

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN IPA DENGAN *GAME*
EDUKASI BERBASIS STEM UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN ABAD 21 SISWA**

SKRIPSI



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Oleh:
Ratih Dewi Mashitoh
NIM: 212101100022

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JUNI 2025**

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN IPA DENGAN *GAME*
EDUKASI BERBASIS STEM UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN ABAD 21 SISWA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)
Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Oleh:
Ratih Dewi Mashitoh
NIM: 212101100022

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JUNI 2025**

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN IPA DENGAN *GAME*
EDUKASI BERBASIS STEM UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN ABAD 21 SISWA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)
Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Oleh:
Ratih Dewi Mashitoh
NIM: 212101100022

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Disetujui Pembimbing



Laily Yunita Susanti, S. Pd., M. Si.
NIP. 198906092019032007

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN IPA DENGAN GAME
EDUKASI BERBASIS STEM UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN ABAD 21 SISWA**

SKRIPSI

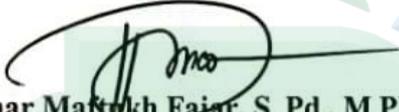
Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)
Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

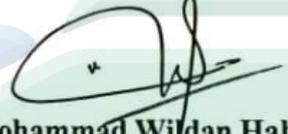
Hari: Senin
Tanggal: 16 Juni 2025

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris


Dinar Mafrokh Fajar, S. Pd., M.PFis.
NIP. 199109282018011001


Mohammad Wildan Habibi, M. Pd.
NIP. 198401072019032003

Anggota:

1. Dr. A. Suhardi, ST., M. Pd
2. Laily Yunita Susanti, S. Pd., M. Si.

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. H. Abdul Mu'is, S. Ag., M. Si.
NIP. 197304242000031005

MOTTO

أَمِنَ الرَّسُولُ بِمَا أُنزِلَ إِلَيْهِ مِنْ رَبِّهِ وَالْمُؤْمِنُونَ كُلٌّ آمَنَ بِاللَّهِ وَمَلَكَاتِهِ وَكُتُبِهِ وَرُسُلِهِ لَا نُفَرِّقُ
بَيْنَ أَحَدٍ مِنْ رُسُلِهِ وَقَالُوا سَمِعْنَا وَأَطَعْنَا غُفْرَانَكَ رَبَّنَا وَإِلَيْكَ الْمَصِيرُ

Artinya: Rosul (Muhammad) beriman pada apa (al-Quran) yang diturunkan kepadanya dari Tuhannya, demikian pula orang-orang mukmin. Masing-masing beriman kepada Allah, malaikat-malaikatNya, kitab-kitabNya, dan rasul-rasulNya. Mereka berkata, “Kami tidak membedakan seorangpun dari rasul-rasulNya.” Merekapun juga berkata, “Kami dengar dan kami taat. Ampunilah kami, wahai Tuhan kami. Hanya kepadaMu tempat (kami) kembali.” (Q.S al-Baqoroh:185)*



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

*Al- Quran Kemenag, Q.S al- Baqoroh ayat 185

PERSEMBAHAN

Segala Puji bagi Allah SWT pemilik hati dan luasnya langit dan bumi. Alhamdulillah atas segala nikmat, rahmat, dan pelajaran hidup yang membangun kuatnya hati. Sholawat serta salam senantiasa kepada Rasul Muhammad SAW pemilik akhlak terpuji. Selesaiannya skripsi ini menjadi anugerah bagi penulis dan dengan sedalam- dalamnya penulis persembahkan karya ini kepada orang yang sangat penulis rindukan dan penulis sayangi dan telah memberikan pengaruh besar dalam hidup penulis.

1. Alm. Bapak Ahmad Muhaimin selaku bapak yang selalu memberi kasih sayang dan dukungan moral kepada penulis dan Ibu Siti Aisyah merupakan ibu hebat dengan segala do'a baik nya untuk penulis serta kerja keras yang dilakukan agar penulis senantiasa semangat dan diberikan kemudahan dalam segala urusan.

2. Banyak terimakasih juga kepada mas kandung saya mas Ahmad Abdullah selaku tempat bertukar cerita dan menjadi mas yang baik dan paling baik, selain itu skripsi ini dipersembahkan untuk adik kecil penulis yang sangat hebat dengan hati dan pikiran dewasanya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi dengan judul **“Implementasi Pembelajaran IPA Dengan *Game* Edukasi Berbasis STEM Untuk Melatih Keterampilan Abad 21 Siswa”** ini dapat diselesaikan. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Rosulullah Muhammad SAW, yang telah menuntun umatnya dari zaman jahiliyah menuju zaman ilmiah seperti saat ini.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Tadris IPA di Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, motivasi, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu. Dengan rasa hirmat peneliti menyampaikan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hepni, S. Ag., M.M., CPEM selaku rector Universitas

Islam Negeri KH. Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan fasilitas kepada peneliti sehingga mampu menyelesaikan studi dengan baik di Universitas Islam Negeri KH. Achmad Siddiq Jember.

2. Bapak Dr. H. Abdul Mu'is, S. Ag., M. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN KHAS Jember yang telah memberikan segala fasilitas yang membantu kelancaran atas terselesainya skripsi ini.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sains Universitas Islam Negeri KH. Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan segala fasilitas yang membantu kelancaran atas terselesainya skripsi ini.

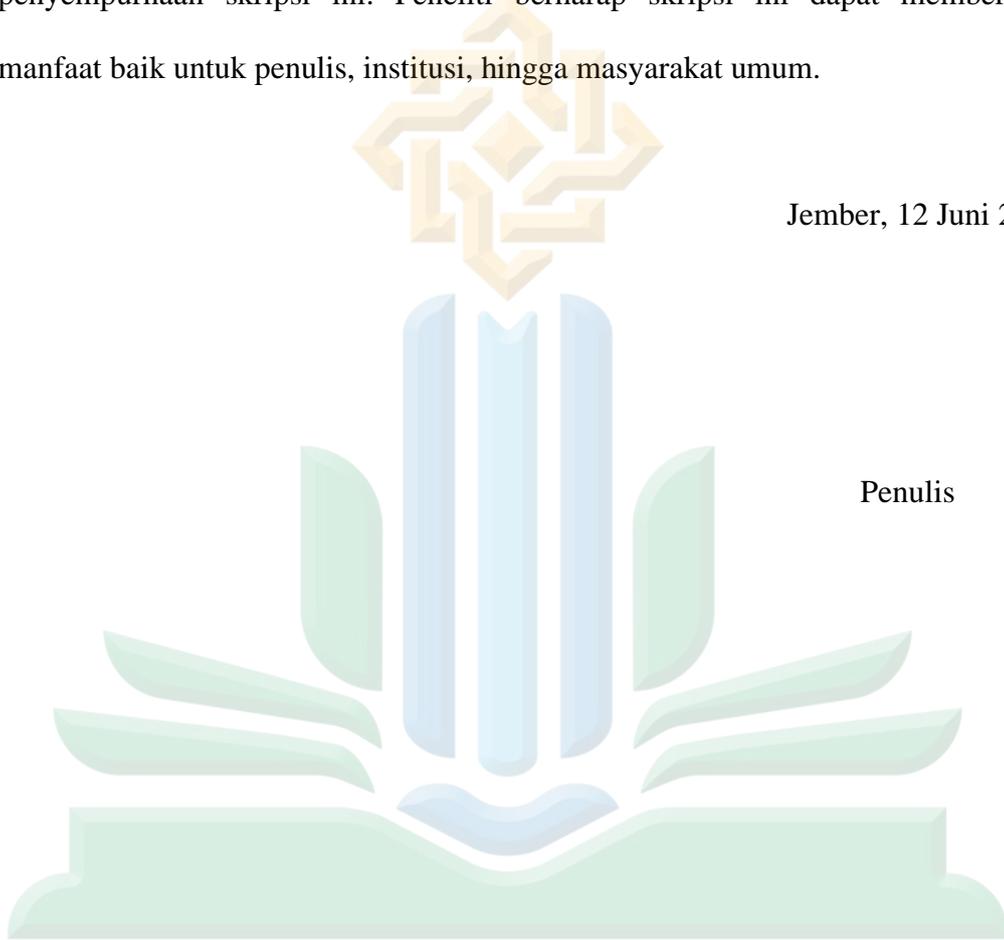
4. Bapak Dinar Maftukh Fajar S. Pd., M. P.Fis selaku Koordinator Program Studi Tadris IPA yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan semangat dalam melaksanakan segala program perkuliahan mulai dari semester satu hingga saat ini.
5. Bapak Mohammad Wildan Habibi, M. Pd selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membantu dan membina saya dalam menuntaskan urusan akademik perkuliahan.
6. Ibu Laily Yunita Susanti, S. Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah mengarahkan dan membimbing proses penyelesaian skripsi ini.
7. Ibu Enike Kusumawati, S.Pd., Ibu Siti Khansa, S.Pd., Ibu Ani Hidayati, S. Pd., dan siswi kelas 8C di Mts Negeri 5 Jember yang telah membantu dalam memberi informasi dan data peneliti butuhkan selama melakukan penelitian.
8. Seluruh dosen dan staf pengajar di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan bimbingan dan dukungan dalam melaksanakan perkuliahan mulai semester satu hingga saat ini.
9. Seluruh sahabat dan orang baik yang memberikan semangat dan bantuan kepada peneliti.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun sangat peneliti harapkan sebagai bahan evaluasi untuk

penyempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat baik untuk penulis, institusi, hingga masyarakat umum.

Jember, 12 Juni 2025

Penulis



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

ABSTRAK

Ratih Dewi Mashitoh, 2025: *Implementasi Pembelajaran IPA Dengan Game Edukasi Berbasis STEM Untuk Melatih Keterampilan Abad 21 Siswa*

Kata Kunci: *game* edukasi berbasis STEM, keterampilan berpikir kritis, keterampilan kolaborasi

Era adab 21 mendorong siswa untuk memiliki 4 keterampilan guna menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pada penelitian ini fokus penelitian dilakukan hanya pada dua keterampilan yaitu keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi. Hal tersebut dilatar belakangi karena menyesuaikan pada karakteristik *game* edukasi yang digunakan serta keterbatasan peneliti dalam melakukan penelitian. Implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM merupakan integrasi pembelajaran dengan cara yang unik melalui pendekatan STEM dengan bantuan aplikasi G3BS yang memunculkan tugas proyek yang diharapkan dapat melatih keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi siswa.

Penelitian ini memiliki dua fokus penelitian yaitu 1) bagaimana implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa?, 2) bagaimana implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa?.

Penelitian ini dilakukan di MTs N 5 Jember. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, dengan 3 Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Sedangkan Teknik analisis data yang digunakan yaitu pengumpulan data, kondensasi data, data display, penarikan kesimpulan. Subjek yang digunakan yaitu siswa dan guru IPA kelas VIII.

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa kelas VIII C pada materi getaran dan gelombang teramati sebanyak 3 indikator dari 5 indikator keterampilan berpikir kritis. Sedangkan keterampilan kolaborasi yang teramati terdapat 3 indikator dari 3 indikator yang digunakan pada keterampilan kolaborasi.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Konteks Penelitian	1
B. Fokus Penelitian.....	10
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian	11
E. Definisi Istilah.....	12
F. Sistematika Pembahasan.....	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	16
A. Penelitian Terdahulu	16
B. Kajian Teori	23
BAB III METODE PENELITIAN	58
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	58
B. Lokasi Penelitian.....	59
C. Subjek Penelitian.....	59
D. Teknik Pengumpulan Data.....	60
E. Analisis Data	62

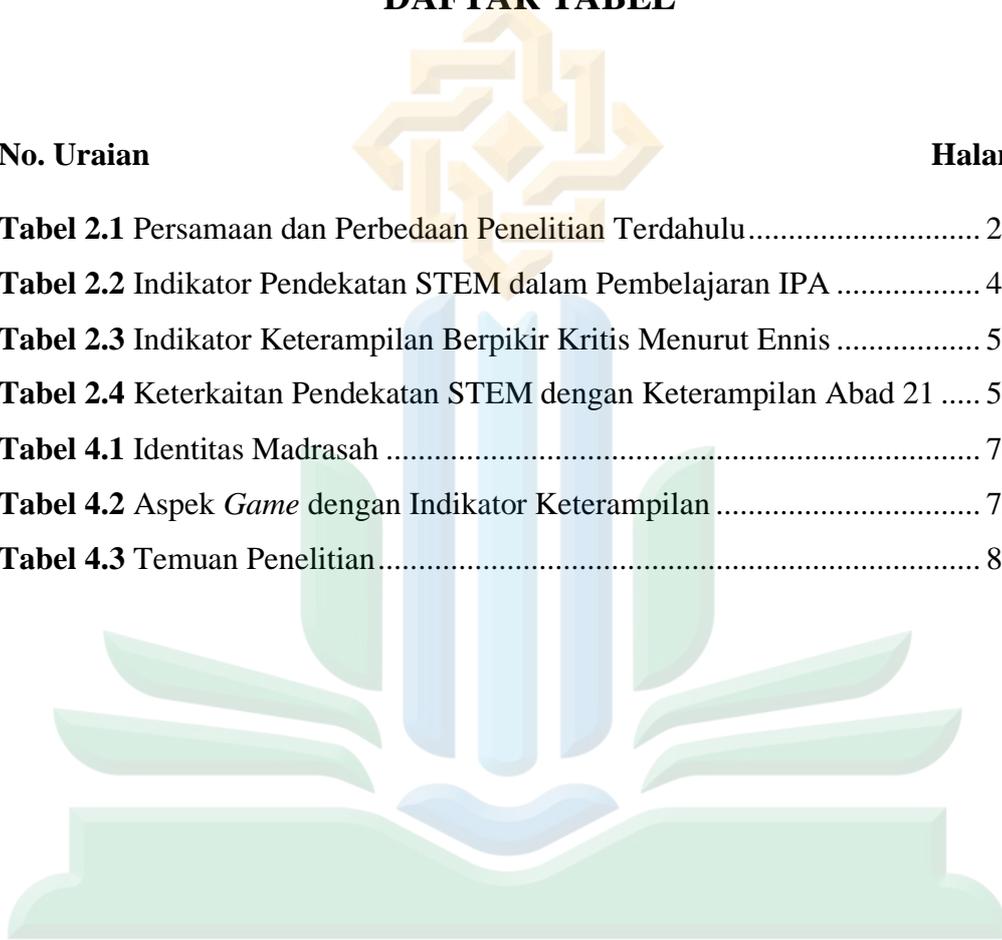
F. Keabsahan Data.....	65
G. Tahap- Tahap Penelitian	66
BAB IV PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS	69
A. Gambaran Objek Penelitian	69
B. Penyajian Data dan Analisis.....	72
C. Pembahasan Temuan.....	85
BAB V PENUTUP	97
A. Simpulan	97
B. Saran- Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN.....	104



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR TABEL

No. Uraian	Halaman
Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu.....	21
Tabel 2.2 Indikator Pendekatan STEM dalam Pembelajaran IPA	48
Tabel 2.3 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis Menurut Ennis	52
Tabel 2.4 Keterkaitan Pendekatan STEM dengan Keterampilan Abad 21	57
Tabel 4.1 Identitas Madrasah	70
Tabel 4.2 Aspek <i>Game</i> dengan Indikator Keterampilan	73
Tabel 4.3 Temuan Penelitian.....	86



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR GAMBAR

No. Uraian	Halaman
Gambar 2.1 Bandul.....	28
Gambar 2.2 Hiposentrum Gempa.....	31
Gambar 2.3 Gelomban Bunyi	32
Gambar 2.4 Spektrum Cahaya.....	33
Gambar 2.5 Gelombang Transversal.....	35
Gambar 2.6 Gelombang Tali	36
Gambar 2.7 Gelombang Longitudinal.....	36
Gambar 2.8 <i>Difraksi</i> pada celah sempit dan lebar.....	39
Gambar 2.9 Cover.....	43
Gambar 2.10 Menu Utama	43
Gambar 2.11 Menu <i>Game</i>	43
Gambar 2.12 Menu Materi	43
Gambar 2.13 Menu STEM Projek.....	43
Gambar 2.14 Petunjuk Penggunaan.....	43
Gambar 2.15 Keterampilan Abad 21	49
Gambar 3.1 Tahap Analisi Kualitatif	63
Gambar 4.1 Gedung MTs N 5 Jember.....	70
Gambar 4.2 STEM Projek di aplikasi <i>game edukasi</i>	76
Gambar 4.3 Aktivitas Siswa Mengerjakan Tugas	80
Gambar 4.4 Kegiatan Praktikum Sederhana.....	83

DAFTAR LAMPIRAN

No. Uraian	Halaman
Lampiran 1 Pernyataan Keaslian Tulisan.....	105
Lampiran 2 Matriks Penelitian.....	106
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian.....	107
Lampiran 4 Jurnal Penelitian.....	108
Lampiran 5 Surat Selesai Penelitian.....	109
Lampiran 6 Daftar Guru IPA.....	111
Lampiran 7 Daftar Siswa Kelas VIII C.....	112
Lampiran 8 Modul Ajar.....	113
Lampiran 9 Lembar Validasi Instrumen Wawancara.....	119
Lampiran 10 Lembar Validasi Instrumen Observasi	120
Lampiran 11 Transkrip Wawancara	121
Lampiran 12 Rubrik Lembar Observasi Keterampilan Berpikir Kritis.....	130
Lampiran 13 Rubrik Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi.....	132
Lampiran 14 Lembar Observasi	134
Lampiran 15 Dokumentasi.....	135
Lampiran 16 Biodata Peneliti.....	137

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Penelitian

Pendidikan merupakan usaha yang dilakukan manusia untuk membina kepribadian. Pendidikan sendiri dilakukan oleh manusia secara sadar yang teratur dan sistematis, dengan tujuan mengembangkan potensi siswa agar memiliki keterampilan yang sesuai dengan cita-cita pendidikan.² Berdasarkan UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 3 tentang Sistem Pendidikan Nasional, tujuan Pendidikan Nasional adalah mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.³

Dengan demikian, pendidikan merupakan sebuah kebutuhan yang harus dipenuhi oleh setiap manusia. Karena melalui pendidikan manusia akan memperoleh bekal untuk menjalankan kehidupan bermasyarakat. Pada akhirnya pendidikan bertujuan untuk menjadikan generasi bangsa yang memiliki kualitas unggul sebagai upaya membentuk bangsa yang berkualitas.

