu memberikan cinta, kasih sayang, serta semangat untukku.
3. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan pengalaman ilmiah yang akan selalu ku kenang sepanjang masa.

RIWAYAT HIDUP

Octifa Faras Andini lahir di Rejosari Mataram Kecamatan Seputih Mataram Kabupaten Lampung Tengah, pada tanggal 28 Oktober 1995. Peneliti merupakan anak terakhir dari tiga bersaudara pasangan Bapak Kurniadi Aprianto Tarigan dan Ibu Hartini yang telah mendidik dan mencurahkan cinta kasih sepenuh hati sejak kecil hingga dewasa.

Peneliti menempuh pendidikan formal pertama kali di TK ABA Aisyiah Kecamatan Seputih Mataram Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2001, kemudian peneliti melanjutkan sekolah di SD N 2 Fajar Mataram Kecamatan Seputih Mataram Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2003. Setelah itu menempuh sekolah menengah pertama di SMP N 2 Seputih Mataram Kecamatan Seputih Mataram Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2008. Setelah peneliti menyelesaikan pendidikan di sekolah menengah pertama, peneliti melanjutkan sekolah ke SMA N 1 Seputih Mataram Kecamatan Seputih Mataram Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2011. Setelah lulus SMA, tahun 2014 peneliti melanjutkan pengalaman kerja di PT. Radio Media Vista Matrix Persada di Kecamatan Seputih Mataram Kabupaten Lampung Tengah. Setelah itu pada tahun 2015 peneliti melanjutkan studi di perguruan tinggi UIN Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dengan program studi Pendidikan Fisika.

Peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Pandan Sari Selatan Kecamatan Sukoharjo Kabupaten Pringsewu dan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA YP Unila Bandar Lampung pada tahun 2018.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Subhanallah, Walhamdulillah, Wala ilahailah, Allahuakbar.

Alhamdulillah Segala puji hanya bagi Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Shalawat dan salam senantiasa selalu tercurahkan kepada nabi Muhammad SAW. Berkat ridho Allah SWT akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran Fisika Materi Gelombang Bunyi”**.

Penyusun skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program Strata Satu (S1) Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd). Penyelesaian proposal skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta jajarannya.
2. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku ketua jurusan Pendidikan Fisika.
3. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku pembimbing I, peneliti mengucapkan terima kasih atas bimbingan, masukan yang sangat berharga serta pengorbanan waktu, pikiran dan kesabaran yang luar biasa dalam membimbing sejak awal hingga akhir pembuatan skripsi.
4. Bapak Antomi Saregar, M.Pd, M.Si selaku pembimbing II, peneliti mengucapkan terimakasih atas bimbingan, masukan yang sangat berharga serta pengorbanan waktu dan kesabaran yang luar biasa dalam membimbing sejak awal hingga akhir pembuatan skripsi.
5. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (khususnya dosen program studi Pendidikan Fisika) yang telah memberikan ilmu yang tak terhingga selama menempuh

pendidikan di program studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.

6. Kepala sekolah, guru dan staff di SMA YP Unila Bandar Lampung, yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Seluruh karyawan dan pegawai Perpustakaan Pusat dan Perpustakaan Tarbiyah yang telah memberikan pinjaman buku.
8. Sahabat seperjuanganku dari awal masuk kuliah hingga sekarang yaitu teman-teman Fisika A 2015 yang telah membantuku, menemaniku dan saling memberikan semangat.
9. Semua pihak yang telah membantu dan tak mungkin satu per satu dapat peneliti tuliskan.

Semoga segala bantuan yang diberikan dengan penuh keikhlasan tersebut mendapat anugerah dari Allah SWT amin ya robbal 'alamin. Selanjutnya peneliti menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang peneliti miliki. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangatlah peneliti harapkan untuk perbaikan dimasa menadatang.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Bandar Lampung, 2022
Penulis

Octifa Faras Andini
1511090232

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul	1
B. Alasan Memilih Judul	2
C. Latar Belakang Masalah.....	10
D. Identifikasi Masalah	11
E. Batasan Masalah.....	11
F. Rumusan Masalah	11
G. Tujuan Penelitian.....	12
H. Manfaat Penelitian.....	12
1. Manfaat Teoritis.....	12
2. Manfaat Praktis.....	12

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).....	16
1. Pengertian Pembelajaran STEM.....	18
2. Keunggulan Pembelajaran STEM	19
3. Ciri-ciri Pengajaran dan Pembelajaran STEM.....	20
4. Langkah-langkah Pembelajaran STEM.....	21

B. Motivasi Belajar	24
1. Indikator-indikator Motivasi Belajar	28
2. Faktor-faktor Motivasi Belajar	29
3. Kategori-kategori Dalam Motivasi Belajar.....	30
C. Materi Gelombang Bunyi.....	31
a. Ciri-ciri Gelombang Bunyi	32
b. Rumus Cepat Rambat Bunyi.....	35
c. Karakteristik Gelombang Bunyi	35
d. Sumber-sumber bunyi.....	37
D. Penelitian Yang Relevan	40
E. Kerangka Teoritik	41

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	45
B. Jenis Penelitian.....	45
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	46
1. Populasi.....	46
2. Sampel	46
3. Teknik Pengambilan Sampel	46
D. Variabel.....	47
E. Metode Pengumpulan Data	47
1. Wawancara	47
2. Observasi	48
3. Dokumentasi.....	48
4. Angket.....	49
F. Instrumen Penelitian.....	49
G. Validitas dan Reabilitas Intsrumen Angket.....	50
1. Uji validitas.....	50
2. Uji Reabilitas	52
3. Analisis Data.....	53
4. Uji Normalitas	56
5. Uji Homogenitas	56
6. Uji Hipotesis	58

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	61
---------------------------	----

B. Pembahasan	69
---------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	77
B. Saran.....	77

DAFTAR RUJUKAN

LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Kelas Kontrol
Lampiran 2	Daftar Kelas Eksperimen
Lampiran 3	Instrumen Wawancara Pra Penelitian
Lampiran 4	Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran
Lampiran 5	Rekapitulasi Lembar Validasi RPP
Lampiran 6	Rekapitulasi Lembar Validasi Angket
Lampiran 7	Rekapitulasi Lembar Keterlaksanaan Pendekatan STEM
Lampiran 8	Kisi-kisi Instrumen Angket Motivasi Belajar Sebelum Validasi
Lampiran 9	Instrumen Angket Motivasi Belajar Sebelum Validasi
Lampiran 10	Kisi-Kisi Instrumen Angket Motivasi Belajar Sesudah Validasi
Lampiran 11	Instrumen Angket Motivasi Belajar Setelah Validasi
Lampiran 12	Pretest Angket Kelas Kontrol
Lampiran 13	Postest Angket Kelas Kontrol
Lampiran 14	Pretest Angket Kelas Eksperimen
Lampiran 15	Postest Angket Kelas Eksperimen
Lampiran 16	Uji Normalitas Pretest Kelas Kontrol
Lampiran 17	Uji Normalitas Postest Kelas Kontrol
Lampiran 18	Uji Normalitas Pretest Kelas Eksperimen
Lampiran 19	Uji Normalitas Postest Kelas Eksperimen
Lampiran 20	Uji Homogenitas Pretest Motivasi Belajar
Lampiran 21	Uji Homogenitas Postest Motivasi Belajar
Lampiran 22	Uji Hipotesis Pretest
Lampiran 23	Uji Hipotesis Postest
Lampiran 24	Uji N-Gain Pretest Postest

DAFTAR TABEL

Tabel

2.1 Kerangka Teoritik.....	28
3.1 Skala Likert	34
3.2 Penskoran Instrumen Angket	37
4.1 Data Nilai Pembelajaran.....	43
4.2 Data Hasil Angket Setiap Indikator.....	44
4.3 Uji Normalitas Posttest Motivasi Belajar	45
4.4 Uji Homogenitas Posttest Motivasi Belajar.....	46
4.5 Hasil Uji Hipotesis	46
4.6 Hasil Uji N-Gain	47
4.7 Observasi Keterlaksanaan Belajar.....	48



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Mencegah timbulnya kesalahpahaman pada skripsi yang berjudul “Pengaruh Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) Terhadap Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika”, maka definisi dari setiap kata-katanya adalah:

1. Pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu (benda/orang) yang ikut membentuk watak, kepercayaan, atau perbuatan seseorang.
2. Pendekatan STEM merupakan pendekatan yang menggabungkan dua atau lebih yang termuat dalam STEM yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika.¹
3. Motivasi Belajar merupakan dua hal yang saling mempengaruhi. Belajar adalah perubahan tingkah laku secara relatif permanen dan secara potensial terjadi sebagai hasil dari praktik atau penguatan yang dilandasi tujuan untuk mencaapi tujuan tertentu. Motivasi adalah salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kegiatan yang sedang dijalankan oleh seorang individu.²

¹Farah Robi'atul Jauhariyyah, Hadi Suwono, and Ibrohim, ‘Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PJBL) Pada Pembelajaran Sains’, *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM*, 2 (2017), 432-36

²Nunik Iswardhani and Djukri, ‘Pengaruh Penggunaan Limbah Tapioka Sebagai Sumber Belajar Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa’, 2015, 149-59.

B. Alasan Memilih Judul

Peneliti memutuskan mengambil judul ini karena terdapat beberapa alasan diantaranya adalah:

1. Alasan objektif yaitu motivasi belajar siswa yang masih rendah.
2. Alasan Subjektif
 - a. Dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang mampu melibatkan peserta didik untuk dapat aktif dan semangat dalam proses pembelajaran.
 - b. Mengukur motivasi belajar peserta didik sangat diperlukan.

C. Latar Belakang

Pendidikan memiliki peranan penting bagi manusia. Belajar adalah kegiatan yang dilakukan manusia untuk menuntut ilmu agar mencapai cita-cita yang diinginkan karena setiap manusia memiliki cita-cita.³ Berbagai upaya terus dilakukan agar memperoleh pengetahuan yang baik dalam bentuk teori maupun praktek. Firman Allah SWT dalam Q.S Al-Mujadalah : 11 yang berbunyi :⁴

³Syifa Aulia Hakim and Harlinda Syofyan, 'Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Terhadap Motivasi Belajar IPA Di Kelas IV SDN Kelapa Dua 06 Pagi Jakarta Barat', *International Journal of Elementary Education*, 1.4 (2017), 249–263.

⁴ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya* (Bandung: Cordoba, 2013), h.543.

يَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا
 يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ
 وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

Artinya: “Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.” (Q.S Al-Mujadalah : 11)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa siapa yang beriman dan mencari ilmu di jalan Allah SWT, maka Allah SWT akan meninggikan derajat mereka, semakin tinggi ilmu seseorang maka semakin tinggilah derajatnya. Mencari ilmu bukan hanya ilmu pengetahuan saja, tetapi harus dibarengi dengan ilmu agama. Sehingga meningkatkan kualitas pendidikan bangsa adalah suatu hal yang penting bagi negara.

Kualitas mutu pendidikan menentukan kemajuan dan kemunduran suatu bangsa. Tercapainya kualitas mutu pendidikan bangsa Indonesia dapat dilakukan dengan melatih dan mengembangkan kemampuan kenalaran ilmiah yang dimiliki individu di sekolah.⁵

⁵Dini Fitriani and others, ‘Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM (Science Technology, Engineering, Mathematics)’, *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF*, 4 (2017), 47-51 <<https://doi.org/10.21009/03.SNF2017>>.

Perlu adanya kajian ilmu yang digunakan untuk mengembangkan potensi individu yang dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Peserta didik dapat mengembangkan dan membentuk potensi yang dibutuhkan pada masing-masing diri peserta didik, masyarakat, bangsa dan negara. Penguasaan ilmu pengetahuan sangat penting dibutuhkan oleh peserta didik dengan permasalahan yang kompleks. Salah satunya yaitu pada mata pelajaran Fisika yang merupakan bagian dari IPA yang mengaitkan teori dan fakta-fakta yang ada pada kehidupan nyata atau kehidupan sehari-hari yang termasuk dalam fakta-fakta ilmiah alam dengan konsep matematis.⁶

Fisika menjadi pembelajaran di sekolah yang bertujuan untuk mempersiapkan diri agar peserta dapat mempersiapkan keadaan kehidupan dunia yang selalu berkembang. Pembelajaran fisika mengaitkan kejadian nyata dan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.⁷ Namun, pada kenyataannya peserta didik hanya berorientasi pada persamaan, tanpa memahami konsepnya terlebih dahulu.

Peserta didik menganggap bahwa pelajaran fisika itu sulit, karena masih banyak masalah yang dihadapi.⁸ Banyaknya rumus dalam pelajaran fisika yang merupakan salah satu beban bagi peserta didik. Oleh sebab itu, peserta

⁶Indri Sari Utami and others, 'Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.1 (2017), 67 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.1581>>.

⁷Witri Puspita Sari, Eko Suyanto, and Wayan Suana, 'Analisis Pemahaman Konsep Vektor Pada Siswa Sekolah Menengah Atas', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.2 (2017), 159 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i2.1743>>.

⁸Alexandru Maries, Shih Yin Lin, and Chandralekha Singh, 'Challenges in Designing Appropriate Scaffolding to Improve Students' Representational Consistency: The Case of a Gauss's Law Problem', *Physical Review Physics Education Research*, 13.2 (2017), 1–17 <<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.020103>>.

didik hanya mengetahui teorinya saja, sehingga tidak memberikan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep yang telah dipelajari dan tidak menerapkan teori dengan konsep sehari-hari dengan adanya fenomena fakta dalam pelajaran fisika. Peserta didik pada jenjang Sekolah Menengah Atas merupakan peserta didik pada usia remaja. Pada usia remaja, biasanya ditandai dengan permulaan suatu kecenderungan menurunnya motivasi belajar yang ada pada peserta didik.

Tujuan motivasi adalah untuk menggerakkan atau menggugah seseorang agar timbul keinginan dan kemauannya untuk melakukan, sehingga dapat memperoleh hasil atau mencapai tujuan tertentu, mendorong manusia untuk berbuat ke arah tujuan yang akan dicapai, yang dipengaruhi dimensi motivasi, yang mempunyai indikator adanya hasrat dan keinginan berhasil, adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar, adanya harapan dan cita-cita masa depan, adanya penghargaan dalam belajar, adanya kegiatan yang menarik dalam belajar, dan adanya lingkungan belajar yang kondusif.⁹ Demi mencapai cita-cita dan tujuan yang ingin dicapai oleh peserta didik, maka peserta didik harus mempunyai motivasi belajar yang baik harus giat belajar. Untuk mencapai prestasi yang baik, maka yang harus dilakukan oleh peserta didik adalah motivasi yang mereka tumbuhkan dalam diri mereka sendiri.

Tingkat motivasi belajar siswa cenderung berubah seiring waktu, tidak tetap.¹⁰ Motivasi sangat berperan untuk

⁹Orchidta Ikhvani Oktivianto, Hudaidah, and Alian, 'Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Role Playing Dengan Media Film Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik Dalam Pelajaran Sejarah Materi Perang Palembang Kelas X Di SMA Srijaya Negara Palembang', *Jurnal Pendidikan*, 3.2 (2018), 113–18.

¹⁰Besse Intan Permatasari, 'Pengaruh Pola Asuh Orang Tua, Gaya Belajar, Dan Motivasi Berprestasi Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa MTsN Se-

menumbuhkan gairah, perasaan senang dan semangat untuk belajar. Maka dari itu, motivasi adalah sebagai sumber energi seseorang untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam hal prestasi bagi s peserta didik. Motivasi yang sangat penting adalah motivasi belajar dalam pendidikan.¹¹ Dari penjelasan tersebut sudah sangat jelas bahwa motivasi belajar sebuah dorongan untuk sukses dalam menyelesaikan tugas, mencapai prestasi dengan berusaha menyelesaikan tugas-tugas yang sulit dengan sesuai kemampuan belajar.

Sehubungan dengan hal itu, motivasi diartikan sebagai seperangkat usaha yang menyediakan kondisi-kondisi bahwa motivasi adalah usaha seseorang untuk mencapai tujuan.¹²

Ketika peserta didik tidak semangat dalam proses kegiatan belajar, maka dapat menjadi permasalahan dalam pembentukan motivasi belajar siswa.¹³ Permasalahan tersebut dialami oleh peserta didik dan pendidik dalam transfer keilmuan dan pengetahuan dalam kegiatan belajar mengajar. Akibatnya, siswa kurang dalam memperoleh prestasi yang menjadi tolak ukur peserta didik dalam penilaian. Mencermati pentingnya motivasi sementara motivasi belajar peserta didik masih rendah, maka perlu perbaikan dan upaya dalam pembelajaran fisika. Mendapatkan pemahaman dan diberikan keluasaan serta

Makassar', *MaPan: Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 3.1 (2015), 1-8 <<https://doi.org/10.24252/mapan.2015v3n1a1>>.

¹¹ Rachmawati Dwita and Eli Rohaeti, 'Pengaruh Model Pembelajaran Sains, Teknologi, dan Masyarakat Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis dan Motivasi belajar Peserta Didik', *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 4.1 (2018), 29-39.

¹² Alannasir Wahyullah, 'Pengaruh Penggunaan Media Animasi Dalam Pembelajaran IPS Terhadap Moivasi Belajar Siswa Kelas IV SD Negeri Mannuruki', *Journal of Est*, 2.2 (2016). 81-90.