Kebutuhan pendidikan membuat pendidikan ini menjadi penting sebagaimana ditekankan dalam al- Quran surat al -Isro' ayat 36:⁴

² Dr. Hj. St. Rodliyah, M.Pd. (2013). *Pendidikan dan Ilmu Pendidikan*, (Jember: IAIN Jember Press, hlm.28.

³ Undang- Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.

⁴ Qur'an Kemenag Surat Al-Isro' Ayat 36.

وَلَا تُقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

Artinya: “Janganlah engkau mengikuti sesuatu yang tidak kau ketahui. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan, dan hati nurani, semua itu akan diminta pertanggungjawabannya”.

Berdasarkan ayat diatas dapat ditafsirkan bahwasannya janganlah kita mengikuti sesuatu yang tidak ada pengetahuannya. Sehingga tentang apa yang kita lihat, tentang apa yang kita dengar, serta tentang apa yang hati nurani manusia rasakan, yang seperti itu adalah amanah dari Allah SWT dan akan dimintai pertanggungjawaban. Hal ini relevan dengan kepemilikan ilmu, semakin manusia mencari ilmu dan mengembangkan ilmu, maka manusia akan berjalan dengan ilmu itu untuk mengetahui hal yang baik dan hal yang buruk, baik untuk individu dan untuk bangsa serta negara. Dari tafsir tersebut dapat diambil sebuah pelajaran bahwasannya proses pencarian ilmu sangat penting. Maka untuk mencapai sebuah tujuan pendidikan diperlukan proses pendidikan yang sistematis serta konsep yang mendukung untuk memenuhi kebutuhan siswa menghadapi tantangan saat ini. Era saat ini disebut sebagai era abad 21 dimana kondisi saat ini telah mengalami perubahan, terlihat dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat.⁵

Perubahan yang dibawa oleh era abad 21 ini juga mempengaruhi pada perubahan Sistem Pendidikan. Sehingga pendidikan abad 21 berupaya

⁵ Ahmad Tarmizi H and P Andi, “Pengembangan Sumber Daya Manusia SD / MP” 10 (2019): 26–50.

menghadirkan pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman. Hal tersebut disebabkan karena era ini memiliki banyak tantangan yang harus dihadapi oleh generasi muda. Oleh karena itu bidang pendidikan juga perlu menyesuaikan dengan tuntutan zaman yang semakin berkembang. Hal tersebut sebagai bentuk upaya untuk memaksimalkan terpenuhinya kebutuhan siswa dalam proses pembelajaran.⁶ Menurut Muhali, pada era abad 21 saat ini mendorong siswa untuk mampu memiliki beberapa aspek keterampilan 4C dalam proses pembelajaran guna meningkatkan sumberdaya manusia yaitu keterampilan berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis (*critical thinking*), berkomunikasi (*communication*), dan berkolaborasi (*collaboration*).⁷ Pemenuhan kebutuhan siswa dari aspek keterampilan 4C tersebut juga menjadi salah satu tujuan dari peningkatan mutu pendidikan.

Berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan, termasuk penyempurnaan sistem pendidikan yang berlaku dalam kurikulum.

Kurikulum yang digunakan saat ini yaitu Kurikulum Merdeka. Kurikulum Merdeka merupakan seperangkat pengaturan dalam pendidikan yang lebih menekankan pada aspek pengembangan keterampilan siswa. Hal tersebut bertujuan agar kemampuan yang dimiliki peserta didik lebih baik lagi. Untuk itu, disusun berbagai kebijakan dalam kurikulum merdeka, salah satunya yaitu penggunaan media pembelajaran yang dapat mendukung sebagai alat yang dibutuhkan dalam melaksanakan proses pembelajaran.

⁶ Laily Yunita Susanti, Rafiatul Hasanah, dan Laila Khusnah. (2021). *Pengembangan Perangkat Dan Media Pembelajaran Berbasis ICT Sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Abad 21*. <http://digilib.uinkhas.ac.id/11346/>.

⁷ Muhali. Pembelajaran Inovatif Abad Ke-21. (2019). *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika* Vol. 3, No. 2: 25, <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v3i2.126>.

Kurikulum Merdeka memiliki mata pelajaran yang wajib ditempuh oleh peserta didik yaitu mata pelajaran IPA. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains sendiri memiliki karakteristik berbeda dengan mata pelajaran lain. Secara hakikat, sains diartikan sebagai proses, sains sebagai produk, dan sains sebagai sikap.⁸ Ilmu Pengetahuan Alam juga dapat diartikan sebagai ilmu yang mengajarkan proses penemuan secara sistematis mengenai alam semesta. Dalam proses penemuan tersebut, harus sesuai dengan konsep-konsep, fakta-fakta, dan prinsip-prinsip yang berlaku.⁹ Mata pelajaran IPA di sekolah/ madrasah bertujuan untuk membentuk siswa agar memiliki pengetahuan dan konsep tentang alam sekitar. Dengan mempelajari IPA dapat mendorong siswa untuk lebih peka terhadap alam serta membantu berpikir kritis. Mata pelajaran IPA merupakan materi yang kompleks karena memuat 3 disiplin ilmu seperti fisika, biologi, dan kimia. Salah satu materi IPA yang dipelajari ditingkat SMP/ MTs yaitu materi Getaran dan Gelombang.

Getaran dan gelombang merupakan materi IPA yang dipelajari di kelas VIII semester genap. Materi yang diajarkan mencakup pengertian, jenis, karakteristik, dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, materi getaran dan gelombang memiliki karakteristik materi perhitungan, serta dalam pembelajarannya membutuhkan pembuatan proyek untuk mengetahui secara langsung pemanfaatan getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari.

⁸ P Rahayu, S Mulyani, and S S Miswadi. (2012) "121174-ID-Pengembangan-Pembelajaran-Ipa-Terpadu-De," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* Vol. 1, No. 1: 63–70.

⁹ Sri Hartini, (2022) " Penggunaan Media Video Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD NEGERI Candi III Nlipar pada Materi Daur Hidup Makhluk Hidup. *Jurnal inovasi Pendidikan Dasar*. Vol. 2, No. 3: 125–34.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada Kepala Madrasah MTsN 5 Jember yaitu Ibu Enike Kusumawati S. Pd. diperoleh informasi bahwa MTsN 5 Jember telah menerapkan pembelajaran dengan pendekatan STEM. Selain itu, wawancara juga dilakukan kepada Waka Kurikulum di MTsN 5 Jember yaitu Ibu Sri Hidayati S. Pd diketahui bahwa di madrasah tersebut telah menggunakan kurikulum merdeka secara keseluruhan baik untuk kelas VII, VIII, IX. Implementasi kurikulum merdeka ini memiliki tujuan untuk mengembangkan keterampilan dan potensi yang dimiliki siswa. Pengembangan keterampilan ini juga menjadi bagian dari visi misi madrasah untuk membentuk siswa yang berpikir kritis, aktif, kreatif, kolaboratif dan inovatif.

Melalui wawancara yang juga dilakukan kepada salah satu guru mata pelajaran IPA di MTsN 5 Jember yakni ibu Siti Khansya, S. Pd. diperoleh informasi bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi IPA, khususnya pada materi perhitungan dalam ranah fisika seperti materi getaran dan gelombang. Kesulitan ini mempengaruhi pada keterampilan yang dimiliki siswa, seperti keterampilan kolaborasi dan keterampilan berpikir kritis. Selain itu, karena dalam materi getaran dan gelombang terdapat banyak rumus, media yang terbatas menjadi problematik dalam pembelajaran IPA di kelas.

Berdasarkan observasi di kelas diperoleh siswa kesulitan dalam mengerjakan soal perhitungan. Hal ini terlihat ketika diberikan soal untuk mengerjakan hanya tiga siswa yang mampu mengerjakan soal yang diberikan di depan kelas. Selain itu, dalam aspek keterampilan kolaborasi terlihat

peserta didik sangat individualis karena tidak semua ikut andil mengerjakan tugas kelompok. Sehingga, kondisi tersebut juga mempengaruhi siswa yang belum mengetahui pemanfaatan getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari. Dimana hal tersebut berguna untuk pengetahuan dan pemahaman siswa dalam mempelajari materi getaran dan gelombang.

Berdasarkan hal tersebut maka upaya yang dilakukan guru untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi dan keterampilan berpikir kritis siswa yaitu dengan menggunakan media pembelajaran berupa Aplikasi *Game* Edukasi berbasis STEM. STEM merupakan pendekatan yang dapat diimplementasikan pada abad ini karena pendekatan STEM relevan dengan konteks kehidupan serta mendukung dalam mengembangkan keterampilan abad 21. Pfeiffer, Ignatov, dan Poelmans, 2013 menyatakan bahwa dalam pembelajaran STEM, keterampilan dan pengetahuan digunakan secara bersama oleh siswa.¹⁰

Pendekatan STEM memiliki empat elemen yaitu *Science* (pengetahuan), *Technology* (teknologi), *Engineering* (teknik), dan *Mathematics* (matematika). Pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA memiliki tujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa seperti kemampuan 4C abad 21 saat ini yaitu kemampuan berpikir kritis, kemampuan kolaborasi, kemampuan kreatif, dan kemampuan komunikasi. Dengan mengimplementasikan *game* edukasi berbasis STEM, maka hal tersebut akan membantu dalam mencapai keterampilan yang dibutuhkan oleh siswa. *Game*

¹⁰ Nid'ul Khairiyah S. Pd. (2019). *Penerapan Science, Technology, Engineering, dan Mathematics. Science (STEM)*.

edukasi yang diterapkan yaitu *Game Getaran dan Gelombang Berbasis STEM (G3BS)*. Karakteristik yang dimiliki *game* tersebut adalah tiga fitur utama yaitu *game* quis dengan 3 level untuk membantu mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa, fitur kedua yaitu STEM Proyek, dimana fitur ini diimplemetasikan dengan praktek sederhana pada materi getaran dan gelombang, maka hal ini dapat membantu dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi siswa. Dari empat keterampilan pada abad 21 ini, peneliti hanya akan berfokus pada dua keterampilan untuk diteliti yaitu keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi. Hal ini berdasarkan pada penyesuaian dari penerapan G3BS, dimana didalamnya menyuguhkan tentang tugas mengerjakan soal serta pelaksanaan praktek sederhana dan diskusi. Sehingga *game* ini lebih berperan pada pengembang keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi, sedangkan untuk keterampilan komunikasi dan keterampilan kreatif membutuhkan ruang dan kesempatan siswa untuk aktif mencoba hal baru dan ruang untuk presentasi ataupun debat. Selain itu pengambilan dua fokus keterampilan ini juga berdasarkan pada keterbatasan peneliti yang hanya mampu meneliti pada 2 keterampilan.

Game Getaran dan Gelombang Berbasis STEM (G3BS) merupakan aplikasi *game* android yang dirancang dengan beberapa fitur menu didalamnya seperti menu materi, menu *game*, dan menu STEM Proyek.¹¹ Sehingga aplikasi G3BS ini bersifat multifungsi dimana selain dapat dijadikan sebagai media *game* dengan kategori soal mudah, sedang, sulit, di

¹¹ Inta Miftahu Riza Uzlifah, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN, *Pengembangan Game Edukasi Dengan Pendekatan Stem Pada Materi Getaran Dan Gelombang Kelas VIII*, 2024.

dalamnya juga disuguhkan materi tentang getaran dan gelombang sebagai tambahan wawasan materi siswa. *Game* dengan tiga level soal tersebut dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu, aplikasi ini juga memiliki menu STEM Projek, yang nantinya dapat digunakan oleh guru dan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran untuk melakukan praktek sederhana tentang getaran dan gelombang. Melalui praktek sederhana ini dapat diukur keterampilan kolaborasi siswa dan keterampilan berpikir kritis siswa melalui diskusi yang dilakukan untuk menarik kesimpulan dari praktek yang Sudah dilakukan. Aplikasi G3BS dapat diunduh pada *smartphone* android serta fleksibel digunakan dimanapun dan kapanpun. Keunggulan aplikasi ini yaitu terdapat 3 fitur menu, bersifat fleksibel untuk digunakan, mudah diinstal, tidak menggunakan data internet, menarik karena dilengkapi gambar dan musik.

Pernyataan diatas diperkuat oleh I Gede Saputra, yakni kegiatan belajar dengan membuat projek dan pembelajaran berbantuan *game* dapat mempermudah pemahaman siswa terhadap materi, merangsang daya berpikir dan mengurangi kejenuhan saat belajar.¹² Selain itu, juga relevan dengan keputusan Badan Standart, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (BSKAP) tahun 2022 tentang capaian pembelajaran IPA tingkat SMP/ MTs pada Kurikulum Merdeka, keterampilan pertama yang dapat dilakukan oleh siswa yaitu dengan melakukan kegiatan mengamati menggunakan berbagai alat

¹² I Gede Eka Saputra, "Pengaruh Game Edukasi Adventure Berbantuan Online Hots Test Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa," *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar* 5, no. 3 (2021): 715–36, <https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i3.301>.

bantu baik dalam melakukan pengukuran dan pengamatan terhadap objek yang diamati.¹³

Berdasarkan hasil wawancara terhadap tiga narasumber yang telah dilakukan oleh peneliti, serta adanya pengembangan media *game* edukasi gelombang dan getaran dengan pendekatan STEM yang telah dilakukan sebelumnya di MTsN 5 Jember. Sehingga penerapan media *game* edukasi dengan pendekatan STEM sebagai solusi dari permasalahan yang ada di MTsN 5 Jember merupakan sesuatu yang unik untuk dilakukan. Hal ini mengacu pada penelitian terdahulu, antara lain yaitu penelitian yang dilakukan Tirka Rizal Allata yang menganalisis keterampilan berpikir kritis pada dampak PjBL- STEM dengan hasil dalam penerapannya mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu juga dari penelitian oleh Syifa Salsabila Wibisana yang mengimplementasikan LKPD dengan berbasis STEM untuk meningkatkan keterampilan kolaboratif peserta didik. Penelitian tersebut mendapatkan hasil penelitian bahwa peserta didik mengalami peningkatan keterampilan dalam proses pembelajaran. Selain pada media yg digunakan, penggunaan pendekatan STEM juga sangat mendukung pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan abad 21. selain penelitian terdahulu diatas, hal ini juga dikuatkan oleh Noera bahwa Pembelajaran STEM menerapkan pendekatan STEM dengan asesmen

¹³ Kemendikbudristek, "Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Fase D," *Pusat Kurikulum Dan Pembelajaran, Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi* 3 (2022): 103–11.

formatif dalam PjBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.¹⁴

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk menganalisis implementasi media *game* edukasi dengan pendekatan STEM pada materi getaran dan gelombang di MTsN 5 Jember terhadap keterampilan kolaborasi dan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Pembelajaran IPA Dengan *Game* Edukasi Berbasis STEM Untuk Melatih Keterampilan Abad 21 Siswa”.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan konteks penelitian yang telah diuraikan, maka fokus penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa?
2. Bagaimana implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM dapat melatih keterampilan kolaborasi siswa?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan fokus penelitian diatas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan kemampuan keterampilan berpikir kritis siswa melalui implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM.

¹⁴ Noera Wahdaniyah, Rudiana Agustini, and Tukiran Tukiran, “Analysis of Effectiveness PBL-STEM to Improve Student’s Critical Thinking Skills,” *IJORER: International Journal of Recent Educational Research* 4, no. 3 (2023): 365–82, <https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i3.312>.

2. Untuk mendiskripsikan kemampuan keterampilan kolaboratif siswa melalui implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi tentang keterampilan Abad 21 siswa yaitu keterampilan berpikir kritis, dan keterampilan kolaborasi melalui implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi siswa, melalui implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM dapat dijadikan acuan untuk meningkatkan kembali keterampilan yang telah dimiliki yaitu keterampilan Abad 21 siswa (keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi)
- b. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat menjadi pengetahuan tentang keterampilan Abad 21 siswa yaitu keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi melalui implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM sehingga dapat menyempurnakan kualitas pembelajaran yang akan datang.
- c. Bagi madrasah, sebagai wawasan baru tentang keterampilan Abad 21 siswa yaitu keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi melalui implementasi pembelajaran IPA dengan *game*

- edukasi berbasis STEM sehingga dapat mengetahui kemampuan siswa untuk dapat meningkatkan kualitas siswa sehingga tercapai tujuan pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas madrasah.
- d. Bagi UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, hasil dari penelitian ini diharapkan bisa menambahkan wawasan untuk para civitas akademika dalam melakukan penelitian di era selanjutnya terkhusus untuk Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

E. Definisi Istilah

Bagian definisi istilah ini menguraikan istilah-istilah fundamental yang dipakai sebagai patokan dalam penelitian agar tidak menyebabkan kesalahpahaman dalam pengertian istilah yang dimaksud oleh peneliti.

Penelitian ini menggunakan beberapa istilah berikut:

1. Pembelajaran IPA

Pembelajaran merupakan interaksi antar siswa, antar siswa dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan mata pelajaran yang mencari keterkaitan alam dengan konsep matematis, untuk menemukan konsep-konsep atau fakta-fakta yang ada, pembelajaran IPA merupakan pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penguasaan pengetahuan alam yang berupa konsep atau fakta melainkan merupakan suatu proses penemuan.

2. Materi Gelombang dan Getaran

Materi gelombang dan getaran adalah salah satu materi yang diajarkan di SMP/ MTs tepatnya pada semester genap kelas VIII yang mempelajari konsep Gelombang dan Getaran meliputi: besaran dasar getaran, jenis- jenis gelombang, sifat- sifat gelombang.

3. *Game* Edukasi Berbasis STEM

Game edukasi adalah permainan yang dirancang khusus untuk mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran, sekaligus membuat pembelajaran di kelas menjadi lebih menarik dan inovatif, sehingga mengurangi kebosanan. STEM adalah singkatan dari *Science*, *Technology*, *Engineering*, dan *Mathematics*. *Science* berkaitan dengan pengetahuan tentang hukum dan konsep alam seperti materi getaran dan gelombang. *Technology* adalah keterampilan atau sistem yang digunakan untuk merancang dan menggunakan alat yang memudahkan pekerjaan, teknologi yang digunakan seperti adanya fitur *game*, materi, dan STEM Projek. *Engineering* adalah pengetahuan untuk mengoperasikan atau merancang prosedur dalam menyelesaikan suatu masalah, rancangan prosedur yang digunakan berupa prosedur atau langkah- langkah praktikum sederhana pada fitur STEM Projek. *Mathematics* menghubungkan besaran, angka, dan ruang, seperti perhitungan periode dan frekuensi suatu getaran dan gelombang. *Game* edukasi berbasis STEM yang diterapkan di madrasah untuk diteliti yaitu *Game* Getaran

dan Gelombang Berbasis STEM (G3BS) yang memiliki tiga fitur utama yaitu fitur menu Quis, menu materi dan menu STEM Proyek.

4. Keterampilan Abad 21 Siswa

Keterampilan Abad 21 adalah istilah untuk kemampuan serta kecakapan yang dibutuhkan oleh manusia di Abad 21 saat ini. Adapun aspek keterampilan Abad 21 yang di maksud adalah kemampuan berpikir kritis dan kemampuan kolaborasi,

F. Sistematika Pembahasan

Pada bagian sistematika pembahasan terdapat penjelasan terkait alur penulisan skripsi mulai dari bagian pendahuluan hingga kesimpulan. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah pembaca dalam memahami isi kandungan pembahasan yang terdapat dalam skripsi. Berikut adalah sistematika pembahasan yang terdapat dalam skripsi ini:

BAB I: Pendahuluan, yang memuat latar belakang masalah, focus penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi istilah, dan sistematika pembahasan.

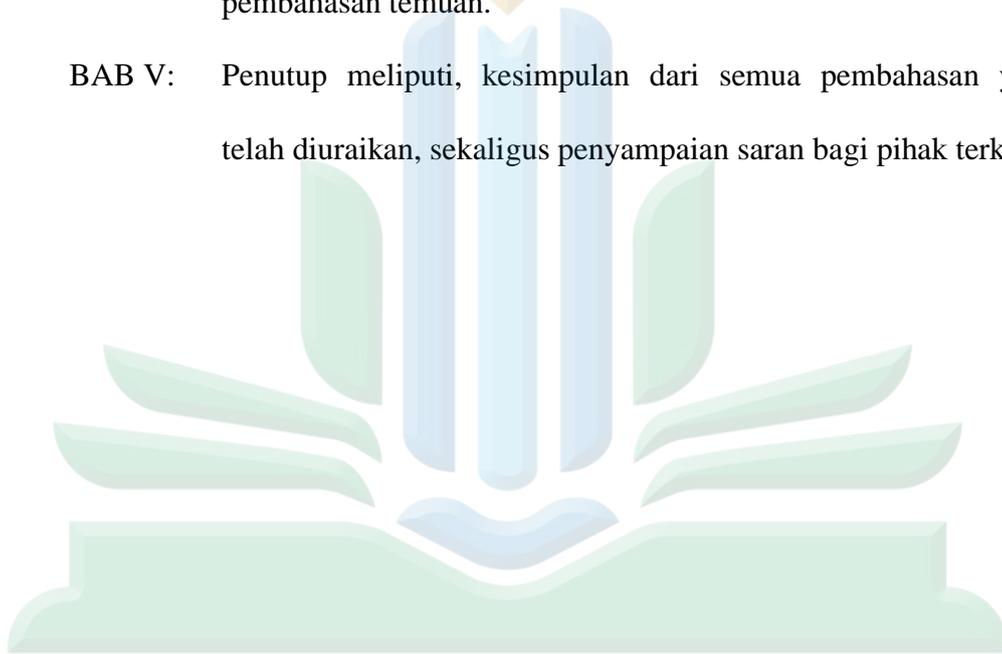
BAB II: Kajian kepustakaan, yang meliputi penelitian terdahulu, dan kajian teori. Penelitian terdahulu isinya membahas penelitian yang telah dilakukan oleh orang lain yang serupa dengan penelitian yang akan dilakukan. Sedangkan kajian teori membahas tentang teori yang dijadikan landasan dalam melakukan penelitian yang sesuai dengan fokus penelitian.

BAB III: Metode Penelitian meliputi, pendekatan dan jenis penelitian,

lokasi penelitian, subjek penelitian, teknik pengumpulan data, analisis data, keabsahan data, dan tahap-tahap penelitian.

BAB IV: Memuat penyajian data dan analisis data meliputi, gambaran objek penelitian, penyajian data dan analisis data, dan pembahasan temuan.

BAB V: Penutup meliputi, kesimpulan dari semua pembahasan yang telah diuraikan, sekaligus penyampaian saran bagi pihak terkait.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Pada bagian ini, peneliti menyajikan rangkuman dari beberapa penelitian sebelumnya yang dianggap relevan atau memiliki kaitan dengan penelitian yang akan dilakukan selanjutnya, yang berjudul “Implementasi Pembelajaran IPA dengan *Game* Edukasi Berbasis STEM untuk Melatih Keterampilan Abad 21 Siswa”. Berikut ini adalah penelitian terdahulu yang dimaksud:

- a. Penelitian yang dilakukan oleh Tirka Rizal Allata dan Laila Puspita, 2021. Dengan judul “Analisis Keterampilan Berpikir Kritis dan *Self Efficacy* Peserta Didik: Dampak PjBL- STEM pada Materi Ekosistem”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak PjBL dengan pendekatan STEM terhadap keterampilan berpikir kritis dan *self efficacy* Peserta peserta didik. Penelitian ini termasuk dalam jenis quasi experiment dengan Nonequivalent Control Group Design, melibatkan dua subjek penelitian yaitu experiment class and control class. Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas X IPA SMA Gajah Mada Bandar Lampung. Sampel yang digunakan sebanyak 2 kelas, pengambilan sampel menggunakan cluster random sampling. Pengumpulan data menggunakan test essay berpikir kritis dan angket skala likert. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan ANOVA test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretes dan

postes kelas eksperiment sebesar 64,96 menjadi 84,24. Model PjBL dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* peserta didik yang ditandai adanya peningkatan skor rata-rata pretes dan postest pada tiap indikator dari 60,86 menjadi 81,22. Peningkatan skor pretes dan postes dengan N-Gain sebesar 0,55 atau 31% mengindikasikan terjadinya peningkatan dalam skala sedang. Disisi lain, rata-rata angket *self efficacy* kelas eksperimen mencapai sebesar 93% dengan kategori sangat tinggi. Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model PjBL- STEM terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan *self efficacy* peserta didik kelas X pada materi ekosistem.¹⁵

- b. Penelitian yang dilakukan oleh Meliyana Aini, Mellyatul Aini, Indah Yunitasari, dan Dwi Swastanti Ridianingsih, 2023. Dengan judul “Implementasi Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis STEM terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah”. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi implementasi model PjBl berbasis STEM terhadap keterampilan pemecahan masalah. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan jenis penelitian eksperimen. Teknik pengumpulan data menggunakan tes, yang diambil setelah pembelajaran menggunakan model pembelajaran PjBL berbasis STEM. Penelitian dilaksanakan pada peserta didik SMP kelas VIII semester II. Analisis data kuantitatif dari hasil tes Hasil penelitian menunjukkan

¹⁵ Tirka Rizal Allanta and Laila Puspita, “Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Dan *Self Efficacy* Peserta Didik: Dampak PjBL-STEM Pada Materi Ekosistem,” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 7, no. 2 (2021): 158–70, <https://doi.org/10.21831/jipi.v7i2.42441>.

keterampilan berpikir kritis diperoleh sebesar 83,61 % dengan kategori baik.¹⁶

- c. Penelitian yang dilakukan oleh Sifa Salsabila Wibisana, 2024. Dengan judul “Implementasi LKPD Elastis dan Hukum Hooke Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Kolaborasi dan Hasil Belajar Peserta Didik”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan kolaborasi dan hasil belajar peserta didik setelah diimplementasikan LKPD terintegrasi STEM pada materi elastis dan hukum hooke. Metode pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah Project Based Learning (PjBL). Desain penelitian ini adalah penelitian eksperimental designs jenis one- group pretest- posttest. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket kolaborasi peserta didik dan instrumen tes hasil belajar peserta didik. Data kuantitatif dalam penelitian ini dianalisis menggunakan analisis kuantitatif deskriptif.

LKPD terintegrasi STEM materi elastisitas dan hukum hooke yang diimplementasikan kepada peserta didik menghasilkan, bahwa terdapat peningkatan setelah implementasi LKPD terintegrasi STEM dalam kolaborasi dan hasil belajar peserta didik materi elastisitas dan hukum hooke. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji hipotesis statistic data posttest diperoleh nilai sig.(2-tailed) $0,001 < 0,05$. Selain itu nilai rata-rata dari kolaborasi sebesar 80,32% dikategorikan sangat tinggi menunjukkan

¹⁶ Meliyana Aini et al., (Juli 2023) " Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah" *JPE (Jurnal Pendidikan Edutama)* Vol. 10, No. 2: 61–66.

bahwa peserta didik mengalami peningkatan dalam proses pembelajaran.¹⁷

- d. Penelitian yang dilakukan oleh Inta Miftahu Riza Uzlifah, 2024. Dengan judul “Pengembangan Game Edukasi Dengan Pendekatan STEM Pada Materi Getaran dan Gelombang Kelas VIII di MTsN 5 Jember.” Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas produk *game* edukasi dengan pendekatan STEM pada materi Getaran dan Gelombang kelas VIII di MTsN 5 Jember. Tujuan berikutnya yaitu untuk mendeskripsikan tanggapan atau respon peserta didik terhadap *game* edukasi dengan pendekatan STEM pada materi Getaran dan Gelombang kelas VIII di MTsN 5 Jember. Hasil dari validasi oleh ahli materi yaitu sebesar 88% dengan kategori sangat valid, sedangkan dari ahli media memperoleh nilai dengan persentase 97,5%, dan termasuk kategori sangat valid. Selanjutnya oleh pengguna atau guru mendapatkan hasil validasi sebesar 93,8% dengan kategori sangat valid. Untuk uji respon skala kecil memperoleh penilaian sebesar 85%, dengan kategori sangat menarik, dan pada skala besar nilai yang diperoleh yakni 89% dalam kategori sangat menarik. Berdasarkan hasil penilaian, maka dapat disimpulkan bahwa media berupa game edukasi

¹⁷ Sifa Salsabila Wibisana, 2024 “Implementasi LKPD Elastis dan Hukum Hooke Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Kolaborasi dan Hasil Belajar Siswa” *Jurnal Ayan* Vol. 15, No. 1 (2024): 37–48.

dengan pendekatan STEM sangat valid dan sangat menarik untuk diterapkan dalam proses pembelajaran IPA.¹⁸

- e. Penelitian yang dilakukan oleh Hasanah Dewi Lestari, Yuli Rahmawati, dan Herlina Husman, 2024. Dengan judul “Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Konteks STEM Pada Pembelajaran IPA untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis”. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menyelidiki hasil penelitian terkait keterampilan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar dalam pembelajaran IPA melalui pendekatan STEM yang terintegrasi dengan PjBL. Penelitian ini merupakan penelitian *Systematic Literature Review* (SLR) dengan model metasintesis, penelitian ini memilih artikel penelitian terkait keterampilan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar dalam pembelajaran IPA melalui pendekatan STEM yang terintegrasi dengan PjBL dari Google Scholar dan Google Site masing-masing sebagai sumber data primer dan data sekunder. Setelah ditinjau melalui kriteria inklusi dan eksklusi yang dinilai dengan penilaian kualitas, maka dilakukan analisis terhadap 10 artikel ilmiah. Temuan menunjukkan bahwa banyak penelitian yang memiliki minat yang besar untuk mengembangkan materi belajar mengajar berbasis STEM terintegrasi PjBL untuk mencapai pembelajaran abad 21 seperti keterampilan