¹³ Rizkiana Fitria and others, 'Pengaruh Praktikum Dan Demonstrasi Dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Asam Basa Ditinjau Dari Kemampuan Awal', *Journal Pendidikan*, 1.3 (2016). 354-362.

pengalaman melalui aktivitas belajar peserta didik dengan pengamatan dan penemuan atau eksperimen-eksperimen yang peserta didik buat dan kembangkan. Saat ini dapat juga peserta didik diberi keluasaan menggunakan berbagai alat dan media teknologi untuk menggunakan fasilitas internet agar peserta didik dapat mengembangkan dan memperkaya pengalaman peserta didik dan menuangkan ide-ide baru atau gagasan.¹⁴

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam kegiatan pembelajaran untuk mengatasi permasalahan motivasi belajar peserta didik yaitu menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) adalah integrasi dari sains, teknologi, teknik, dan matematika yang disarankan untuk membantu kesuksesan dan peserta didik. Salah satu pembelajaran dengan menggunakan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dengan merencanakan dan melakukan penyelidikan ilmiah dan penyelidikan *engineering*. Selama penyelidikan peserta didik akan melibatkan banyak variabel.¹⁵

Berdasarkan hasil pra penelitian yang telah dilakukan pada bulan Maret 2019 di SMA YP Unila Bandar Lampung melalui kegiatan wawancara dengan pendidik mata pelajaran fisika, motivasi belajar adalah salah satu permasalahan yang banyak dialami oleh peserta didik. Terutama dalam mata pelajaran fisika, peserta didik beranggapan bahwa fisika adalah pelajaran yang sangat sulit

¹⁴ Ani Ismayana, 'Pengaruh Penerapan STEM Project-Based Learning Terhadap Kreativitas Matematika Siswa SMK', *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 3.4 (2016), 264-272

¹⁵ Agi Dahtiar, 'Pembelajaran Levels Of Inquiry Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP Pada Konteks Energi Alternatif', *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains*, 2015, 197-200.

dan membosankan. Permasalahan yang sering muncul pada peserta didik adalah tingkat kedisiplinan dan penurunan semangat ketika mengikuti proses pembelajaran fisika di sekolah. Ketika mendapatkan tugas peserta didik masih saja ada yang terlambat mengumpulkan tugas. Terlambat masuk ke dalam kelas saat pelajaran fisika akan berlangsung.

Berdasarkan hasil observasi proses pembelajaran yang peneliti lakukan, metode yang digunakan oleh pendidik pada pembelajaran masih menggunakan model *discovery learning*. Strategi yang digunakan oleh guru yaitu mengikuti suasana peserta didik dalam kelas. Tetapi, dengan strategi dan metode yang telah digunakan, semangat siswa belum maksimal. Dari hasil wawancara kepada guru fisika di SMA YP Unila, bahwa sangat jelas siswa kurang memiliki motivasi belajar. Hal ini sesuai dengan rata-rata jawaban peserta didik berdasarkan kuisioner yang telah dibagikan. Sebanyak

Menumbuhkan dan memberikan motivasi pada peserta didik tidaklah mudah. Memberikan semangat, stimulus, dan rasa gembira dalam diri siswa menjadi bagian penting dalam motivasi belajar.¹⁶ Karena pendidik masih menggunakan metode ceramah dan diskusi, maka peserta didik belum diaplikasikan sebuah konsep fisika yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Padahal dengan cara itu dapat membuat peserta didik tidak merasa bosan dengan pelajaran fisika dan dapat memahami konsep yang sedang mereka pelajari. Oleh sebab itu, perlu adanya upaya untuk mengatasi permasalahan peserta didik pada pelajaran fisika agar motivasi belajar peserta didik semakin

¹⁶ Wahyuni Pebriani Dwi and others, 'Pengaruh Full Day School dan Gerakan Literasi Sekolah terhadap Hasil Belajar dengan Mediasi Motivasi Belajar', *Jurnal Pendidikan*, 3.5 (2018), 679-684.

meningkat untuk mencapai kesuksesan dalam pembelajaran fisika.¹⁷

Berdasarkan hasil pra penelitian, peneliti menyimpulkan bahwa dalam pembelajaran fisika, peserta didik cenderung lebih merasa tertarik diajak berdiskusi tentang pelajaran fisika dengan mengaitkan fenomena fakta dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik tidak merasa bosan dan menganggap bahwa pelajaran fisika itu sulit. Peneliti menggunakan pembelajaran STEM karena diduga dapat menarik dan dapat memotivasi peserta didik dalam kegiatan belajar. Materi yang digunakan adalah gelombang bunyi karena materi tersebut sangat mudah untuk dikaitkan dengan pembelajaran STEM.

Berbagai penelitian sebelumnya yang mendukung untuk menerapkan pendekatan STEM, karena pendekatan STEM menarik diduga dapat memotivasi peserta didik dalam kegiatan belajar. Seperti penelitian sebelumnya yang telah dilakukan diantaranya yaitu: (1) Pengaruh pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) terhadap kemampuan casual reasoning,¹⁸(2) Pengaruh penerapan STEM terhadap kreativitas matematis,¹⁹ (3) Penerapan pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) untuk meningkatkan kemampuan *controlof*

¹⁷Sumarmin Ramadhan and others, 'Motivasi Belajar Biologi Siswa RSBI dan Siswa Reguler Di SMPN 1 Pariaman', *Journal of Sainstek*, 8.1 (2016), 64-72.

¹⁸Dini Fitriani and others, 'Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineerig and Mathematics) Pada Konsep Tekanan Hidrostatik Terhadap Causal Reasoning Siswa SMP', *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 4 (2017), 47-52.

¹⁹Ani Ismayani, 'Pengaruh Penerapan STEM Project-Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK', *Indonesian Digital Journal Of Mathematics and Education*, 3.4 (2016), 264-272.

variable siswa,²⁰ (4) Pendekatan pendidikan integratif STEM lebih terhadap ilmu pengetahuan.²¹

Beda penelitian yang peneliti lakukan dengan peneliti sebelumnya adalah pengaruh pendekatan STEM terhadap motivasi belajar peserta didik, dan lokasi peneliti yang akan diteliti berbeda dari lokasi penelitian sebelumnya.

Hasil dari pra penelitian yang telah dilakukan di sekolah tersebut belum pernah menerapkan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) terhadap motivasi belajar peserta didik. Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Pendekatan STEM (Science Technology, Engineering And Mathematics) Terhadap Motivasi Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Fisika Pada Materi Gelombang Bunyi”**.

D. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka penulis perlu mengidentifikasi masalah-masalah yang mungkin muncul dalam penelitian ini. Adapun identifikasinya adalah:

1. Kurangnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran fisika
2. Kurangnya motivasi belajar siswa pada pembelajaran fisika

²⁰ Dessy Agustina and others, ‘Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Control Of Variable Siswa SMP Pada Hukum Pascal’, *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF*, 4 (2017), 35-40.

²¹ Radu Bogdan Toma and Ileana M. Greca, ‘The Effect Integrative STEM Instruction on Elementary Students’ Attitudes toward Science’ *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14.4 (2017), 1383-1395.

3. Metode pembelajaran masih menggunakan penerapan *discovery learning*.
4. Pendekatan STEM diduga dapat memotivasi siswa dalam kegiatan belajar.

E. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka dengan adanya keterbatasan waktu, dan kemampuan, sarana dan prasarana yang tersedia agar penelitian terarah, maka pembatasan masalah yang dapat peneliti kemukakan adalah sebagai berikut:

1. Materi yang disajikan dalam penelitian yaitu pembelajaran fisika dibatasi materi gelombang bunyi.
2. Pembelajaran yang digunakan dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terhadap motivasi belajar siswa
3. Hasil belajar dalam penelitian ini yaitu motivasi belajar siswa kelas XI MIPA pada materi gelombang bunyi
4. Untuk mengetahui motivasi belajar siswa pada pembelajaran fisika, maka dalam penelitian ini peneliti menggunakan pendekatan STEM

F. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu, apakah ada pengaruh pendekatan STEM terhadap motivasi belajar siswa?

G. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari masalah ini adalah untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) terhadap motivasi belajar peserta didik.

H. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan mengenai pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) terhadap motivasi belajar, serta memberikan kontribusi untuk kemajuan dan perkembangan dalam dunia pendidikan, khususnya mata pelajaran fisika.

2. Manfaat praktis

a. Bagi Guru

- 1) Memberikan alternatif pembelajaran fisika dalam meningkatkan motivasi belajar siswa.
- 2) Memberikan informasi tentang motivasi belajar siswa kelas XI.

b. Bagi Siswa

- 1) Meningkatkan kemampuan motivasi belajar.
- 2) Mendapatkan model dan media pembelajaran yang menarik.

c. Bagi Sekolah

Memberikan pandangan model pembelajaran yang tepat untuk diterapkan di sekolah dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran.





BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hakikat Pembelajaran Fisika

Fisika merupakan salah satu ilmu yang mempelajari sifat materi, energi dan gejala yang dialami benda-benda di alam dan menjadi salah satu ilmu pengetahuan yang mendasar, karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda.²²

Fisika adalah cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala alam yang bersifat nyata dan bersifat abstrak. Fisika menjadi suatu ilmu pengetahuan dan dinilai cukup berperan penting, yaitu sebagai pola pikir dalam membentuk peserta didik menjadi kualitas yang baik maupun terapannya dalam kehidupan sehari-hari, karena fisika merupakan suatu sarana berpikir untuk mengkaji sesuatu secara logis dan sistematis.²³

Hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah yang hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen yang penting berupa konsep, prinsip, teori dan teori yang berlaku secara universal.

Fisika juga merupakan salah satu mata pelajaran yang prosesnya menggunakan metode ilmiah, yang merupakan dalam proses pembelajaran fisika tidak hanya tentang penguasaan pengetahuan dalam bentuk fakta,

2001) ²²Giancoli and C Douglas, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1* (Jakarta :Erlangga,

²³*Ibid*

konsep, atau prinsip, tetapi juga pengalaman dalam proses penemuan menggunakan keterampilan proses ilmiah serta keterampilan berpikir. Pada hakikatnya tujuan pembelajaran fisika adalah untuk menghantarkan peserta didik dalam menguasai konsep-konsep yang diperoleh dari buku, media pembelajaran atau alam sekitar.²⁴

B. STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)

Program integrasi *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam pembelajaran merupakan pembelajaran yang menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam *STEM* Sains, Teknologi, Teknik/rekayasa, dan Matematika. Pusat dari berbagai aktivitas dalam program ini adalah melibatkan siswa dalam mendefinisikan dan merumuskan sebuah solusi terhadap masalah autentik dalam dunia nyata. *STEM education* telah berlangsung di beberapa negara, dan masing-masing memiliki bentuk beragam dalam hal penerapannya. Di Indonesia sendiri integrasi *STEM* sebagai pendekatan pembelajaran belum begitu populer. Walaupun demikian, konsep integrasi antara bidang keilmuan sudah mulai muncul disuarakan dalam kurikulum 2013.²⁵

Pendekatan ini, menjadi alternatif pembelajaran sains yang dapat membangun generasi dalam melatih kemampuan berpikir

²⁴Khairiyah Nida'ul, "Pendekatan Science Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)" (2019): 8.