¹⁸ Inta Miftahu Riza Uzlifah, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN, *Pengembangan Game Edukasi Dengan Pendekatan Stem Pada Materi Getaran Dan Gelombang Kelas VIII*, 2024.

berpikir kreatif, keterampilan berpikir kritis, keterampilan bertanya dasar, dan keterampilan literasi sains.¹⁹

Tabel 2.1
Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang akan dilakukan

No.	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan
1.	Tirka Rizal Allanta dan Laila Puspita	Analisis Keterampilan Berpikir Kritis dan <i>Self Efficacy</i> Peserta Didik: Dampak PjBL-STEM pada Materi Ekosistem	<ul style="list-style-type: none"> ● Pendekatan STEM ● Menggunakan variabel keterampilan berpikir kritis 	<ul style="list-style-type: none"> ● Materi getaran dan gelombang ● Analisis dampak PjBL-STEM
2.	Meliyana Aini, Mellyatul Aini, Indah Yunitasari, dan Dwi Swastanti Ridianingsih	Implementasi Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Berbasis STEM terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> ● Menggunakan berbasis pendekatan STEM dalam pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> ● Menggunakan variabel keterampilan abad 21 siswa
3.	Sifa Salsabila Wibisana	Implementasi LKPD Elastis dan Hukum Hooke Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Kolaborasi dan Hasil Belajar Siswa	<ul style="list-style-type: none"> ● Menggunakan berbasis pendekatan STEM dalam pembelajaran ● Menggunakan variabel keterampilan kolaborasi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Menggunakan media <i>game</i> ● Materi getaran dan gelombang

¹⁹ Hasanah Dewi Lestari dkk, (Juli 2023) "Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Konteks STEM Pada Pembelajaran IPA Untuk Keterampilan Berpikir Kritis" *Prosiding Seminar Nasional Keguruan Dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Muara Bungo Vol. 1 No. 17: 108-13.*

No.	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan
4.	Inta Miftahu Riza Uzlifah	Pengembangan Game Edukasi Dengan Pendekatan STEM Pada Materi Getaran dan Gelombang Kelas VIII di MTsN 5 Jember	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan berbasis pendekatan STEM dalam pembelajaran Materi getaran dan gelombang 	<ul style="list-style-type: none"> Variabel yang digunakan deskripsi produk <i>game</i> dan uji validitas
5.	Hasanah Dewi Lestari, Yuli Rahmawati, dan Herlina Husman	Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Konteks STEM Pada Pembelajaran IPA untuk Melatih Keterampilan berpikir kritis	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan berbasis pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA Menggunakan variabel keterampilan berpikir kritis 	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan media <i>game</i> edukasi

Berdasarkan penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa dari kelima penelitian tersebut memiliki fokus yang serupa, yaitu tentang penggunaan media dengan pendekatan STEM untuk melatih keterampilan abad 21 siswa. Penelitian yang akan dilakukan akan membahas tentang Implementasi Pembelajaran IPA dengan *Game* Edukasi Berbasis STEM untuk Melatih Keterampilan Abad 21 siswa di MTs Negeri 5 Jember. Adanya tuntutan keterampilan yang harus dimiliki siswa di abad 21 ini membutuhkan media yang dapat membantu memudahkan dalam pelaksanaan pembelajaran untuk mencapai target keterampilan yang dibutuhkan peserta didik. Melalui penelitian ini, akan dianalisis mengenai *game* edukasi berbasis STEM dalam penerapannya pada pembelajaran IPA dengan materi getaran dan gelombang

untuk melatih keterampilan abad 21 siswa yaitu keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi siswa.

B. Kajian Teori

1. Pembelajaran IPA

Proses pembelajaran IPA menitik beratkan pada suatu proses penelitian hal ini disebabkan karena IPA berawal dari suatu proses penemuan oleh para ahli, seperti pada materi IPA yaitu getaran dan gelombang terdapat konsep perhitungan frekuensi dan periode.²⁰ Belajar IPA mampu meningkatkan proses berpikir peserta didik untuk memahami fenomena- fenomena alam. IPA merupakan ilmu yang pada awalnya diperoleh dan dikembangkan berdasarkan percobaan (induktif) namun pada perkembangan selanjutnya IPA juga diperoleh dan dikembangkan berdasarkan teori (deduktif). Pada dua hal berkaitan yang tidak terpisahkan dengan IPA yaitu IPA sebagai produk, pengetahuan IPA yang berupa pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif dan IPA sebagai proses yaitu kerja ilmiah.

Pembelajaran IPA dapat digambarkan sebagai suatu sistem yaitu sistem pembelajaran IPA. Sistem pembelajaran IPA sebagaimana sistem-sistem lainnya terdiri atas komponen masukan pembelajaran, proses pembelajaran dan keluaran pembelajaran. Pembelajaran IPA adalah interaksi antara komponen-komponen pembelajaran dalam bentuk proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang berbentuk kompetensi yang

²⁰ Asih Widi Wisudawati, Eka Sulistyowati. (2014). *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara. Hal 22- 30.

telah ditetapkan. Proses pembelajaran IPA terdiri atas tiga tahap yaitu perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran dan penilaian hasil pembelajaran. Proses pembelajaran IPA harus memperhatikan karakteristik IPA sebagai proses dan IPA sebagai produk.

Karakteristik IPA secara terpadu berfokus pada kompetensi penerapan kaidah penelitian ilmiah dalam proses belajar. Dengan demikian, diharapkan setelah menguasai IPA, siswa memiliki landasan berpikir dan bertindak yang kokoh yang didasarkan atas pemahaman kaidah penelitian ilmiah. Adapun tujuan dari pembelajaran IPA yang dilakukan yaitu diharapkan kemampuan siswa untuk bernalar kritis agar mampu memproses dan mengelola informasi baik kualitatif maupun kuantitatif secara objektif, membangun keterkaitan antara berbagai informasi, melakukan analisa, evaluasi, menarik kesimpulan dan menerapkan hal yang dipelajari dalam situasi baru. Mata pelajaran IPA diharapkan dapat memfasilitasi siswa untuk mandiri dan mampu berkolaborasi dengan orang lain.

Dengan mempelajari IPA siswa mengembangkan dirinya sesuai dengan profil pelajar pancasila dan dapat:

1. Mengembangkan ketertarikan dan rasa ingin tahu sehingga peserta didik terpacu untuk mengkaji fenomena yang ada di sekitar manusia, memahami bagaimana sistem alam semesta bekerja dan memberikan dampak timbal-balik bagi kehidupan manusia.

2. Berperan aktif dalam memelihara, menjaga, melestarikan lingkungan alam, mengelola sumber daya alam dan lingkungan dengan bijak.
3. Mengembangkan keterampilan proses inkuiri untuk mengidentifikasi, merumuskan hingga menyelesaikan masalah melalui aksi nyata.
4. Memahami persyaratan-persyaratan yang diperlukan peserta didik untuk menjadi anggota suatu kelompok masyarakat dan bangsa serta memahami arti menjadi anggota masyarakat bangsa dan dunia, sehingga dia dapat berkontribusi dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan dirinya dan lingkungan di sekitarnya.
5. Mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep di dalam IPA serta menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.²¹

Sebagai seorang guru IPA wajib melakukan perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, dan penilaian hasil pembelajaran atau penilaian hasil belajar. Perencanaan proses pembelajaran merupakan tahap awal pertama pada proses pembelajaran. perencanaan proses pembelajaran terdiri atas penyusunan modul pembelajaran dalam satu kali pertemuan. Penilaian hasil belajar merupakan proses terakhir dari proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis kompetensi menuntut peserta didik untuk menguasai konsep IPA

²¹ Kemendikbudristek, "Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Fase D," *Pusat Kurikulum Dan Pembelajaran, Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi* 3 (2022): 103–11.

setelah mempelajari materi pokok atau uraian materi pokok tertentu. Menguasai konsep IPA penguasaan tersebut diperoleh melalui proses IPA antara eksperimen dan dapat menggunakan pengetahuannya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

2. Materi Getaran dan Gelombang

Materi Getaran dan Gelombang merupakan materi Kurikulum Merdeka kelas VIII SMP/ MTs semester 2 dengan capaian pembelajaran yaitu pada akhir fase D, siswa dapat memahami konsep Getaran dan Gelombang, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Adapun dua elemen utama dalam fase D yaitu:

1) Pemahaman IPA

Peserta didik memahami gerak, gaya dan tekanan, termasuk pesawat sederhana. Peserta didik memahami getaran dan gelombang, pemantulan dan pembiasan cahaya termasuk alat-alat optik sederhana yang sering dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.

2) Keterampilan Proses

- a. Mengamati Menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati.
- b. Mempertanyakan dan memprediksi Secara mandiri, peserta didik dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk

memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah.

c. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan dan melakukan langkah- langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan, peserta didik menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi.

d. Memproses, menganalisis data dan informasi Menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data secara digital atau non digital. Mengumpulkan data dari penyelidikan yang dilakukannya, menggunakan data sekunder, serta menggunakan pemahaman sains untuk mengidentifikasi hubungan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah.

e. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi.

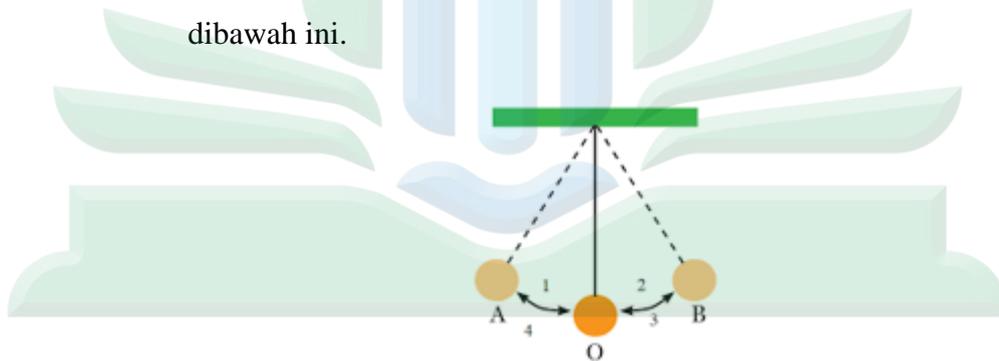
f. Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks

penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.²²

Adapun materi getaran dan gelombang meliputi:

a. Getaran

Getaran dapat diartikan ketika sesuatu gerakan berulang disekitar titik seimbang, dimana gaya yang bekerja pada sebuah benda itu adalah seimbang dengan simpangan benda dari posisi setimbangnya.²³ Contoh peristiwa getaran ini dapat dilihat dari gerakan berulang yang dilakukan oleh bandul, seperti gambar dibawah ini.



Gambar. 2.1
Bandul

Sumber: Canva

Keterangan:

O = titik seimbang

A-O, O-B = $\frac{1}{4}$ getaran

A-O-B = $\frac{1}{2}$ getaran

A-O-B-O = $\frac{3}{4}$ getaran

A-O-B-O-A = 1 getaran

²²Kemendikbudristek.

²³ Arif Hidayat. (2021). *Getaran dan Gelombang*. Malang: Media Nusa Creative.

Berdasarkan gambar bandul diatas bahwa getaran berasal dari gerak bolak balik melalui titik seimbang. Getaran terdiri atas beberapa besaran dasar. Besaran dasar yaitu, amplitudo, frekuensi dan periode.²⁴

1) Amplitudo

Amplitudo (A) merupakan simpangan maksimum dari posisi setimbang. Benda diayunkan kemudian terjadi beberapa titik yaitu, A, O, dan B. jarak tempuh dari titik seimbang seperti A-O atau O-B disebut simpangan. Amplitudo disimbolkan A dengan satuan SI (Satuan Internasional) meter.

2) Periode

Periode merupakan waktu yang diperlukan untuk melakukan satu siklus penuh. Sebuah bandul sederhana yang diayunkan akan menghasilkan getaran. Untuk melakukan satu

getaran bandul memerlukan waktu yang disebut periode. Periode disimbolkan T , dengan satuan sekon atau detik. Secara sistematis periode dirumuskan sebagai berikut.²⁵

$$T = \frac{t}{n}$$

Keterangan:

T : periode

t : waktu

n : banyak jumlah getaran

²⁴ Okky Fajar Tri Maryana, dkk. (2021). ILMU PENGETAHUAN ALAM. Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Hal. 105.

²⁵ Prof. Yohanes Surya. (2009). *Getaran dan Gelombang*. Tangerang: PT Kandel. Hal.4.

3) Frekuensi

Frekuensi merupakan jumlah siklus per detik. Getaran yang dihasilkan oleh sumber getar pasti berbeda-beda. Beda getaran yang dihasilkan pasti mempengaruhi besaran pada getaran tersebut. Banyaknya getaran pada setiap sekon disebut frekuensi. Frekuensi disimbolkan f dengan satuan Hz atau Hertz. Persamaan frekuensi dapat dituliskan sebagai berikut:

$$f = \frac{n}{t}$$

Keterangan:

f : frekuensi

t : waktu

n : jumlah getaran

Periode dan frekuensi merupakan besaran penyusun getaran. Hubungan dari periode dan frekuensi dapat dituliskan sebagai berikut:

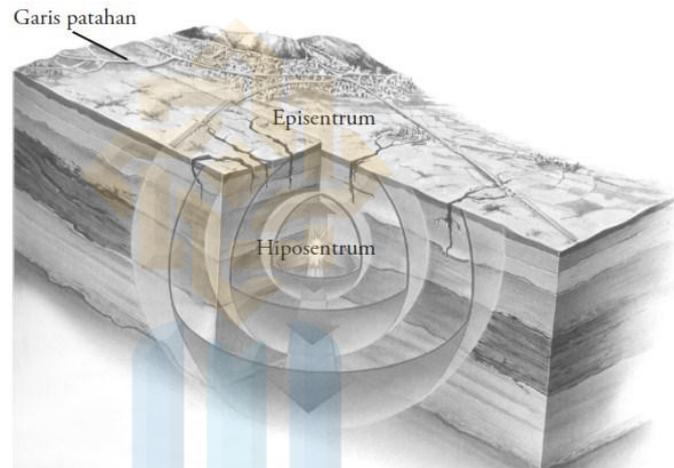
$$T = \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

b. Gelombang

Gelombang merupakan peristiwa adanya rambatan energi yang berpindah. Gelombang yang merambat hanya memindahkan energi saja, tanpa menggeser medium gelombangnya.²⁶ Salah satu contoh peristiwa gelombang yaitu fenomena dari gempa bumi, seperti gambar di bawah ini.

²⁶ Bambang Murdaka Eka Jati dan Tri Kuntoro Priyambodo. *FISIKA DASAR*. Yogyakarta: Penerbit ANDI. Hal. 227.



Gambar. 2.2
Hiposentrum Gempa

Sumber: <https://images.app.goo.gl/DxrT34bBqaUr5haJ6>

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa gempa bumi yang terjadi di daerah tertentu dapat dirasakan di beberapa daerah sekitarnya, bahkan daerah yang jauh dari lokasi pusat terjadinya gempa. Getaran yang terjadi di lokasi pusat dan rambatan getarannya dirasakan tempat lain diluar pusat, getaran yang dirasakan di luar pusat ini menunjukkan adanya rambatan energi yang berpindah, dari pusat gempa ke daerah lain. Pada saat perpindahan energi, materi tidak ikut berpindah, hal ini dibuktikan oleh tanah di daerah pusat gempa tidak ikut berpindah ke daerah lain.