²⁵Ani Ismayani, "Pengaruh Penerapan STEM Project - Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK," *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education* 3, no. 4 (2016): 264–272.

ritis.²⁶ Hal inikarena, pendekatan STEM dalam proses pembelajaranmelatihsiswamemunculkanSains, teknologi, rekayasasains, danmatematikdalammembangunkompetensi, memecahkanpermasalahandanbersikaptoleransi.²⁷

STEM adalah akronim dari *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Kata STEM pada awal mula diluncurkan oleh NSF (*National Science Foundation*) pada tahun 1990-an di negara Amerika Serikat, namun kata ini kurang disetujui oleh beberapa pihak dikarenakan terdengar seperti “SMUT”. Sehingga pada akhirnya dipertimbangkan menjadi sama pengucapan SMET dengan SMUT, maka hingga saat ini diganti menjadi STEM karena memiliki korelasi positif dengan bidang-bidang terkait.²⁸

Memasuki abad ke 21, pendekatan STEM dikembangkan sebagai usaha guna menghadapi tantangan di era globalisasi. Pendekatan STEM didefinisikan sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang terintegrasi dengan empat komponen yakni konsep sains, teknologi, teknik, dan matematik.²⁹

²⁶Adelia Alfama Zamista, “Increasing Persistence of Collage Students in Science Technology Engineering and Mathematic (STEM),” *Curricula* 3, no. 1 (2018): 22–31.

²⁷Antomi Saregar, Jamal Fakhri, Gita Alisia, ‘Efektivitas Pembelajaran STEM Usia 15-16 Tahun: Dampaknya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Momentum Dan Impuls’, Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung

²⁸Muhammad Syukri and Lilia Halim, ‘Pendidikan STEM DALAM Enterpreneurial Science Thinking “EsciT”. Satu Perkongsian Dari UKM Untuk Aceh’, 2013. H. 54

²⁹Dini Fitria, Ida Kaniawati, and Irma Rahma Suwarma, ‘Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Pada Konsep Tekanan Hidrostatik Terhadap Causal Reasoning Siswa SMP’, *Seminar Nasional Fisika*, VI (2017), 47-52. H. 48

1. Pengertian Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)

STEM merupakan pendekatan yang menggabungkan dua atau lebih yang termuat dalam STEM yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. STEM berfungsi sebagai kendaraan yang sangat baik untuk mendukung keterampilan pembelajaran sosial emosional dan ke abad 21 serta untuk menghasilkan peserta didik yang kelak pada saat terjun dimasyarakat, mereka akan mampu mengembangkan kompetensi yang dimilikinya untuk mengaplikasikannya pada berbagai situasi dan permasalahan yang mereka hadapi dikehidupan sehari-hari³⁰. STEM ini termasuk ke pendekatan pembelajaran dan metode yang digunakan yaitu diskusi, teknik yang digunakan sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran STEM.

Pendidikan STEM bertujuan mengembangkan peserta didik yang mempunyai:

1. Pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam situasi kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain, serta menarik kesimpulan berdasar bukti mengenai isu-isu tentang STEM.
2. Memahami karakteristik fitur-fitur disiplin STEM sebagai bentuk-bentuk pengetahuan, penyelidikan, serta desain, yang digagas manusia.

³⁰Farah Robi'atul Jauhariyyah, Hadi Suwono, and Ibrohim, "Science , Technology , Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) Pada Pembelajaran Sains," *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM 2* (2017): 432-436.

3. Kesadaran bagaimana disiplin-disiplin STEM membentuk lingkungan material intelektual dan kultural.
4. Kemauan terlibat dalam kajian isu terkait STEM (misalnya efisiensi energi kualitas lingkungan, keterbatasan sumber daya alam) sebagai warga negara yang konstruktif, peduli, serta reaktif dengan menggunakan gagasan-gagasan sains, teknologi teknik dan matematika.

Sander menyatakan bahwa pendidikan STEM terintegrasi dapat dideskripsikan sebagai “pendekatan yang mengeksplorasi mengajar dan belajar antara dua atau lebih cakupan STEM dan mata pelajaran STEM satu atau lebih mata pelajaran lain di sekolah.³¹ Perbedaan STEM dengan model pembelajaran sains lain adalah lingkungan belajar campuran dan menunjukkan kepada peserta didik bagaimana metode ilmiah dapat diterapkan pada kehidupan sehari-hari. Pembelajaran STEM perlu menekankan beberapa aspek diantaranya:

- a. Mengajukan pertanyaan science.
- b. Mengembangkan dan menggunakan model.
- c. Merencanakan dan melakukan investasi, menganalisis dan menafsirkan data.

2. Keunggulan Pembelajaran STEM

Apa saja keunggulan sistem pendidikan di Amerika? Berikut ini beberapa kelebihan pada pembelajaran STEM.

³¹D.J. Gallant, “Science , Technology , Engineering , and Mathematics (STEM) Education” (2015): 1–7.

- a. Menumbuhkan pemahaman tentang hubungan antara prinsip, konsep, dan keterampilan domain disiplin tertentu.
- b. Kedua yaitu sistem pendidikan yang berbasis *science, technology, engineering, and mathematics* (STEM). STEM dikenal sebagai metode pembelajaran terapan yang menggunakan pendekatan antar-ilmu.
- c. Membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik dan memicu imajinasi kreatif peserta didik.
- d. Mendorong kolaborasi pemecahan masalah dan saling ketergantungan dalam belajar.
- e. Memperluas pengetahuan peserta didik diantaranya pengetahuan matematika dan ilmiah.
- f. Membangun pengetahuan aktif dan ingatan melalui pembelajaran mandiri.
- g. Memupuk hubungan antara berfikir, melakukan, dan belajar.
- h. Meningkatkan minat peserta didik, partisipasi, dan meningkatkan kehadiran.
- i. Mengembangkan kemampuan peserta didik untuk menerapkan pengetahuan peserta didik.³²

3. Ciri-Ciri Dari Pengajaran Dan Pembelajaran STEM

Pengajaran dan pembelajaran STEM bertujuan untuk memberikan peluang untuk meminati dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan. Tujuh ciri-ciri pengajaran dan pembelajaran STEM yaitu:

- a. Melibatkan peserta didik inkuiri.

³²Afriana, Permanasari, and Fitriani.

- b. Melibatkan peserta didik dalam bekerja sama yang produktif.
- c. Memerlukan peserta didik mengaplikasikan permasalahan STEM.
- d. Memberi peluang kepada peserta didik untuk menjawab.
- e. Melibatkan peserta didik mengaplikasikan kemahiran proses.
- f. Memerlukan berbagai jawaban.
- g. Meningkatkan kepekaan peserta didik.

4. Langkah-Langkah Pembelajaran STEM

Pembelajaran STEM memiliki tahap dalam pelaksanaan di kelas yaitu:

- a. Mengajukan pertanyaan dan mendefinisikan masalah (*Asking questions and defining problems*)

Ditahap pertama, peserta didik dimotivasi untuk melakukan suatu pengamatan terhadap berbagai fenomena atau isi yang terjadi kemudian menemukan pertanyaan dari suatu fenomena tersebut dan peserta didik dimotivasi untuk mampu memecahkan masalah yang ada dan mencoba mengklarifikasinya.

- b. Mengembangkan dan menggunakan (*developing ad using models*)

Ditahap kedua, setelah melakukan suatu pengamatan dan memperoleh suatu informasi mengenai fenomena yang berkaitan dengan sains, seterusnya peserta didik akan melaksanakan langkah ke tahap mengembangkan dan

menggunakan model atau contoh. Dimana langkah ini, peserta didik diminta mampu melihat melalui model maupun simulasi untuk membantu mengembangkan informasi yang diamati.

- c. Merencanakan dan melaksanakan penyelidikan (*Planning and carrying out investigations*)

Pada tahap yang ketiga ini peserta didik diminta untuk merencanakan dan melakukan penyelidikan ilmiah untuk memperoleh data.

- d. Menganalisis dan menafsirkan data (*analyzing and interpreting data*)

Pada tahap ini, setelah peserta didik melakukan penyelidikan ilmiah dan memperoleh data, selanjutnya data yang diperoleh dianalisis kemudian menafsirkan data yang diperoleh.

- e. Menggunakan matematika dan komputasi (*using mathematics and computational thinking*)

Pada tahap selanjutnya, peserta didik menggunakan cara berfikir matematika dan pemikiran komputasi untuk membangun simulasi dan menganalisis data.

- f. Membangun penjelasan dan merancang solusi (*constructing explanations and designing solutions*)

Peserta didik mampu membangun penjelasan terkait kegiatan pembelajaran yang sedang dipelajari. Kemudian mampu merancang solusi baru untuk masalah yang ditemukan didalam pembelajaran.

- g. Argumentasi dan bukti (*engaging in argument from evidence*)

Peserta didik terlibat dalam argumentasi untuk mengklarifikasikan konsep pembelajaran yang ada kemudian solusi terbaik suatu masalah, kemudian diperkuat dengan bukti data yang kuat untuk mempertahankan suatu kesimpulan.

- h. Memperoleh, mengevaluasi dan mengkomunikasikan informasi (*obtaining, evaluating, and communicating information*)

Peserta didik memperoleh suatu informasi dari pembelajaran yang telah dilakukan kemudian mengevaluasi dan mampu mengkomunikasikan dan hasil dari temuan yang telah dilakukan serta dapat menarik kesimpulan.

5. Konsep Pembelajaran STEM

Pendidikan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) dapat berkembang apabila dikaitkan dengan lingkungan atau alam sekitar, sehingga dapat terwujud sebuah pembelajaran yang menghadirkan fakta nyata yang dialami peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Langkah-langkah pelaksanaan STEM keempat aspek di dalamnya memiliki ciri-ciri tersendiri.

Setiap aspek dari STEM memiliki ciri-ciri khusus yang membedakan antara ke empat aspek tersebut. Masing-masing dari aspek dapat membantu peserta didik menyelesaikan masalah jauh lebih komprehensif jika diintegrasikan. Adapun keempat ciri tersebut

berdasarkan definisi yang dijabarkan oleh Torlakson (2014) yaitu:

- a. Sains yang mewakili pengetahuan mengenai hukum-hukum dan konsep-konsep yang berlaku di alam.
- b. Teknologi adalah keterampilan atau sebuah sistem yang digunakan dalam mengatur masyarakat, organisasi, pengetahuan atau mendesain serta menggunakan sebuah alat bantuan yang dapat memudahkan pekerjaan.
- c. Teknik atau *engineering* adalah pengetahuan untuk mengoperasikan atau mendesain sebuah prosedur untuk menyelesaikan sebuah masalah.
- d. Matematika adalah ilmu yang menghubungkan antara besaran, angka dan ruang yang hanya membutuhkan argument logis tanpa atau disertai dengan bukti empiris.

Semua aspek ini dapat membuat pengetahuan menjadi lebih bermakna jika diintegrasikan dalam proses pembelajaran.

C. Motivasi Belajar

Motivasi berasal dari bahasa Latin, *Movere* yang berarti dorongan atau daya penggerak. Banyak ahli yang sudah mengemukakan pengertian motivasi dengan berbagai sudut pandang mereka masing-masing, tetapi sama sebagai pendorong yang mengubah energi dalam diri seseorang ke dalam bentuk aktifitas nyata mencapai suatu tujuan.³³

³³Torlakson, "Abstrak: Penelitian Ini Bertujuan Untuk Mengetahui Pengaruh Pendekatan STEM (Science , Technology , Engineering , and Mathematics) Melalui Aktivitas Fisik Terhadap Active Lifestyle Dan Motivasi Belajar Di SMP PGRI Cikembar Sukabumi . Metode Penelitian" 20, no. 2 (2021): 197–204.

1. Prinsip-Prinsip Motivasi Belajar

Motivasi mempunyai peranan yang strategis dalam kegiatan belajar peserta didik. Tidak ada seseorang yang belajar tanpa motivasi. Tidak ada motivasi berarti tidak ada kegiatan belajar. Peranan motivasi lebih optimal, maka prinsip-prinsip motivasi dalam belajar tidak hanya sekedar diketahui, tetapi juga harus diterangkan dalam aktivitas belajar mengajar.

Beberapa prinsip-prinsip dalam belajar seperti dalam uraian berikut:

e. **Motivasi sebagai Dasar Penggerak yang Mendorong Aktivitas Belajar**

Seseorang melakukan aktivitas belajar karena ada yang mendorongnya. Sebagai dasar penggerak yaitu motivasi yang mendorong seseorang untuk melakukan aktivitas belajar. Bila seseorang sudah termotivasi untuk belajar, maka dia akan melakukan aktivitas belajar dalam waktu tertentu, maka dari itu motivasi diakui sebagai dasar penggerak untuk mendorong aktivitas belajar seseorang.

f. **Motivasi Instrinsik Lebih Utama daripada Motivasi Ekstrensis dalam Belajar**

Dari seluruh kebijakan pengajaran, guru lebih banyak memutuskan untuk memberikan motivasi ekstrinsik kepada setiap peserta didik. Bagi peserta didik yang malas belajar sangat berpotensi untuk diberikan motivasi ekstrinsik oleh pendidik agar rajin belajar. Efek yang tidak diharapkan dari pemberian motivasi ekstrinsik adalah kecenderungan ketergantungan peserta didik terhadap segala sesuatu di luar dirinya. Selain kurang percaya diri, peserta didik juga bermental

pengharapan dan mudah terpengaruh. Oleh karena itu motivasi instrinsik lebih utama dalam belajar.

g. Motivasi Berupa Pujian Lebih Baik daripada Hukuman

Walaupun hukuman tetap diperlakukan dalam memicu semangat belajar peserta didik. Setiap orang senang dihargai dan tidak suka dihukum dalam bentuk apapun juga. Memuji orang lain berarti memberikan semangat kepada seseorang untuk lebih meningkatkan prestasi kerjanya. Tetapi pujian yang diucap itu tidak asal ucap, harus pada tempat dan kondisi yang tepat.

h. Motivasi Berhubungan Erat dengan Kebutuhan Belajar

Dalam kehidupan peserta didik, membutuhkan penghargaan, perhatian, ketenaran, status, martabat, dan sebagainya. Pendidik yang berpengalaman harus dapat memanfaatkan kebutuhan kebutuhan peserta didik agar menjadi anak yang mau belajar atau termotivasi.

i. Motivasi dapat Memupuk Optimisme dalam Belajar

Peserta didik yang mempunyai motivasi dalam belajar selalu yakin dapat menyelesaikan setiap pekerjaan. Peserta didik yakin bahwa belajar bukan kegiatan yang sia-sia. Hasilnya akan berguna tidak hanya kini, tetapi juga dihari mendatang. (Rahmah, 2002: 239)³⁴

Motivasi dan belajar merupakan dua hal yang saling mempengaruhi. Belajar adalah perubahan tingkah laku secara relatif permanen dan secara potensial terjadi sebagai hasil dari praktik atau penguatan yang dilandasi tujuan untuk mencapai tujuan tertentu.

³⁴Arianti, "Peranan Guru Dalam Membimbing" (2019): 117–134.

Dalam kegiatan belajar, motivasi dapat dikatakan sebagai keseluruhan daya penggerak didalam diri siswa yang menimbulkan kegiatan belajar, yang menjamin kelangsungan dari kegiatan belajar dan yang memberikan arah pada kegiatan belajar sehingga tujuan belajar yang dikehendaki oleh subjek belajar dapat tercapai.³⁵

Motivasi merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kegiatan yang sedang dijalankan oleh seorang individu. Sebagaimana dikemukakan oleh Glynn, Brickman, Armstrong, dan Taasobshirazi, motivasi merupakan daya penggerak dari dalam diri siswa untuk melakukan aktivitas-aktivitas tertentu demi mencapai suatu tujuan dalam belajar Sains.

Motivasi belajar berasal dari kata “motif”, yang berarti alasan melakukan sesuatu, sebuah kekeutan yang menyebabkan seseorang bergerak untuk melakukan kegiatan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, (Depdikbud, 1996:593) motivasi didefinisikan sebagai dorongan yang timbul pada diri seseorang yang sadar atau tidak sadar untuk melakukan sesuatu tindakan dengan tujuan tertentu.

Motivasi dapat dikatakan sebagai pengaruh kebutuhan serta keinginan pada intensitas dan arah seseorang yang menggerakkan orang tersebut untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Tiga fungsi motivasi diantaranya adalah:

- j. Mendorong timbulnya kelakuan atau sesuatu perbuatan, tanpa adanya motivasi maka akan timbul suatu perbuatan salah satunya seperti belajar.

³⁵Nunik Iswardhani and Djukri, “Pengaruh Penggunaan Limbah Tapioka Sebagai Sumber Belajar Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa” (2015): 149–159.

- k. Motivasi juga berfungsi sebagai penggerak. Motivasi sebagai mesin, besar kecilnya motivasi akan menentukan cepat atau lambatnya suatu pekerjaan.
- l. Motivasi berfungsi sebagai pengarah, yaitu mengarahkan perbuatan kearah pencapaian tujuan yang akan dicapai.³⁶

1. Indikator-indikator Motivasi Belajar

Motivasi belajar dapat diukur menggunakan instrumen yang dikembangkan berdasarkan indikator-indikator dari motivasi belajar. Keller (1987) mengembangkan indikator-indikator yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat motivasi belajar siswa yang dinamakan ARCS (*Attention Relevance Confidence Satisfaction*). ARCS yang dikembangkan oleh Keller didasarkan pada sintesis dari konsep motivasi dan karakteristik motivasi yang dikelompokkan menjadi empat indikator yaitu *Attention* (perhatian), *Relevance* (relevansi), *Confidence* (percaya diri), dan *Satisfaction* (kepuasan).