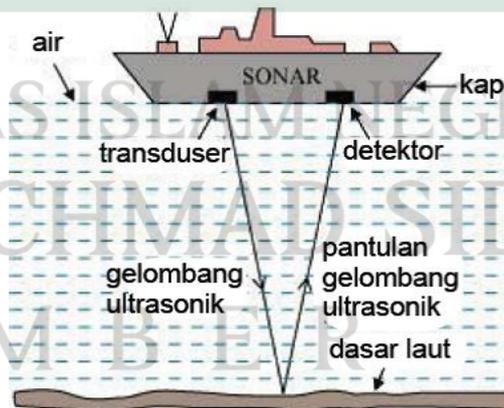
1) Klasifikasi Gelombang

a. Berdasarkan Mediumnya

Sebuah gelombang memerlukan suatu medium atau tidak untuk merambat, ditinjau dari mediumnya, gelombang dibagi menjadi dua yaitu:²⁷

a) Gelombang Mekanik

Gelombang mekanik adalah gelombang yang merambat memerlukan medium (zat perantara). Medium ini berfungsi untuk memindahkan energi dari sumber ke tujuan. Contohnya gelombang tali, gelombang permukaan air dan gelombang bunyi, gelombang bunyi. Berikut ini adalah salah satu contoh dari gelombang pada sonar melewati medium air.



Gambar. 2.3
Gelombang Bunyi

Sumber:

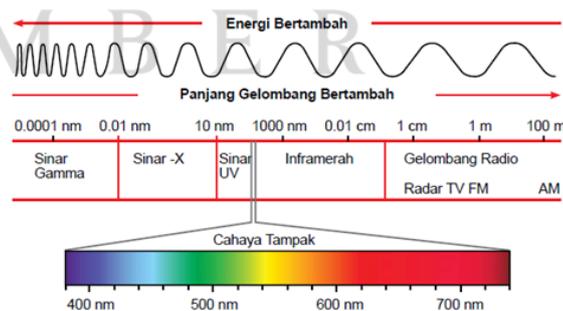
<https://images.app.goo.gl/Y8BWbcoMmeu5GxCs8>

²⁷ Iwan Permana Suwarna. (2014) Revisi. Getaran dan Gelombang Teori dan Aplikasinya.

Pada gambar di atas, terlihat sebuah sonar yang memancarkan gelombang suara melalui air dan menangkap pantulannya ketika gelombang tersebut bertabrakan dengan objek di dalam air. Pantulan suara tersebut akan menghasilkan efek gema yang ditangkap oleh detector. Sinyal pantulan tersebut nantinya akan dianalisis di monitor untuk memperoleh informasi arah, secepat rambat dan waktu.

b) Gelombang Elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang merambat tidak melalui medium (zat perantara). Gelombang elektromagnetik terjadi karena adanya perubahan medan Listrik dan medan magnet yang merambat melalui ruang. Contohnya radio, TV, Cahaya, sinar X dan sinar Gamma (γ). Berikut ini penjelasan mengenai salah satu contoh dari gelombang elektromagnetik yaitu, spektrum cahaya.



Gambar. 2.4
Spektrum Cahaya

Sumber: <https://bit.ly/3NHL3kh>

Berdasarkan gambar di atas spektrum cahaya tampak terdiri dari berbagai warna mulai dari panjang gelombang terpanjang (merah) hingga terpendek (ungu). Berdasarkan urutan frekuensi dan energi dari kanan ke kiri menunjukkan bahwa jumlah gelombang semakin banyak yang berarti nilai energi semakin besar. Sedangkan urutan panjang gelombang dari kiri ke kanan memiliki nilai semakin besar. Jadi dapat disimpulkan bahwa urutan paling kecil dari spektrum gelombang elektromagnetik adalah gelombang radio dan TV sedangkan frekuensi paling besar dan energi paling besar adalah sinar Gamma (γ) dan panjang gelombang paling besar adalah gelombang TV dan radio.

b. Berdasarkan Arah Rambatannya

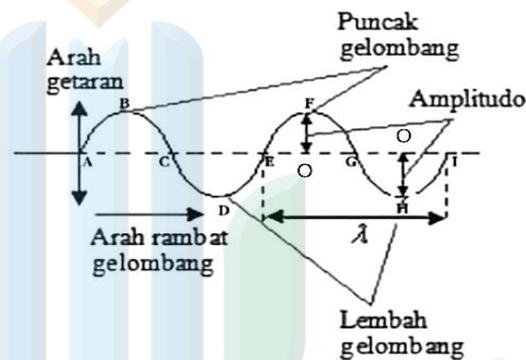
Berdasarkan arah rambatnya gelombang dibagi menjadi dua yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal.²⁸

a) Gelombang transversal

Gelombang transversal adalah gelombang yang memiliki arah getaran dan arah perambatannya tegak lurus. Gelombang transversal terdiri dari satu lembah

²⁸ Bambang Murdaka Eka Jati dan Tri Kuntoro Priyambodo. *FISIKA DASAR*. Yogyakarta: Penerbit ANDI. Hal. 228.

satu bukit. Contoh penerapan gelombang transversal dalam kehidupan sehari-hari diantaranya, gelombang tali, gelombang air dan gelombang cahaya. Berikut bagian-bagian dari gelombang transversal.



Gambar. 2.5
Gelombang Transversal

Sumber: (Anisa Nurlathifa, 2023)

Keterangan:

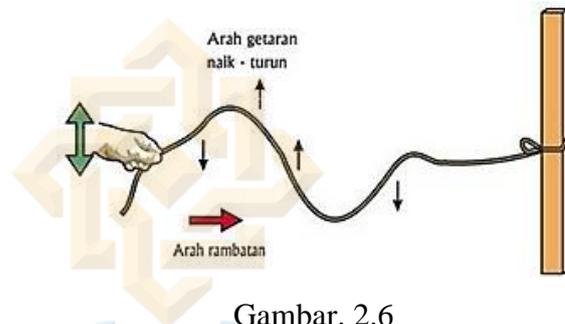
A-B-C atau E-F-G adalah bukit gelombang

C-D-E atau G-H-I adalah lembah gelombang

A-B-C-D-E adalah satu gelombang

B-O dan D-d adalah amplitude

Adapun contoh dari gelombang tali sebagai penerapan dari gelombang transversal, tampak tali bergerak naik turun pada gelombang tali tegak lurus terhadap arah rambatannya seperti dibawah ini.



Gambar. 2.6
Gelombang Tali

Sumber: <https://bit.ly/4hiRjfU>

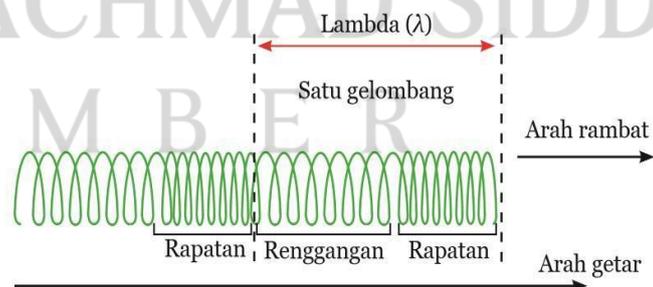
b) Gelombang longitudinal

Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatannya sejajar dengan arah getarannya.

Gelombang longitudinal terdiri atas rapatan dan renggangan dan digambarkan seperti pegas. Karena pada pegas terdiri dari gulungan yang rapat dan renggangan.

Contoh penerapan gelombang longitudinal dalam kehidupan sehari-hari yaitu, permainan telepon yang

terbuat dari kaleng dan tali, slinka, stetoskop. Berikut bagian-bagian gelombang longitudinal.



Gambar. 2.7

Gelombang Longitudinal

Sumber: (Suwito Tamrin, 2015)

2) Besaran gelombang

Besaran dalam gelombang meliputi frekuensi (f), periode (T), cepat rambat gelombang (v), dan panjang gelombang (λ). Periode adalah waktu yang dibutuhkan untuk menempuh satu gelombang. Pada gelombang transversal, periode mencakup satu bukit dan satu lembah, sedangkan pada gelombang longitudinal, periode terdiri dari satu rapatan dan satu renggangan. Frekuensi merujuk pada jumlah gelombang yang terjadi setiap detik. Panjang gelombang adalah jarak antara satu puncak dan puncak berikutnya, atau antara satu lembah dan lembah berikutnya. Cepat rambat gelombang adalah jarak yang ditempuh gelombang dalam satu detik, yang dipengaruhi oleh frekuensi dan panjang gelombang. Secara matematis, persamaan untuk cepat rambat gelombang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$v = \frac{1}{T} \times \lambda$$

$$v = f \times \lambda$$

Keterangan:

v = cepat rambat gelombang ($\frac{m}{s}$)

λ = panjang gelombang (m)

4) Sifat-sifat gelombang

berikut ini sifat-sifat atau karakteristik gelombang sebagai berikut:

a) Pemantulan (*refleksi*)

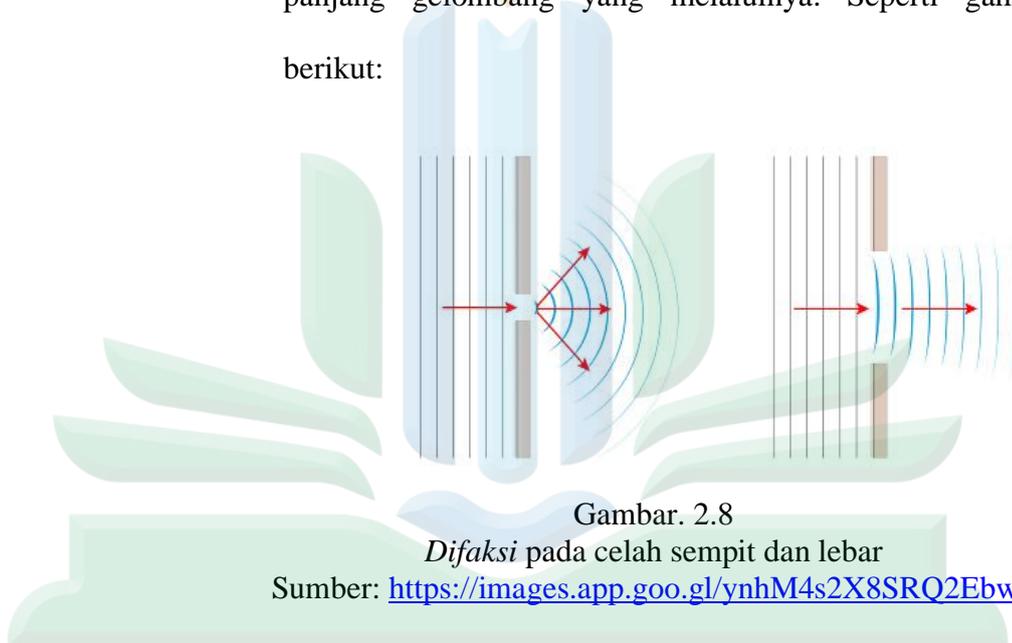
Refleksi merupakan sifat gelombang di mana gelombang (seperti cahaya, suara, atau air) memantul kembali setelah mengenai permukaan yang tidak bisa dilewatinya. Contohnya ketika kita bercermin dikaca, cahaya yang mengenai tubuh kita dipantulkan oleh permukaan cermin dan kembali lagi ke mata kita, sehingga kita bisa melihat bayangan sendiri. Hal ini terjadi karena cermin memiliki permukaan yang halus dan mengkilap, yang membuat cahaya tidak diserap tetapi justru dipantulkan dengan baik.

b) Pembiasan (*refraksi*)

Pembiasan gelombang adalah peristiwa pembelokan gelombang saat melewati dua medium yang berbeda. Contoh pembiasan dapat dilihat ketika kita melihat pensil di dalam gelas berisi air, pensil akan tampak bengkok pada bagian yang terendam. Hal ini terjadi karena cahaya yang melewati dua medium yang berbeda, yaitu udara dan air, mengalami pembelokan.

c) Pelenturan (*difraksi*)

Difraksi, yang juga dikenal sebagai pelenturan, adalah gejala pembelokan gelombang saat melewati celah sempit yang ukurannya lebih kecil dibandingkan dengan panjang gelombang yang melaluinya. Seperti gambar berikut:



Berdasarkan gambar diatas suatu medium yang sama gelombang akan merambat lurus kecuali gelombang tersebut terhalang oleh sebuah penghalang, jika penghalangnya berupa celah, ukuran celah yang tepat dapat melenturkan gelombang datang, jika celah terlalu lebar maka hanya muka gelombang pada tepi celah saja yang akan melengkung. Untuk penghalang yang sempit difraksi akan terlihat jelas, berupa lingkaran celah dimana celah sebagai pusatnya.

Salah satu contoh peristiwa pelenturan yaitu ketika kita melihat pola warna-warni yang muncul pada permukaan DVD atau CD saat terkena sinar matahari. Ketika cahaya (terutama cahaya putih) mengenai permukaan DVD, alur-alur tersebut memecah cahaya menjadi panjang gelombang dan warna yang berbeda melalui proses difraksi. Setiap panjang gelombang mengalami pembelokan dengan sudut yang berbeda, sehingga menghasilkan spektrum warna-warni seperti pelangi di DVD.

d) Perpaduan (*Interferensi*)

Interferensi terjadi ketika dua gelombang saling bertemu dan berinteraksi sehingga menghasilkan pola baru.

Contoh interferensi ketika kita melihat gelembung sabun di

udara, lapisan tipis dari gelembung sabun memiliki ketebalan yang bervariasi, dan ketika cahaya mengenai permukaan gelembung, sebagian cahaya akan terpantul dari

permukaan luar dan sebagian lainnya menembus masuk dan terpantul kembali dari permukaan dalam.²⁹ Contoh lainnya

yaitu ketika dua buah kerikil yang ukurannya hampir sama pada sebuah kolam air yang tenang secara bersamaan, ketika dua kerikil tersebut jatuh pada tempat yang

²⁹ Kamajaya. (2007). *Cerdas Belajar Fisika*. Penerbit: Grafindo Media Pratama. Hal. 79.

berdekatan, maka riak gelombang yang dihasilkan akan saling bertemu. Pertemuan riak ini gelombang ini yang menggambarkan adanya pola *interferensi* gelombang.

3. *Game* Edukasi Berbasis STEM

a. *Game* edukasi

Menurut Cark dan Mayer *game* edukasi merupakan permainan yang dirancang untuk membantu mencapai tujuan pembelajaran dan dapat meningkatkan keterampilan siswa.³⁰ *Game* edukasi merupakan *game* yang didesain untuk belajar, tetapi juga bisa digunakan untuk bermain dan bersenang-senang. *Game* edukasi adalah gabungan dari adanya konten edukasi, prinsip pembelajaran, dan *game* android. *Game* edukasi adalah jenis permainan yang mengandung elemen pendidikan dan dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran.

Game Getaran dan Gelombang Berbasis STEM (G3BS) merupakan *game* yang didesain untuk membantu pembelajaran di kelas khususnya pada materi getaran dan gelombang. G3BS merupakan aplikasi multifungsi yang berjalan dengan operasi android. Di dalam G3BS memuat beberapa komponen fitur yang mampu memudahkan dan mengembangkan pengetahuan serta keterampilan siswa. Komponen fitur tersebut yaitu terdapat empat menu yang terdiri atas menu *game* quis dan *game drag and drop*, menu materi getaran

³⁰ Samin. (2023). *Berpikir Kritis Dengan Game Edukasi*. Sumedang: Mega Press Nusantara.

dan gelombang, menu STEM Proyek dengan empat proyek yang berbeda yang berfokus pada materi getaran dan gelombang. Aplikasi ini mudah digunakan tanpa menggunakan internet serta bersifat fleksibel karena dapat digunakan dimanapun dan kapanpun.³¹

Inta Miftahu Riza Uzlifah telah mengembangkan *Game* Getaran dan Gelombang Berbasis STEM (G3BS) yang membahas materi getaran dan gelombang, membuktikan kevalidan, daya tarik, dan kelayakan *game* tersebut untuk diintegrasikan dalam proses pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tingkat SMP/ MTs. Keberhasilan *game* ini terletak pada kemampuannya memudahkan peran guru dalam menyampaikan materi serta mendukung pemahaman siswa melalui kegiatan pembelajaran di kelas dengan berbantuan media *game*.