- a. *Attention* (perhatian) yaitu sikap yang ditunjukkan oleh siswa dengan memberi atensi atau pemfokusan diri terhadap pembelajaran Fisika. Perhatian siswa timbul karena rasa ingin tahu.
- b. *Relevance* (relevansi) adalah pandangan siswa tentang keterkaitan antara manfaat dan aplikasinya pada kehidupan sehari-hari. Motivasi belajar siswa akan terjaga apabila siswa dapat menemukan hubungan antara apa yang dipelajari dengan

³⁶Lidia, Sri Adi, 'Pengaruh motivasi Belajar Dan Disiplin Belajar Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa', 2022

manfaatnya dalam memenuhi kebutuhan pribadi maupun sesuai dengan nilai yang diyakini.

- c. *Confidence* (percaya diri) adalah keyakinan diri siswa dalam belajar Fisika dan menyelesaikan masalah Fisika. Siswa yang memiliki rasa bahwa dirinya berkompeten atau mampu dalam belajar Fisika, maka keinginan untuk belajar Fisika semakin baik.
- d. *Satisfaction* (kepuasan) yaitu rasa puas dari dalam diri siswa dalam memecahkan permasalahan Fisika yang sedang dipelajari.³⁷

2. Faktor-faktor Motivasi Belajar

Motivasi belajar akan tercipta apabila ditunjang oleh beberapa faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal.

- a. Faktor internal adalah faktor motivasi yang terjadi dalam diri seorang pelajar seperti siswa yang tanpa diperintahkan untuk membaca akan melaksanakan kegiatan membaca.
- b. Faktor eksternal adalah faktor motivasi yang diluar diri seorang pelajar antara lain: bahan ajar, guru, metode, media, dan lingkungan belajar.³⁸

Menurut Wong dalam jurnalnya yang berjudul “*A Study Of Intrinsic Motivation, Achievement Goals And Study Strategis Of Hongkong Chinese Secndary Students*”

³⁷Nurmalita Sari and Widha Sunarno, “Sekolah Menengah Atas the Analysis of Students Learning Motivation on Physics Learn- Ing in Senior Secondary School,” *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 3, no. 1 (2018): 17–32.

³⁸Wahyullah Alannasir, “Pengaruh Penggunaan Media Animasi Dalam Pembelajaran IPS Terhadap Motivasi Belajar Siswa Kelas IV SD Negeri Mannuriki,” *Journal Of Educational Science And Technology* 2, no. 3 (2016): 81–90.

menyatakan bahwa “*motivation has long been considered by psychologist and educators as an important factor that affects student learning and achievement*”. Dalam jurnalnya tersebut Wong mengungkapkan motivasi dipertimbangkan dengan psikologis dan pendidik yang menjadi faktor penting yang mempengaruhi pengetahuan siswa.³⁹

3. Kategori-kategori Dalam Motivasi Belajar

a. Keefektifan pribadi

Siswa percaya pada kemampuan mereka sendiri untuk melakukan tugas-tugas belajar dengan baik

b. Strategi pembelajaran aktif

Siswa mengambil peran aktif dalam menggunakan berbagai strategi untuk membangun berbagai pengetahuan baru berdasarkan pemahaman mereka sebelumnya.

c. Nilai pembelajaran sains

Nilai dari pembelajaran aktif adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh kemampuan memecahkan, pengalaman, merangsang pemikiran siswa, menemukan relevansi sains dengan kehidupan sehari-hari.

d. Tujuan tindakan/kinerja

Tujuan siswa dalam mempelajari sains adalah untuk bersaing dengan teman/siswa lain dan mendapatkan perhatian guru.

³⁹Devi Vinorita and Muhsin, “Pengaruh Perhatian Orangtua, Komunikasi Guru, Pemberian Reward, Dan Fasilitas Belajar Terhadap Motivasi Belajar,” *Jurnal Pendidikan Ekonomi* 7, no. 2 (2018): 18–23.

e. Tujuan berprestasi

Siswa merasa puas karena dapat meningkatkan kompetensi dan prestasi.

f. Stimulus lingkungan pembelajaran

Lingkungan pembelajaran seperti kurikulum, cara pengajaran guru, dan interaksi siswa memengaruhi motivasi siswa dalam mempelajari sains.⁴⁰

D. Materi Gelombang Bunyi

Gelombang Bunyi adalah gelombang yang merambat melalui medium tertentu. Gelombang bunyi merupakan gelombang mekanik yang digolongkan sebagai gelombang longitudinal.

Berdasarkan rentang frekuensinya, gelombang bunyi dibedakan menjadi:

1. Infrasonik, gelombang bunyi yang memiliki frekuensi < 20 Hz.
2. Audiosonik, gelombang bunyi yang memiliki frekuensi antara 20 – 20.000 Hz. Frekuensi inilah yang dapat didengar oleh telinga manusia.
3. Ultrasonik, gelombang bunyi yang memiliki frekuensi > 20.000 Hz. Hewan yang dapat mendengar gelombang bunyi ini ialah anjing dan kelelawar.

Pernahkan kalian mengamati peristiwa petir? Apakah terjadi jeda waktu antara kilatan dan bunyi guntur? Mengapa

⁴⁰Fitria Rizkiana, I.W Dasna, and Siti Marfu'ah, "Pengaruh Praktikum Dan Demonstrasi Dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Motivasi Belajar Siswa Materi Asam Basa Ditinjau Dari Kemampuan Awal," *Jurnal Pendidikan* 1, no. 3 (2016): 354–362.

bunyi guntur tidak datang secara bersama dengan kilatan cahaya padahal sumbernya sama? Bunyi memiliki kecepatan yang berbeda dengan cahaya. Kecepatan cahaya diruang hampa sebesar 3×10^8 m/s, sedangkan bunyi tidak dapat merambat diruang hampa.⁴¹

Bunyi yang dapat didengar manusia berada diantara frekuensi 20 Hz-20.000Hz. Berbeda dengan manusia hewan mempunyai daerah frekuensi yang berbeda-beda. Contoh hewan yang dapat mendengarkan bunyi infrasonik adalah jangkrik dan gajah. Anjing dan bebelang adalah contoh hewan yang mendengarkan bunyi uktrasonik.⁴²

Kecepatan bunyi menyesuaikan mediumnya. Kecepatan bunyi diudara akan berbeda dengan kecepatan bunyi di air. Pada dasarnya bunyi itu merambat melalui medium tertentu seperti pada zat padat, zat cair, dan pada gas.

a. Sifat- sifat Gelombang Bunyi

1. Pemantulan (Refleksi)

Gelombang bunyi tidak akan berhenti saat bertemu dengan batas medium atau saat bertemu dengan sebuah penghalang, tetapi akan memantul. Gelombang bunyi akan memantulkan sebagian energi gelombangnya dan sisanya ditransmisikan (diteruskan) melewati batas medium.

Hukum pemantulan gelombang : sudut datang = sudut pantul juga berlaku pada gelombang bunyi.

⁴¹Douglas C. Giancoli, *Fisika*, Edisi Ketujuh (Jakarta: Erlangga, 2003).h.58

⁴²ShofwanRidho, dkk. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XII (Jawa Timur: PT MasmediaBuana Pustaka 2013) h.27*

Pemantulan gelombang bunyi oleh suatu permukaan akan mengarah pada satu dari dua fenomena alamiah, yaitu:

- a) Gema : bunyi pantul yang terjadi setelah bunyi asli selesai diucapkan. Gema tidak mengganggu bunyi aslinya, bahkan pantulan bunyi dapat terdengar lebih jelas. Jika kamu berteriak di ruangan terbuka, dalam waktu yang singkat kamu akan mendengar balasan teriakanmu sendiri yang dipantulkan oleh bidang pemantul.

Contoh gema lainnya adalah dihasilkan oleh dasar sumur, suatu bangunan atau pada suatu ruangan oleh dinding.

- b) Gaung : sebagian bunyi pantul terdengar bersamaan dengan bunyi asli menjadi tidak jelas. Ketika seorang berbicara di sebuah ruang tertutup dengan menggunakan pengeras suara, sesaat setelah orang tersebut berbicara, kamu dapat mendengar sisa bunyi sesaat setelah sebuah kata diucapkan, yang terasa mengganggu bunyi aslinya. Hal itu dikarenakan gaung dihasilkan oleh bunyi yang terpantul berkali-kali pada sebuah ruangan.

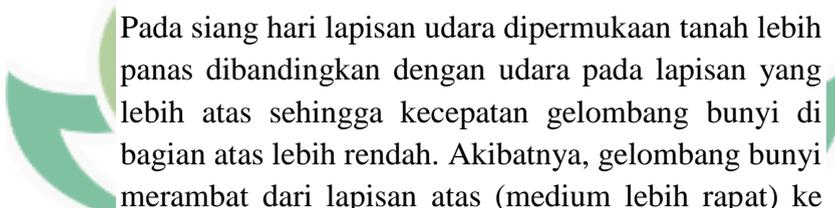
Salah satu cara untuk mengatasi gaung, maka dalam bioskop, studio radio dan televisi, dan gedung konser musik dindingnya dilapisi zat peredam suara berupa bahan lunak, dapat menyerap bunyi yang biasanya terbuat dari kain wol, kapas, gelas, karet atau gabus.