Game Getaran dan Gelombang Berbasis STEM (G3BS) tersebut menyajikan informasi dengan rinci, mencakup materi getaran dan gelombang dari pengertian, jenis- jenis, dan penerapannya dalam kehidupan sehari, selain itu terdapat *game* quis yang terdiri dari tiga level yaitu level mudah, sedang, dan sulit. Dengan demikian, G3BS dapat dijadikan alat bantu yang efektif bagi guru dan siswa, selain itu dengan mengimplementasikan *game* dalam pembelajaran akan memberikan siswa pengalaman yang lebih mendalam dan interaktif

³¹ Inta Miftahu Riza Uzlifah, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN, *Pengembangan Game Edukasi Dengan Pendekatan Stem Pada Materi Getaran Dan Gelombang Kelas VIII*, 2024.

dalam memahami konsep-konsep kompleks mengenai getaran dan gelombang.

Game Getaran dan Gelombang Berbasis STEM (G3BS) yang dikembangkan oleh Inta Miftahu Riza Uzlifah, dapat dilihat beberapa tampilannya pada gambar berikut:



Gambar. 2.9
Cover



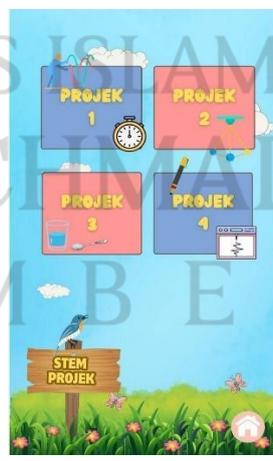
Gambar. 2.10
Menu Utama



Gambar. 2.11
Menu *Game*



Gambar. 2.12
Menu Materi



Gambar. 2.13
Menu STEM Projek



Gambar. 2.14
Petunjuk
Penggunaan

Game Getaran dan Gelombang Berbasis STEM (G3BS) ini telah divalidasi oleh beberapa ahli diantaranya, ahli materi, ahli media, dan juga ahli praktisi. Hasil validasi dari ketiga ahli diperoleh rata-rata 93,1% dengan kategori sangat valid karena berada di rentang kriteria 85% - 100%. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan *game* edukasi ini menarik dan dapat diterapkan pada siswa kelas VIII SMP/ MTs.³²

b. Pendekatan STEM (*Sains, Technology, Engineering, Mathematics*)

STEM adalah pendekatan pembelajaran yang menggabungkan antara *Science* (pengetahuan), *Technology* (teknologi), *Engineering* (teknik), dan *Mathematics* (matematika) untuk membantu peserta didik memperoleh keterampilan mandiri dan mengatasi permasalahan.³³ Komponen STEM terdiri dari 3 aspek yaitu kompetensi atau pengetahuan, keterampilan yang berhubungan dengan kemampuan mereka dalam praktik, dan pengakuan.³⁴

Pengertian STEM berbeda-beda tergantung dari berbagai sudut pandang masing-masing pihak yang berkepentingan. Menurut Brown, dkk, 2011 STEM adalah metadisiplin di tingkat sekolah/ madrasah di mana guru sains, teknologi, teknik dan matematika mengajar pendekatan terpadu dan masing-masing materi disiplin tidak dibagi-

³² Inta Miftahu Riza Uzlifah, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN, *Pengembangan Game Edukasi Dengan Pendekatan Stem Pada Materi Getaran Dan Gelombang Kelas VIII*, 2024.

³³ Diyah Ayu Budi Lestari, Budi Astuti, and Teguh Darsono, "Implementasi LKS Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa," *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi* 4, no. 2 (2018): 202–7, <https://doi.org/10.29303/jpft.v4i2.809>.

³⁴ Heidi B. Carlone and Angela Johnson, "Understanding the Science Experiences of Successful Women of Color . . .," *Journal of Reserach in Science Teaching* 44, no. 8 (2007): 1187–1218 <https://doi.org/10.1002/tea.20237>.

bagi tapi ditangani dan diperlakukan sebagai satu kesatuan yang dinamis. Menurut Sanders, 2009 menjelaskan bahwa pendidikan integrasi STEM sebagai pendekatan yang mengeksplorasi pembelajaran diantara 2 atau lebih bidang subjek STEM dan atau antara subjek smp dengan mata pelajaran sekolah lainnya. Menurut Kelley dkk, 2016 menyatakan bahwa pendidikan STEM terpadu sebagai pendekatan untuk mengajar dua atau lebih bidang STEM dengan melibatkan praktek STEM dalam menghubungkan masing-masing bidang STEM agar dapat meningkatkan pembelajaran peserta didik. Jadi pendidikan integrasi STEM ialah suatu pembelajaran secara terintegrasi antara empat aspek STEM untuk mengembangkan keterampilan peserta didik melalui proses praktek dalam kehidupan sehari-hari.³⁵

Terdapat empat aspek dalam pembelajaran dengan pendekatan STEM yaitu *Science* (pengetahuan), *Technology* (teknologi), *Engineering* (teknik), dan *Mathematics* (matematika).
Science (pengetahuan)

Sains atau ilmu pengetahuan adalah ilmu yang mempelajari hukum-hukum alam yang mencakup ilmu fisika, kimia, dan biologi serta perlakuan atau penerapan fakta, prinsip, konsep dan konveksi yang terkait dengan disiplin ilmu ini. Sains ialah tubuh pengetahuan yang telah terakumulasi dari waktu ke waktu dari sebuah kegiatan

³⁵ Nid'ul Khairiyah S. Pd. (2019). *Penerapan Science, Technology, Engineering, dan Mathematics. Science (STEM)*.

ilmiah yang menghasilkan pengetahuan baru. ilmu pengetahuan ada dua aspek yang pertama pengetahuan yang memiliki telah terakumulasi dari waktu ke waktu dan yang kedua adalah sebuah proses penyelidikan ilmiah yang menghasilkan pengetahuan baru. Ilmu pengetahuan juga merupakan keterampilan menggunakan pengetahuan dan proses sains dalam memahami gejala alam.

Technology (teknologi)

Teknologi adalah keterampilan peserta didik dalam mengetahui bagaimana teknologi baru dapat dikembangkan. keterampilan menggunakan teknologi dan bagaimana teknologi dapat digunakan dalam memudahkan kerja manusia.

Engineering (Teknik/ Rekayasa)

Engineering merupakan elemen STEM yang lebih mengarah pada pengoperasian, perancangan, atau perakitan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah dikembangkan sebelumnya.³⁶

Mathematics (matematika)

Matematika merupakan studi tentang pola dan hubungan antara jumlah, angka dan ruang.

Pendekatan STEM dalam pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan kemampuan keterampilan siswa yaitu keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi karena di dalam STEM menggabungkan pembelajaran dari berbagai aspek lingkungan

³⁶ Joko Siswanto, "Keefektifan Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa," *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 9, no. 2 (2018): 133–37, <https://doi.org/10.26877/jp2f.v9i2.3183>.

sekitar.³⁷ Dalam pembelajaran STEM model pembelajaran yang sesuai dengan kolaborasi dan berpikir kritis adalah pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran yang melibatkan siswa aktif dalam pembelajaran atau disebut juga dengan student center learning. Contoh model pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran STEM adalah seperti pembelajaran *inquiry*, *discovery*, dan *project based learning* dengan model pembelajaran tersebut dan menggunakan pendekatan STEM maka proses pembelajaran STEM yang akan dilakukan di madrasah dapat berjalan dengan lancar.³⁸

Game edukasi dengan materi IPA yaitu gelombang dan getaran yang terintegrasi dengan pendekatan STEM adalah *game* yang menyuguhkan materi getaran dan gelombang dan terkait dengan empat aspek STEM. Seperti tabel berikut:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

³⁷ Simeon, MI, Samsudin, MA, & Yakob, N. (2022). *Effect of design thinking approach on student's achievement in some selected physics concepts in the context of STEM Learning*. International Journal of Technology and Design Education, 32(1), 185–212. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09601-1>.

³⁸ Fitria Lafifa et al., "Integrated STEM Approach to Improve 21st Century Skills in Indonesia: A Systematic Review," *International Journal of STEM Education for Sustainability* 3, no. 2 (2023): 252–67, <https://doi.org/10.53889/ijses.v3i2.219>.

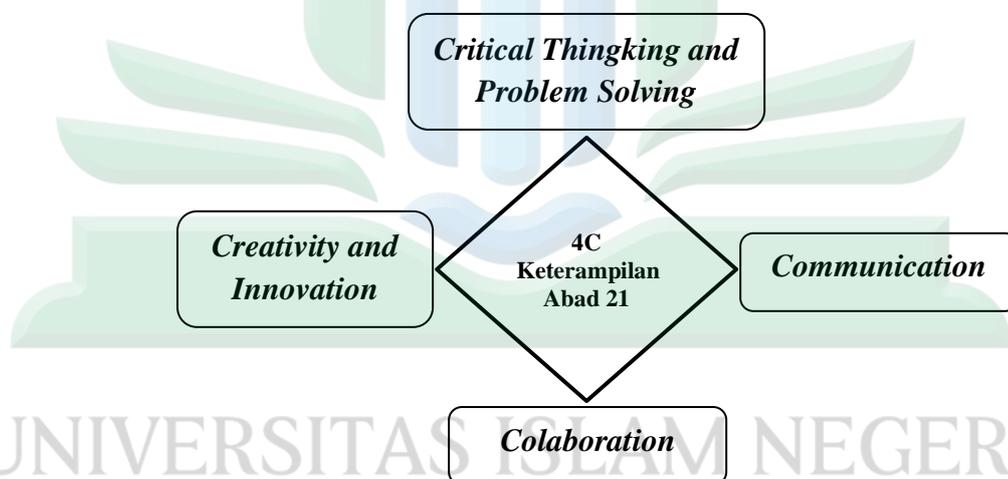
Tabel 2.2
Indikator Pendekatan STEM dalam Pembelajaran IPA Materi
Getaran dan Gelombang

Elemen STEM	
<p><i>Science</i> (pengetahuan)</p> <p>Dalam game edukasi menyajikan science dengan materi Getaran dan Gelombang berupa beberapa sub materi seperti pengertian getaran dan besaran pokok, Gelombang transversal, Gelombang Longitudinal, Gelombang elektromagnetik dan gelombang mekanik. Serta sifat-sifat gelombang (<i>refleksi, refraksi, difraksi, interferensi</i>). Selain itu juga disajikan soal-soal dalma <i>game</i> quis.</p>	<p><i>Technology</i> (teknologi)</p> <p>Di dalam media <i>game</i> terdapat keterkaitan antara materi Getaran dan Gelombang dengan teknologi dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari. Selain itu di dalam STEM proyek terdapat penggunaan aplikasi spectriod dan stopwatch dalam mengidentifikasi materi Getaran dan Gelombang.</p>
<p><i>Engineering</i> (teknik)</p> <p>Di dalam praktikum terdapat kegiatan merancang alat pengukur getaran dan gelombang dengan menggunakan alat dan bahan sederhana seperti membuat gelombang dengan tali, pendulum sederhana, membuat gelombang bunyi dengan gelas dan air dan membuat seismograf sederhana</p>	<p><i>Mathematics</i> (matematika)</p> <p>Penghitungan frekuensi, periode, panjang gelombang dan cepat rambat gelombang</p>

(Sumber: Inta Miftahu Riza, 2024)

4. Keterampilan Abad 21 Siswa

Abad 21 merupakan kondisi perubahan perkembangan pesat dari ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini.³⁹ Pada abad 21 ini banyak tuntutan keterampilan yang harus dimiliki manusia agar menjadi sumber daya manusia yang berkualitas. *National Education Association* telah mengidentifikasi keterampilan abad 21 sebagai keterampilan “The 4Cs”. “The 4Cs” meliputi keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, dan komunikasi.⁴⁰



Gambar 2.15
Keterampilan Abad 21

Adapun penelitian kali akan berfokus pada dua keterampilan yaitu keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi sebagai berikut:

³⁹ Ahmad Tarmizi H and P Andi, “PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA SD / MI” 10 (2019): 26–50.

⁴⁰ National Education Association, 2014 Preparing 21st Century Students for a Global Society.

Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah sebuah keadaan dimana manusia dapat menyelesaikan permasalahan dengan mengupayakan suatu proses kegiatan analisis untuk memecahkan masalah tersebut. Menurut Sies, 1998 berpikir kritis merupakan proses berpikir seseorang terhadap suatu permasalahan serta memiliki tanggung jawab untuk mempelajari suatu permasalahan dari banyak sudut pandang, sehingga memperoleh opini, penilaian, dan pertimbangan yang baik untuk menarik kesimpulan.⁴¹ Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis seperti debat, diskusi, dan analisis teks.⁴²

Upaya dalam mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dapat dilakukan dengan melatih mereka dalam menyelesaikan soal yang membutuhkan keterampilan berpikir kritis, Hal tersebut dapat dilakukan oleh guru salah satunya dengan membuat pertanyaan HOT, dan membimbing peserta didik untuk dapat menyelesaikan pertanyaan tersebut dengan tepat. Peserta didik juga harus mengambil peran aktif dalam memilih, mengelola informasi, mengkonstruksi hipotesisnya, memutuskan dan kemudian merefleksikan pengalamannya untuk menentukan bagaimana pengetahuan itu dapat mereka transfer ke berbagai situasi yang lain. Keterampilan berpikir kritis dapat digambarkan sebagai proses siswa dalam menggunakan keterampilan

⁴¹ Sies, M. C. (1998). Critical thinking talking points. Retrieved September, 17, 2009.

⁴² Agus Hasbi Noor, "Pemikiran Kritis Di Era Digital" (Madiun: CV. Bayfa Cendekia Indonesia, 2024), 23–25, <https://books.google.co.id/books?id=yBoXEQAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>.

berpikir tingkat tinggi dalam memahami masalah, menganalisis, mensintesis, dan menilai ide-ide secara logis. Karakteristik keterampilan berpikir kritis meliputi kemampuan mengidentifikasi, mengevaluasi, menyimpulkan, dan mengemukakan pendapat. Keterampilan berpikir tingkat tinggi sangat perlu dilatihkan melalui proses pembelajaran di kelas. Salah satu cara yang perlu dilakukan oleh seorang pendidik agar peserta didiknya memiliki keterampilan berpikir kritis adalah dengan menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna. Proses pembelajarannya pun harus memberikan ruang kepada peserta didik untuk menemukan konsep pengetahuan berbasis aktivitas sehingga dapat mendorong peserta didik untuk lebih kreatif dan berpikir kritis. Adapun indikator berpikir kritis menurut Ennis dikelompokkan menjadi 5 aktivitas yang terdiri dari memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inferring*), membuat penjelasan lanjut (*advance clarification*), dan mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*).⁴³ Adapun indikator dalam setiap tahapannya dapat dilihat pada tabel

2.3

⁴³ Samin, *Berpikir Kritis Menggunakan Game Edukasi* (Sumedang: CV. Mega Press Nusantara, 2023), <https://books.google.co.id/books?id=ivPcEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>.

Tabel 2.3
Indikator Keterampilan Berpikir Kritis Menurut Ennis

Langkah	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Indikator
1.	Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary Clarification</i>)	Memfokuskan pertanyaan
		Menganalisis argument
		Bertanya dan menjawab pertanyaan
2.	Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>)	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak
		Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
3.	Menyimpulkan (<i>inferensi</i>)	Memebuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
		Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi
		Membuat dan mempertimbangkan definisi
4.	Membuat penjelasan lanjut (<i>advanced clarification</i>)	Mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi
		Mengidentifikasi asumsi
5.	Strategi dan taktik (<i>strategies and tactics</i>)	Menentukan Tindakan
		Berinteraksi dengan orang lain

Pada kegiatan pembelajaran, berpikir kritis berkaitan dengan proses pemecahan masalah dengan bertanya dan mencari jawaban yang rasional. Masalah yang dimunculkan dalam pembelajaran bisa berupa soal HOTS yang dapat memicu keterampilan berpikir kritis siswa melalui proses bertanya dan menjawab.⁴⁴ Keterampilan berpikir tingkat tinggi ini

⁴⁴ Anna Maria Oktaviani, *Berpikir Kritis Dan Kreatif: Teori Dan Implementasi Praktis Dalam Pembelajaran* (Jakarta: Publica Indonesia Utama, 2023), <https://books.google.co.id/books?id=klvoEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>.

dikenal dengan istilah higher order thinking skills (HOTS). Keterampilan ini akan berkembang pada peserta didik jika dia menghadapi masalah yang kompleks dan pertanyaan yang menantang. Menurut Tomei, 2005 HOTS ini mencakup transformasi informasi dan ide-ide.⁴⁵ Transformasi ini akan terlihat jika peserta didik mampu aktif dalam berpikir, memformulasikan dan mengkaji masalah yang kompleks, mengekstrak masalah lalu menganalisis, mensintesis, berfikir divergen dan mengembangkan ide serta mampu menggabungkan ideide dan fakta, menginterpretasi, memikirkan alternatif pemecahan masalah, menerapkan strategi pemecahan masalah, mengevaluasi merode dan solusi yang diterapkan sampai pada pengambilan keputusan.

Keterampilan Kolaborasi

Kolaborasi merupakan pola hubungan yang melibatkan individu atau organisasi yang saling berkomitmen untuk berbagi, berpartisipasi secara aktif, dan mencapai kesepakatan untuk melakukan tindakan bersama. Mencakup berbagi informasi, sumber daya, manfaat, dan tanggung jawab dalam pengambilan keputusan bersama guna mencapai tujuan atau menyelesaikan masalah yang dihadapi. Definisi ini sejalan dengan penjelasan Roschelle dan Teasley yang menggambarkan kolaborasi sebagai “komitmen bersama peserta dalam usaha terkoordinasi untuk memecahkan masalah bersama”. Mereka juga menjelaskan bahwa interaksi kolaboratif ditandai oleh tujuan bersama,

⁴⁵ L. A. Tomei (2005). Taxonomy for the technology domain. In Taxonomy for the Technology Domain (pp. 89–108). IGI Global.

kesetaraan struktur, serta tingkat negosiasi, interaktivitas, dan saling ketergantungan yang tinggi. Camarilha Matos dan Afsarmanesh juga mengemukakan pandangan serupa, menyatakan bahwa kolaborasi adalah proses di mana beberapa entitas atau kelompok saling berbagi informasi, sumber daya, dan tanggung jawab dalam merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi sebuah kegiatan bersama untuk mencapai tujuan yang telah disepakati.⁴⁶

Keterampilan kolaborasi (*Collaboration Skill*) adalah kemampuan peserta didik untuk berkomunikasi secara dialogis dengan tujuan saling bertukar gagasan, pendapat, pandangan, atau ide. Indikator keterampilan kolaborasi meliputi:

1. kemampuan untuk bekerja sama secara efektif dalam kelompok dan saling menghormati.
2. fleksibilitas pribadi, kemauan untuk saling membantu, serta kemampuan berkompromi demi mencapai tujuan bersama
3. produktivitas kerja, tanggung jawab, dan kontribusi terhadap pekerjaan. Kolaborasi merupakan aspek penting dalam lifelong learning (belajar seumur hidup).⁴⁷

Indikatornya termasuk keterampilan interpersonal, kerja sama untuk mencapai tujuan bersama, dan peran yang efektif dalam kelompok.

Melalui keterampilan kolaborasi, peserta didik dapat memperoleh

⁴⁶ C. Saleh. (2020). MODUL 01 Konsep, Pengertian, dan Tujuan Kolaborasi.

⁴⁷ A. P. K. Sari, & Mawardi. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Sekolah Dasar. 08(September).

pengetahuan dan pengalaman dari sesama, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan komunikasi. Pembelajaran kolaboratif melibatkan lima unsur penting, yaitu *positive interdependence, face-to-face promotive intractions, individual accountability and personal responsibility, teamwork and social skills, serta group processing*.

Keterampilan kolaborasi adalah kemampuan peserta didik untuk bekerja sama dengan saling berinteraksi, bertukar dan pendapat, serta menghormati kontribusi setiap individu dalam upaya menyelesaikan permasalahan dan mencapai tujuan bersama. Penguasaan keterampilan kolaborasi memiliki manfaat signifikan dalam meningkatkan kerja sama di dalam kelompok yang memiliki latar belakang beragam, serta dapat menjadi bekal penting dalam menghadapi persaingan di era globalisasi di masa depan. Keterampilan ini tidak hanya membantu peserta didik dalam mengelola ego dan emosi mereka, tetapi juga menjadi factor kunci dalam menentukan keberhasilan hubungan sosial di Masyarakat. Oleh karena itu, menguasai keterampilan kolaborasi merupakan aspek penting yang perlu dikuasai peserta didik untuk sukses dalam berbagai aspek kehidupan sosial dan professional mereka.⁴⁸

Keunggulan dari pembelajaran yang berbasis kolaborasi mencakup sejumlah aspek penting, seperti melatih pembagian kerja yang efektif, meningkatkan rasa tanggung jawab peserta didik, serta mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber pengetahuan,

⁴⁸ Sarifah & Nurita, T. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kolaborasi Siswa. 11(1), 22–31.

perspektif, dan pengalaman. Selain itu, kolaborasi juga berperan dalam memperkuat kekompakan di antara peserta didik. Keterampilan berkolaborasi merupakan kompetensi krusial yang sebaiknya dilatihkan sejak usia dini. Proses kolaborasi dalam pembelajaran memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan kemampuan sosial mereka dengan lebih baik. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk menerapkan model pembelajaran yang sesuai dan efektif, agar dapat memfasilitasi dan meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik secara optimal.⁴⁹

Pemenuhan keseimbangan keterampilan di abad 21 ini menjadi alasan pentingnya adanya pembelajaran yang berkualitas untuk siswa. Pembelajaran yang berkualitas berdampak terhadap ilmu pengetahuan alam dan teknologi, dimana khususnya dalam implementasi pembelajaran IPA, materi getaran dan gelombang. Keterampilan abad 21 dapat membantu peserta didik untuk mudah beradaptasi dengan situasi baru saat mereka diajarkan pengetahuan baru.⁵⁰ Seiring dengan keterampilan ini, maka peserta didik akan mampu beradaptasi dengan berkembang pesatnya teknologi dan arus perubahan dunia.

⁴⁹ S. A. Islamiati, Zulfiati, H. M., & Wijayanti, L. (2023). Project Based Learning Berbasis Ajaran Tamansiswa Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Profesi Guru*, 2(1), 99–107.

⁵⁰ Dede, C. (2010). Membandingkan kerangka kerja untuk keterampilan abad ke-21. Dalam J. Bellanca & R. Brandt (Eds.), *Keterampilan abad ke-21: Memikirkan kembali cara siswa belajar* (hlm. 51–76). 2026. Diperoleh dari: <http://www.educationcouncil.edu.au/site/DefaultSite/Bloomington, IN: Solution Tree Press>.

Tabel 2.4
Keterkaitan *Game* Edukasi Berbasis STEM dengan Keterampilan Abad 21

<i>Game G3BS</i>	Keterampilan Abad 21
Memiliki fitur menu Quis yang menyuguhkan soal pilihan ganda yang terdiri dari tiga level soal yaitu soal mudah, sedang, dan sulit. selain itu terdapat fitur STEM Projek, dimana dari fitur ini membantu memecahkan masalah dalam praktikum	Berpikir Kritis
Memiliki fitur menu STEM Projek yang menyuguhkan praktikum sederhana dari materi getaran dan gelombang. Dimana dari fitur ini membantu memecahkan masalah keterampilan kolaborasi dengan melakukan praktikum sederhana	Kolaborasi

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Menurut Muri Yusuf penelitian kualitatif adalah strategi *inquiry* yang menekankan pada penemuan makna, definisi, konsep, karakteristik, gejala, simbol, maupun menguraikan suatu kejadian, bersifat alamiah dan menyeluruh, menekankan pada kualitas, terdapat beberapa strategi yang digunakan, dan disajikan dalam bentuk naratif atau uraian.⁵¹ Hal tersebut sejalan dengan pengertian penelitian kualitatif menurut sugiyono, penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang didasarkan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti keadaan objek yang alamiah, dimana peneliti sebagai instrument kunci, Teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan observasi, wawancara, dokumentasi), analisis data bersifat hipotesis, dan hasil penelitian menekankan pada pencarian makna, memahami keunikan, dan menemukan hipotesis.⁵²

Menurut sukmadinata penelitian kualitatif bertujuan untuk mendalami atau mempelajari kejadian-kejadian sosial dari sudut pandang subjek peneliti, dalam hal ini subjek penelitian meliputi mereka yang diajak berwawancara,

⁵¹ Muri Yusuf. (2015). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN PENELITIAN GABUNGAN*. Jakarta (KENCANA): hal. 329.

⁵² Sugiyono. (2023). *METODE PENELITIAN KUALITATIF*. Bandung (ALFABETA): hal 9-10.

diobservasi, diminta memberikan data, argument, spekulasi, dan sudut pandangnya.⁵³

Tujuan peneliti menggunakan metode kualitatif deskriptif adalah untuk mendeskripsikan keterampilan Abad 21 siswa yaitu keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif melalui implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM. Oleh karena itu, informasi yang dihasilkan dari penelitian ini berupa analisis tentang keterampilan abad 21 siswa yaitu berpikir kritis dan kolaborasi berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang diberikan kepada subjek penelitian.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang ditentukan oleh peneliti adalah MTs Negeri 5 Jember yang terletak di Jl. Letnan Suprayitno No. 24, Bandelan, Arjasa, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur (68191). Peneliti memilih sekolah tersebut karena sekolah ini merupakan sekolah yang telah menerapkan STEM pada pembelajaran IPA. Oleh karena itu, peneliti akan melakukan penelitian dengan implementasi *game* edukasi berbasis STEM untuk melatih keterampilan abad 21 siswa.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian merupakan sumber data diperoleh baik berupa aktivitas, orang, maupun tempat. Subjek dalam penelitian kualitatif dinamakan sumber data, narasumber atau informan sebagai sumber informasi.

⁵³ T Nuriyati et al., *Metode Penelitian Pendidikan (Teori & Aplikasi)*, Widina Bhakti Persada: Bandung, 2022, <https://repository.penerbitwidina.com/publications/354716/metode-penelitian-pendidikan-teori-aplikasi%0Ahttps://repository.penerbitwidina.com/media/publications/354716-metode-penelitian-pendidikan-teori-aplik-d68bda90.pdf>.

Subjek dalam penelitian ini dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan Teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu,⁵⁴ dimana pertimbangan tersebut mencari dari narasumber yang dianggap paling tahu, sehingga memudahkan peneliti. Adapun beberapa subjek yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Ibu Siti Khansya, S. Pd. Sebagai guru IPA kelas VIII di MTsN 5 Jember. Beliau yang menjadi subjek implementasi *game* edukasi dalam pembelajaran di kelas khususnya pada materi getaran dan gelombang.
2. Siswa dari MTsN 5 Jember dengan mengambil satu kelas yang berisi 22 siswa.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data memiliki tujuan utama yaitu untuk mendapatkan data. Tanpa Teknik pengumpulan data maka peneliti tidak akan mendapat data yang memenuhi standar data yang telah ditetapkan. Terdapat

beberapa Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara adalah suatu kejadian atau proses interaksi antara pewawancara dengan sumber informasi, dimana pewawancara bertanya langsung tentang suatu objek yang diteliti dan dirancang sebelumnya.⁵⁵

Wawancara digunakan peneliti untuk mengetahui hal– hal yang lebih

⁵⁴ Sugiyono. (2023). *METODE PENELITIAN KUALITATIF*. Bandung (ALFABETA): hal 95.

⁵⁵ Lexy J. Moleong. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung (PT REMAJA ROSDAKARYA): hal. 186.

mendalam tentang partisipan dan menginterpretasikan situasi dan fenomena yang terjadi, dimana hal ini tidak bisa ditemukan melalui observasi.⁵⁶

Wawancara yang dilakukan peneliti terhadap subjek didasarkan pada pedoman wawancara yang telah disusun oleh peneliti sebelumnya dan dilaksanakan pada hari yang sama saat melakukan observasi di kelas. dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik wawancara terstruktur, dimana pedoman wawancara digunakan, namun bersifat fleksibel. Informan sebagai sumber wawancara adalah siswa dan guru IPA kelas VIII di MTs Negeri 5 Jember.

2. Observasi

Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data dimana peneliti dapat melihat secara langsung sebuah kejadian. Observasi diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok yaitu observasi berpartisipasi (*participant observation*), observasi secara samar dan terang-terangan (*overt and covert observation*), observasi yang tak terstruktur (*unstructured observation*).⁵⁷ Observasi digunakan oleh peneliti untuk memahami konteks data dalam keseluruhan situasi sosial ketika di lapangan, sehingga memperoleh pandangan yang menyeluruh. Selain itu melalui observasi ini peneliti dapat melihat hal-hal yang kurang atau tidak diamati orang lain.

⁵⁶ Sugiyono. (2023). *METODE PENELITIAN KUALITATIF*. Bandung (ALFABETA): hal 114.

⁵⁷ Sugiyono. (2023). *METODE PENELITIAN KUALITATIF*. Bandung (ALFABETA): hal 106.

Observasi yang dilakukan peneliti adalah observasi partisipatif. Observasi partisipatif dapat dilakukan dengan partisipasi pasif dimana peneliti datang terhadap objek di lapangan, tetapi tidak ikut terlibat dalam kegiatan tersebut. Dalam hal ini peneliti hanya berperan sebagai observer.

3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mengumpulkan dokumen yang sesuai dengan objek penelitian⁵⁸ Dokumentasi juga dapat berupa tulisan, gambar, buku maupun arsip berupa laporan yang dapat menunjang informasi dan data penelitian.⁵⁹

Data dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini berupa foto-foto kegiatan yang berkaitan dengan fokus penelitian. Selain itu, data dokumentasi dapat berupa modul yang digunakan dalam pembelajaran IPA di kelas.

E. Analisis data

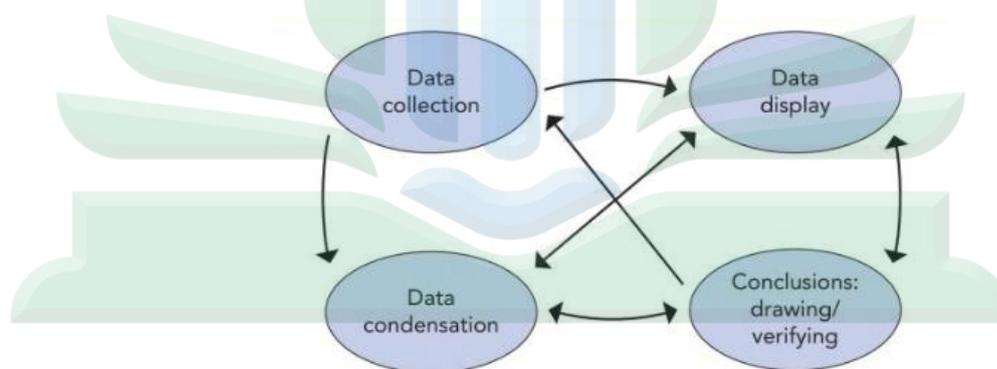
Analisis data kualitatif menurut Bogdan dan Biklen, 1982 merupakan upaya yang dilakukan dengan jalan bekerja dengan data, mengorganisasikan data, memilah-milahnya, menjadi satuan yang dapat dikelola, mencari dan menemukan apa yang penting, dan dapat dipelajari dan memutuskan apa yang

⁵⁸ Lokati Pramesti, Dewi, Metodologi Penelitian Pendidikan (Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024)
https://www.google.co.id/books/edition/Buku_Ajar_Metodologi_Penelitian_Pendidik/hP_wEAAA_QBAJ?hl=jv&gbpv=1&dq=teknik+pengumpulan+data+dokumentasi+adalah&pg=PA163&printsec=frontcover.