2. Pelenturan (difraksi)

Difraksi gelombang adalah pembelokan atau penyebaran arah gerak gelombang bunyi melewati suatu celah atau bertemu dengan penghalang pada lintasan geraknya. Besarnya difraksi tergantung pada ukuran celah penghalang dan panjang gelombang. Makin kecil penghalang dibandingkan panjang gelombangnya, makin besar pembelokan .

3. Pembiasan (refraksi)

Secara umum, pembiasan gelombang terjadi saat gelombang merambat dari suatu medium ke medium lainnya. Pembiasan bunyi berhubungan dengan suhu serta berkaitan erat dengan perubahan cepat rambat dan panjang gelombang.



Pada siang hari lapisan udara dipermukaan tanah lebih panas dibandingkan dengan udara pada lapisan yang lebih atas sehingga kecepatan gelombang bunyi di bagian atas lebih rendah. Akibatnya, gelombang bunyi merambat dari lapisan atas (medium lebih rapat) ke lapisan bawah (medium kurang rapat) akan dibiaskan menjauhi garis normal. Sebaliknya, pada malam hari, lapisan udara di permukaan bumi lebih dingin daripada lapisan atasnya, sehingga kecepatan gelombang bunyi pada permukaan bumi lebih rendah. Gelombang bunyi yang merambat dari lapisan atas (medium kurang rapat) akan dibiaskan mendekati garis normal.

4. Perpaduan (interferensi)

Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang terdiri dari rapatan dan regangan. Jika rapatan dua gelombang dengan tekanan lebih tinggi bertemu pada

lokasi yang sama, akan menimbulkan tekanan yang lebih besar sehingga terbentuk interferensi saling menguatkan. Begitupun pada dua ruangan yang bertekanan lebih rendah bertemu pada lokasi yang sama. Jika keduanya terjadi, kedua gelombang ini akan saling menguatkan dan menghasilkan bunyi sangat keras.⁴³

b. Ciri Ciri Gelombang Bunyi

Ada tiga aspek utama pada bunyi yaitu :

- 1) Adanya sumber bunyi
- 2) Adanya media supaya energi gelombangnya bisa merambat Gelombang bunyi merambat sebagai gelombang longitudinal
- 3) Adanya penerima yakni telinga manusia ataupun microphone.

c. Rumus Cepat Rambat Bunyi

Gelombang bunyi merambat dengan kecepatan tertentu. Kecepatan bunyi bervariasi antara 330 m/s hingga 5.400 m/s.

$$v = \frac{s}{t}$$

Keterangan:

v = cepat rambat bunyi (m/s)

s = jarak (m)

⁴³IwanPurnamaSuwarna, *Teori&Aplikasi :Getaran&Gelombang*, (Jakarta, PT Kudus Pura Baratama 2010) h. 135

$t = \text{waktu (s)}$

Cepat rambat bunyi di udara sekitar 330 m/s. Karena bunyi adalah gelombang, cepat rambat bunyi dapat dituliskan:

$$v = \frac{\lambda T}{T} = \lambda f$$

Keterangan:

$v = \text{cepat rambat bunyi (m/s)}$

$\lambda = \text{panjang gelombang (m)}$

$T = \text{periode (s)}$

$f = \text{frekuensi (Hz)}$

Cepat rambat bunyi bergantung pada medium letak bunyi tersebut berada. Di udara, kecepatan bunyi bergantung pada suhu udara dan jenis-jenis partikel yang menyusun udara tersebut. Rumus kecepatan bunyi di udara (gas) dapat dituliskan:

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

Keterangan :

$v = \text{cepat rambat bunyi (m/s)}$

$\gamma = \text{konstanta adiabatik}$

$R = \text{konstanta umum gas (8,31 joule/mol K)}$

$T = \text{suhu mutlak gas (K)}$

$M = \text{massa relatif gas (kg/mol)}$

Cepat rambat bunyi dalam zat cair bergantung pada modulus Bulk (B) dan kerapatan atau massa jenis dari zat tersebut.

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

Keterangan :

v = cepat rambat bunyi (m/s)

B = modulus Bulk (N/)

ρ = massa jenis zat (kg/)

d. Karakteristik Gelombang Bunyi

Cepat rambat bunyi berbeda-beda dan bergantung dengan jenis material media rambatnya. Besar cepat rambat bunyi juga dipengaruhi dengan temperatur, khususnya jika media rambatnya yaitu gas.

Contohnya, cepat rambat bunyi di udara pada suhu normal sebesar 343 m/s², namun cepat rambat bunyi di udara pada suhu 0 Derajat Celcius hanya sebesar 331 m/s².

Karena cepat rambat bunyi di berbagai media rambatnya berbeda, maka notasi ataupun persamaan untuk mencari cepat rambat bunyi juga berbeda.

Berikut notasi cepat rambat bunyi pada ketiga media rambat:

1. Padat

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

Keterangan :

E adalah modulus elastisitas material (N/m²)

p adalah massa jenis material (kg/m³)

2. Gas

$$v = \sqrt{\gamma \frac{P}{\rho}}$$

Keterangan:

P = tekanan gas (N/m²)

y = konstanta Laplace (kg/m³)

3. Cair

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

Keterangan :

B = modulus Bulk (N/m²)

Berdasarkan frekuensinya bunyi dikelompokkan menjadi 3 yaitu:

1. Bunyi audiosonik yang frekuensinya antara 20 Hz sampai dengan 20.000 Hz. Bunyi audiosonik merupakan satu-satunya bunyi yang dapat kita dengar secara baik.
2. Bunyi ultrasonik yang frekuensinya diatas 20.000 Hz. Manusia tidak bisa mendengarnya, tapi sebagian

binatang dapat mendengarnya, misalnya hewan seperti anjing dan kelelawar.

3. Bunyi infrasonik yang frekuensinya dibawah 20 Hz. Misalnya gelombang bunyi yang disebabkan gempa bumi, halilintar, dan gunung berapi.

e. Sumber Sumber Bunyi

Sumber-sumber bunyi berasal dari setiap benda yang bergetar. Getaran tersebut menghasilkan gelombang. Manusia bisa mengetahui kecepatan gelombang tersebut. Persamaan kecepatan gelombang dinotasikan dengan:

$$v = \lambda \cdot f$$

Keterangan :

f = frekuensi gelombang (Hz)

$$v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}}$$

Keterangan :

F adalah Tegangan tali senar/dawai (N)

L adalah panjang tali senar/dawai (m)

m adalah massa senar/dawai (kg)⁴⁴

4. Klasifikasi Gelombang Bunyi

Suatu bunyi dapat didengar oleh manusia karena memiliki 3 hal yaitu, adanya sumber bunyi, adanya medium rambat bunyi, dan frekuensinya yang berada

⁴⁴Kanginan Marthen, 'Fisika Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Untuk SMA/MA Kelas XI', (Jakarta: Erlangga, 2016)

antara 20 Hz-20.000 Hz (audiosonik). Tidak hanya manusia, semua makhluk hidup juga dapat mendengar suatu bunyi. Berdasarkan frekuensinya, gelombang bunyi diklasifikasikan sebagai berikut:

Infrasonik : bunyi yang memiliki frekuensi <20 Hz. Bunyi ini dapat didengar oleh hewan seperti jangkrik, laba-laba, gajah, anjing, dan lumba-lumba.

E. Penelitian Yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) terhadap motivasi belajar memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dapat mengaplikasikan STEM pada pembelajaran fisika dengan mengaitkan pada kearifan lokal.⁴⁵
2. Pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dapat meningkatkan kemampuan control of variabel siswa.⁴⁶
3. Pembelajaran Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) memberikan kontribusi

⁴⁵Indri Sari Utami et al., "Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 6, no. 1 (2017): 67–73.

⁴⁶Dessy Agustina and others, 'Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Control Of Variable Siswa SMP Pada Hukum Pascal', *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF.*, 4 (2017).<<https://doi.org/10.21009/03.SNF2017>>

besar dalam mempengaruhi peningkatan kemampuan causal reasoning siswa.⁴⁷

4. Penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) berpengaruh terhadap sikap kreatif siswa.⁴⁸
5. Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) menunjukkan pendekatan STEM lebih signifikan dan menguntungkan terhadap ilmu pengetahuan.⁴⁹

F. Kerangka Teoritik

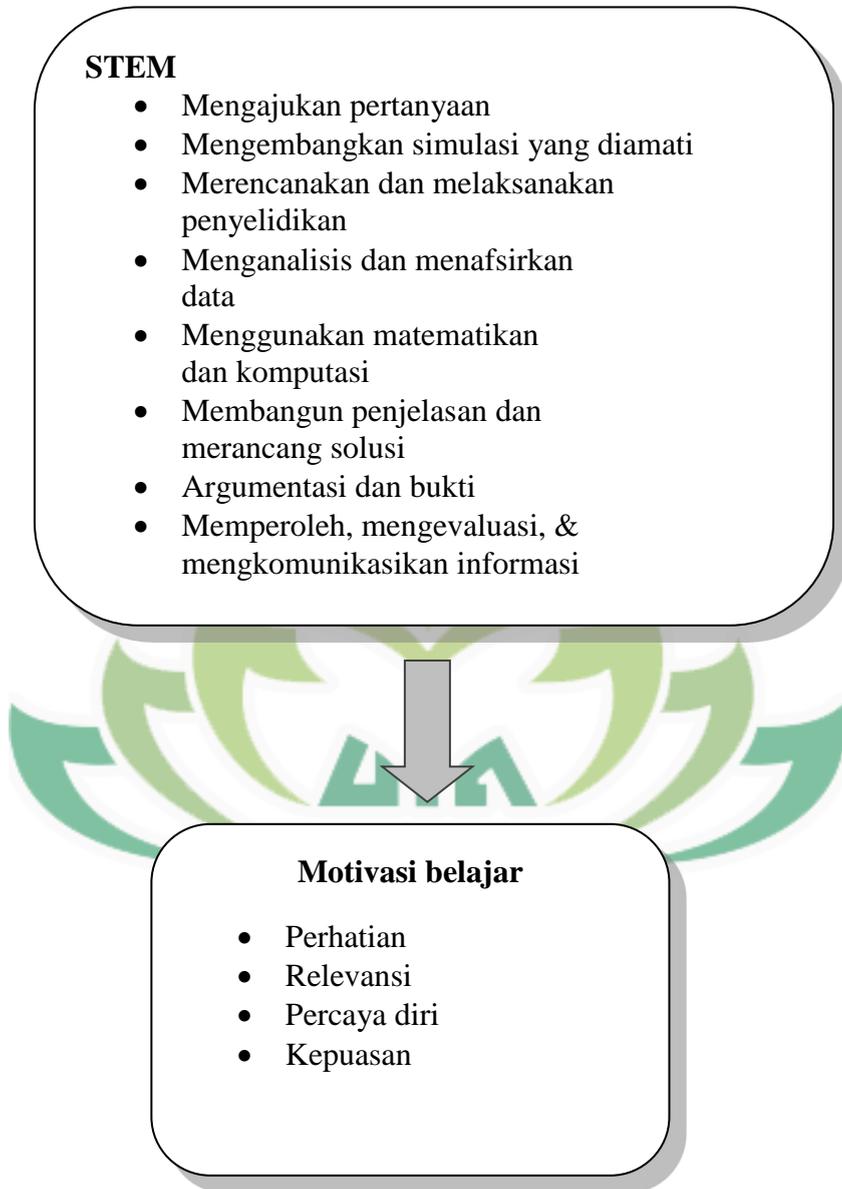
Langkah yang dilakukan peneliti yaitu membentuk kelas eksperimen yang diajar menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*).

Adapun kerangka teoritik dari penelitian ini dijelaskan pada gambar 2.1 dengan alur berikut.

⁴⁷Dini Fitriani and others, 'Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineerig and Mathematics) Pada Konsep Tekanan Hidrostatik Terhadap Causal Reasoning Siswa SMP', *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 4 (2017), 47-52.

⁴⁸Ani Ismayani, 'Pengaruh Penerapan STEM Project-Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK', *Indonesian Digital Journal Of Mathematics and Education*, 3.4 (2016), 264-272.

⁴⁹Radu Bogdan Toma and Ileana M. Greca, 'The Effect Integrative STEM Instruction on Elementary Students' Attitudes toward Science' *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14.4 (2017), 1383-1395.



Gambar 2.1 Kerangka teoritik

G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan suatu keadaan atau peristiwa yang diharapkan dan dilandasi oleh generalisasi, dan biasanya menyangkut hubungan diantara variabel penelitian.⁵⁰

1. Hipotesis Statistik

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) terhadap motivasi belajar siswa pada mata pelajaran Fisika materi gelombang bunyi.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) terhadap motivasi belajar siswa pada mata pelajaran Fisika materi gelombang bunyi.

2. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah suatu keadaan atau peristiwa yang diharapkan dan dilandasi oleh generalisasi, dan biasanya menyangkut hubungan diantara variabel penelitian.⁵¹

Hipotesis juga sering disebut dengan dugaan sementara terhadap masalah penelitian yang akan diuji kebenarannya, sehingga hipotesis tersebut dapat diterima atau ditolak. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti mengajukan hipotesis analisisnya adalah terdapat pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) terhadap motivasi belajar siswa pada mata pelajaran Fisika materi gelombang bunyi.

⁵⁰Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2015).

⁵¹Ibid.H. 145



DAFTAR RUJUKAN

Alannasir, Wahyullah, 'Pengaruh Penggunaan Media Animasi Dalam Pembelajaran IPS Terhadap Motivasi Belajar Siswa Kelas IV SD Negeri Mannuriki', *Journal Of Educational Science And Technology*, 2.3 (2016), 81–90 <<https://doi.org/10.26858/est.v2i2.2561>>

Arikunto, Suharsimi, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Edisi Kedu (Jakarta: Bumi Aksara, 2013)

Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2013)

Astuti, Yeyen Dwi tri, and Azizah Utiya, 'Self Efficacy Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Kelas XI SMAN 1 Krembung Pada Materi Asam Basa', *UNESA Journal of Chemical Education*, 6.2 (2017), 243–49

Asyhari, Ardian, and Gita Putri, 'Pengaruh Pembelajaran Levels of Inquiry Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa', *Jurnal Pendidikan Sains*, 6 (2017), 87–101

Dahtiar, Agi, 'Pembelajaran Levels Of Inquiry Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP Pada Konteks Energi Alternatif', *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains*, 2015, 197–200

Davidi Elisabeth Irma Novianti et al., “Integrasi Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar,” *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 11.1, Januari (2021): 11-22

Gallant, D.J., ‘Science , Technology , Engineering , and Mathematics (STEM) Education’, 2015, 1–7

Ginanjar Gilang et al., “Pengaruh Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Melalui Aktivitas Fisik Terhadap *Active Lifestyle* dan Motivasi Belajar,” *Jurnal Ilmu Keolahragaan* 20.2, Juli-Desember (2021): 197-204

Ismayani, Ani, ‘Pengaruh Penerapan STEM Project - Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK’, *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 3.4 (2016), 264–72 <<https://doi.org/2407-8530>>

Iswardhani, Nunik, and Djukri, ‘Pengaruh Penggunaan Limbah Tapioka Sebagai Sumber Belajar Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa’, *Cakrawala Pendidikan*, 2015, 149–59

Jauhariyyah, Farah Robi’atul, Hadi Suwono, and Ibrohim, ‘Science , Technology , Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) Pada

Pembelajaran Sains’, *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM*, 2 (2017), 432–36

Lestari Isti Fuji, “Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fikis Siswa pada Konsep Tekanan Hidrostatik,” *Jurnal Pendidikan Universitas Garut*, 13.1 (2019): 215-221

Maries, Alexandru, Shih Yin Lin, and Chandralekha Singh, ‘Challenges in Designing Appropriate Scaffolding to Improve Students’ Representational Consistency: The Case of a Gauss’s Law Problem’, *Physical Review Physics Education Research*, 13.2 (2017), 1–17
<<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.020103>>

Nasir, Muhajir, *Statistik Pendidikan* (Yogyakarta: Media Akademi, 2016)

Oktivianto, Orchidta Ikhwani, Hudaidah, and Alian, ‘PENGARUH IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN ROLE PLAYING DENGAN MEDIA FILM TERHADAP MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK DALAM PELAJARAN SEJARAH MATERI PERANG PALEMBANG KELAS X DI SMA SRIJAYA NEGARA PALEMBANG’, *Jurnal Pendidikan*, 3.2 (2018), 113–18

Permatasari, Besse Intan, 'PENGARUH POLA ASUH ORANG TUA, GAYA BELAJAR, DAN MOTIVASI BERPRESTASI TERHADAP PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA SISWA MTsN SE-MAKASSAR', *MaPan: Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 3.1 (2015), 1–8
<<https://doi.org/10.24252/mapan.2015v3n1a1>>

Rizkiana, Fitria, I.W Dasna, and Siti Marfu'ah, 'Pengaruh Praktikum Dan Demonstrasi Dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Motivasi Belajar Siswa Materi Asam Basa Ditinjau Dari Kemampuan Awal', *Jurnal Pendidikan*, 1.3 (2016), 354–62

Saregar, Antomi, Jamal Fakhri, and Gita Alisia, 'Efektivitas Pembelajaran STEM Usia 15-16 Tahun: Dampaknya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Momentum Dan Impuls', *Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung*

Sari, Nurmalita, and Widha Sunarno, 'Sekolah Menengah Atas the Analysis of Students Learning Motivation on Physics Learning in Senior Secondary School', *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 3.1 (2018), 17–32

Sari, Witri Puspita, Eko Suyanto, and Wayan Suana, 'Analisis Pemahaman Konsep Vektor Pada Siswa Sekolah Menengah Atas', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.2 (2017), 159
<<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.1743>>

Setyosari, Punaji, *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2015)

Sudjana, Nana, *Metode Statistika* (Bandung: Tarsito, 1996)

Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: ALVABETA, 2016)

———, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D* (Bandung: ALVABETA, 2016)

Utami, Indri Sari, Rahmat Firman Septiyanto, Firmanul Catur Wibowo, and Anang Suryana, 'Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.1 (2017), 67
<<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.1581>>

———, 'Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.1 (2017), 67–73
<<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.1581>>

Vinorita, Devi, and Muhsin, 'Pengaruh Perhatian Orangtua, Komunikasi Guru, Pemberian Reward, Dan Fasilitas Belajar Terhadap Motivasi Belajar', *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 7.2 (2018), 18–23

Yuberti, and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja, 2017)

Zamista, Adelia Alfama, 'Increasing Persistence of Collage Students in Science Technology Engineering and Mathematic (STEM)', *Curricula*, 3.1 (2018), 22–31