⁵⁹ Andrea Gideon, Metode Penelitian Pendidikan (Sukoharjo: Pradina Pustaka, 2023),
https://books.google.co.id/books?id=k9nUEAAAQBAJ&pg=PA96&source=gbs_toc_r&cad=1#v=onepage&q&f=false.

diceritakan kepada orang lain.⁶⁰ Analisis data dilakukan secara menyeluruh dan menelaah seluruh data yang diperoleh dari hasil wawancara, observasi dan dokumentasi, kemudian dikembangkan menjadi hipotesis.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan analisis data yang dikembangkan oleh Miles dan Huberman. Miles dan Huberman menyatakan bahwa kegiatan dalam menganalisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus hingga tuntas sampai data pada titik jenuh.⁶¹ Tahapan analisis data kualitatif menurut Miles dan Huberman dapat ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar. 3.1
Tahap Analisis Kualitatif
(Sumber: Miles, M.B., Huberman, A.M., dan Saldana, J., 2014)⁶²

1. *Data Collection* (Pengumpulan Data)

Tahap pertama yaitu pengumpulan data, pada tahap ini peneliti melakukan pencarian secara umum terhadap situasi objek yang diteliti, semua yang dilihat dan didengar direkam semua. Maka akan

⁶⁰ Lexy J. Moleong. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung (PT REMAJA ROSDAKARYA): hal. 248.

⁶¹ Sugiyono. (2023). *METODE PENELITIAN KUALITATIF*. Bandung (ALFABETA): hal 133.

⁶² Matthew B Miles, A Michael Huberman, and Johnny Saldaña, "Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook. 3rd" (Thousand Oaks, CA: Sage, 2014).

memperoleh data yang banyak dan bervariasi. Penelitian kali ini pengumpulan data dilakukan dengan wawancara mendalam terhadap dua sumber, observasi di kelas, dan dokumentasi kepada siswa.

2. *Data Condensation* (Kondensasi Data)

Tahap kedua yaitu kondensasi data yang merupakan tahap dimana seorang peneliti akan menyimpulkan, menyisihkan hal-hal penting dan memfokuskan pada hal-hal pokok.⁶³ Kondensasi data dalam penelitian ini, memfokuskan pada hasil wawancara, hasil observasi di kelas dan dokumentasi dalam penerapan *game* edukasi dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) materi getaran dan gelombang kelas VIII di MTs N 5 Jember bertujuan agar dapat mempermudah peneliti dalam tahap selanjutnya yaitu tahap penyajian data dan penarikan kesimpulan.

3. *Data Display* (Penyajian Data)

Tahap ketiga yaitu penyajian data yang dapat dilakukan dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, *flowchart* dan sejenisnya. Tahapan ini memiliki bertujuan untuk mengelompokkan atau mengategorikan data lapangan yang telah melalui tahap kondensasi data.⁶⁴ Penyajian data dapat dilakukan dalam bentuk tabel, grafik, *pie chart*, dan sejenisnya, namun dalam penelitian kualitatif biasanya menggunakan teks naratif dalam menyajikan sebuah data.

⁶³ Suharsaputra Uhar, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Tindakan* (Bandung: PT Refika Aditama, 2012).

⁶⁴ Afrizal, *METODE PENELITIAN KUALITATIF* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2015).

4. *Conclusions Drawing* (Penarikan Kesimpulan)

Tahap terakhir yaitu penarikan kesimpulan, dimana kesimpulan awal yang dikemukakan akan bersifat sementara, dan akan berubah sampai didukung oleh bukti- bukti yang valid dan konsisten, sehingga kesimpulan tersebut dapat menjawab dari rumusan masalah yang dirumuskan sejak awal. Pada tahap ini peneliti membuat kesimpulan dari data yang telah diperoleh selama proses penelitian. Kesimpulan didasarkan pada data yang telah diperoleh di lapangan, baik dari hasil observasi indikator berpikir kritis dan kolaborasi maupun hasil wawancara kepada guru.⁶⁵

F. Keabsahan Data

Temuan atau hasil penelitian harus dianalisis untuk menilai keabsahan dari data yang didapatkan selama proses penelitian. Tahap ini dilakukan untuk menjamin akurasi data yang diperoleh, karena kesalahan dalam data akan mempengaruhi kesalahan dalam kesimpulan penelitian. Dalam penelitian kualitatif, ketika hasil penelitian yang dilaporkan tidak memiliki perbedaan dengan peristiwa atau kejadian sebenarnya pada objek penelitian di lapangan maka data temuan tersebut dapat dinyatakan valid.⁶⁶

Dalam menguji keabsahan data, peneliti menggunakan uji kredibilitas dengan strategi triangulasi. Triangulasi adalah cara yang digunakan untuk memeriksa kembali keabsahan data yang menggunakan sesuatu di luar data

⁶⁵ Sugiyono. (2023). *METODE PENELITIAN KUALITATIF*. Bandung (ALFABETA): hal 132-142.

⁶⁶ Sugiyono. (2023). *METODE PENELITIAN KUALITATIF*. Bandung (ALFABETA): hal 181.

untuk dijadikan sebagai pembanding. Sehingga dapat dikatakan bahwa triangulasi adalah metode yang membandingkan suatu dokumen dengan dokumen yang lain. Triangulasi dapat dibagi menjadi empat yaitu triangulasi penyidik, triangulasi sumber, triangulasi teknik, dan triangulasi waktu.⁶⁷ Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan strategi triangulasi sumber dan triangulasi teknik untuk mengetahui keabsahan data.

Strategi triangulasi sumber yang dimaksud peneliti adalah sumber data penelitian berasal dari hasil wawancara kepada siswa dan guru mata pelajaran IPA kelas VIII. Sedangkan strategi triangulasi teknik maksudnya peneliti menggunakan beberapa teknik berbeda dalam pengumpulan data. Peneliti menggunakan teknik, wawancara terstruktur, dan observasi di kelas, dan dokumentasi.⁶⁸

G. Tahap- tahap Penelitian

Pada tahap ini peneliti menjabarkan rancangan penelitian dilaksanakan agar proses penelitian dapat berjalan secara sistematis dan memudahkan peneliti untuk melakukan penyusunan laporan hasil penelitian. Berikut adalah tahapan penelitian dilakukan:

1. Tahap Pendahuluan (Pra Penelitian)

- a. Peneliti melakukan observasi awal di MTsN 5 Jember.

⁶⁷ Burhan Bungis, *Penelitian Kualitatif* (Jakarta: KENCANA, 2007).

⁶⁸ Dr Sugiyono, "Metode Penelitian Kualitatif. Untuk Penelitian Yang Bersifat Eksploratif, Enterpretif, Interaktif, Dan Konstruktif. Cocok Untuk 1. Mahasiswa SI, S2, Dan S3. 2. Dosen Dan Peneliti Ed. 3 Cet. 3 Thn. 2023."

- b. Peneliti berkonsultasi mengenai judul proposal yang telah disetujui Kaprodi kepada dosen pembimbing.
- c. Peneliti melakukan kajian kepustakaan terkait topik yang cocok dengan judul penelitian.
- d. Peneliti menyusun metodologi dan instrument penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

a. Tahap pengumpulan data

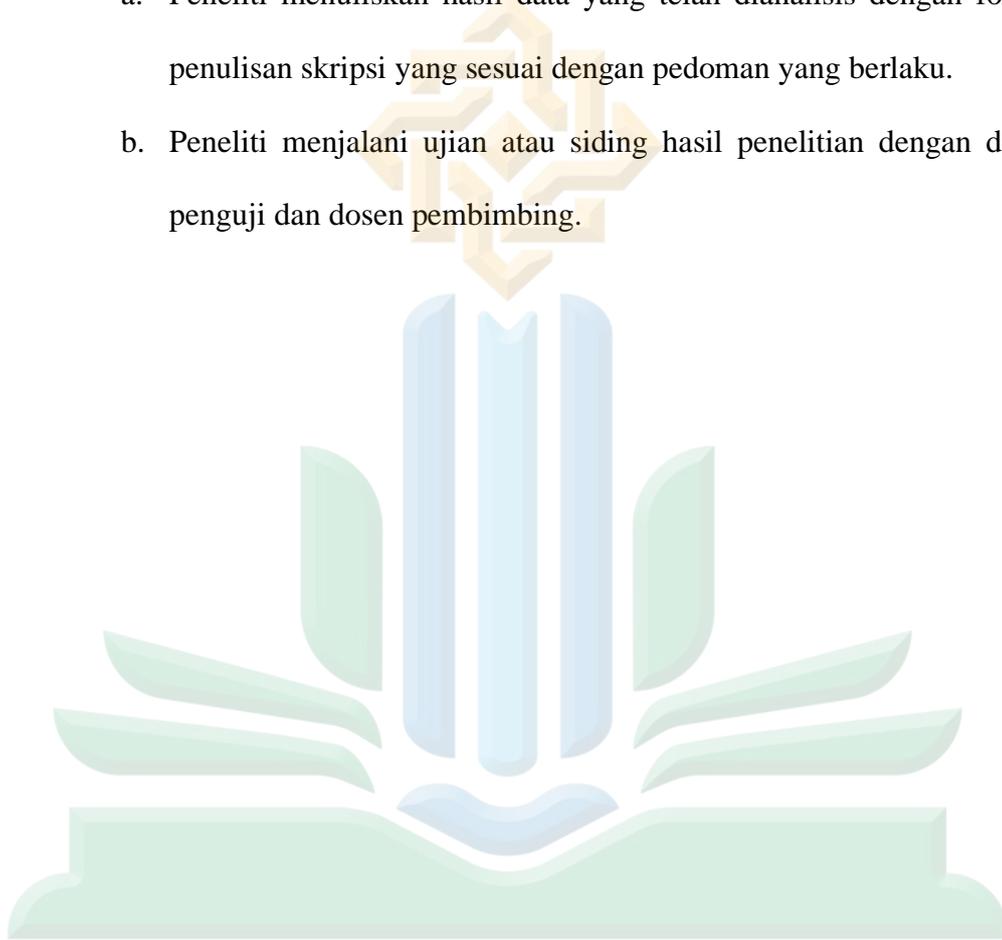
- 1) Peneliti mengurus surat perizinan untuk melakukan penelitian dan diteruskan kepada Kepala MTsN 5 Jember.
- 2) Peneliti melakukan wawancara kepada narasumber yaitu siswa dan guru IPA kelas VIII
- 3) Peneliti melakukan observasi dikelas dengan menjadi observer langsung
- 4) Peneliti mendokumentasikan berbagai hal yang menjadi sumber data pendukung penelitian.

b. Tahap identifikasi data

- 1) Peneliti mengolah data dari transkrip hasil wawancara dan hasil observasi yang telah dilakukan bersama narasumber.
- 2) Peneliti melakukan analisis data penelitian sesuai dengan tahapan analisis yang digunakan.

3. Tahap Pasca Penelitian

- a. Peneliti menuliskan hasil data yang telah dianalisis dengan format penulisan skripsi yang sesuai dengan pedoman yang berlaku.
- b. Peneliti menjalani ujian atau siding hasil penelitian dengan dosen penguji dan dosen pembimbing.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB IV

PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS

A. Gambaran Objek Penelitian

1. Profil MTsN 1 Jember

MTs Negeri 5 Jember sebelumnya dipanggil akrab dengan MTs Arjasa. Sejarah berdirinya MTs Negeri Arjasa hingga berubah menjadi MTs Negeri 5 Jember. MTs Negeri Arjasa didirikan pada Tanggal 15 Juni 1980 atas prakarsa dari Kepala KUA yaitu Bapak Chotib.S dan Penilik Pendais (Bpk Mudzakir) didukung oleh guru-guru Agama, Kepala SDN Arjasa dan Muspika Kecamatan Arjasa.

Pada Tahun Pelajaran 1981/ 1982 Tempat Kegiatan Belajar Mengajar dipindah ke jalan Letnan Suprayitno No. 24 Arjasa menepati sebidang tanah milik Yayasan Pendidikan Islam Arjasa dengan bangunan gedung cukup sederhana dan ditingkatkan lagi pada tanggal 12 Mei 1984 menjadi MTs Negeri Filial Arjasa (Jember II)

Berdasarkan SK Dirjen Bimbingan Islam No. Kep/E/PP.03.2/151/ 1984 sebagai Kepala Madrasah pada waktu itu yaitu H. Satihan tanggal 12 Mei 1984 s/d 31 Januari 1994 dan H Thabarani, BA. tanggal 05 Februari 1994 s/d 30 Juni 1997. Pada tanggal 25 Februari 1994 bertempat di gedung Madrasah Tsanawiyah Negeri Fillial Arjasa atas nama Ketua Yayasan Pendidikan Islam Drs.H. Ahmad Mustopo telah menyerahkan tanah seluas 2.025 M2 kepada MTs Negeri Jember II Fillial Arjasa untuk dijadikan Madrasah

Tsanawiyah Negeri penuh. Berdasarkan SK Kemenag RI No. 107 tanggal 17 Maret 1997 MTs Arjasa Filial MTsN Jember II Di Negerikan dengan nama Madrasah Tsanawiyah Negeri Arjasa. Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia (KMA 673) tahun 2016, perubahan nama dari MTs Negeri Arjasa menjadi MTs Negeri 5 Jember.



Gambar. 4.1
Gedung MTs N 5 Jember

Tabel 4.1

Identitas Madrasah (Sesuai PMA 13 Tahun 2012)

Nama Madrasah	MTs Negeri 5 Jember
Nomor Statistik Madrasah	211350919006
NPSN	20524388
Alamat Lengkap Madrasah	
a. Jalan/ Desa/ Kelurahan	Letnan Suprayitno No. 24 Tegalbago Arjasa
b. Kecamatan	Arjasa
c. Kabupaten	Jember
d. Nomor Telepon	(0331) 540345
Status Madrasah/ Terakreditasi	Negeri/ A

Waktu Belajar	Pagi
Tahun Berdiri	1984
Tahun Penegerian	1997

2. Visi Dan Misi Madrasah

Visi:

Unggul dalam Prestasi, Berakhlakul Karimah, Maju dalam Kreasi,
Beramal Ilmiah (Ulama)

Misi:

- a. Membentuk Perilaku Berprestasi
- b. Membentuk Pola Pikir yang Kritis Dan Kreatif
- c. Menumbuhkan Penghayatan Agama untuk Membentuk Siswa Berakhlakul Karimah
- d. Menumbuh Kembangkan Sikap Disiplin yang Mampu Mengaplikasikan Salam, Shalat, Silaturrahim, dan Baca Al-Qur'an (S3Q)
- e. Mengembangkan Pola Pengajaran yang Aktif, Kreatif, Efektif, Menyenangkan dan Inovatif
- f. Mengembangkan Tradisi Berpikir Ilmiah yang di Dasari oleh Pengamalan Nilai – Nilai Agama Islam Membentuk Perilaku Berprestasi pada Siswa

B. Penyajian Data dan Analisis

Peneliti melakukan penelitian di MTsN 5 Jember. Penelitian yang dilakukan berhubungan dengan implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi siswa. Setiap penelitian haruslah disertai dengan penyajian data sebagai penguat dalam penelitian. Sebab data inilah yang dianalisis sehingga data yang dianalisis tersebut akan menghasilkan suatu kesimpulan dalam penelitian ini. Sesuai teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini maka peneliti akan menyajikan data dengan berdasarkan wawancara, observasi, dan dokumentasi. Wawancara dilakukan untuk memperoleh data melalui wawancara atau percakapan langsung antara peneliti sebagai pewawancara dengan narasumber sebagai informan yang terdiri dari siswa dan guru IPA kelas VIII C. Observasi dilakukan untuk memperoleh data berdasarkan pengamatan langsung pada penerapan pembelajaran IPA dikelas pada materi getaran dan gelombang. Dokumentasi digunakan sebagai pelengkap data yang dihasilkan dari dokumen- dokumen yang relevan dengan konteks penelitian, seperti modul pembelajaran dan data siswa kelas VIII C sebagai kelas yang mengimplementasikan *game* edukasi berbasis STEM. Untuk hasil penelitian dengan menggunakan triangulasi serta indikator keterampilan yang mengimplementasikan *game* edukasi sebagai berikut:

Tabel. 4.2
Aspek *Game* dengan Indikator Keterampilan

Indikator	Teknik	Kegiatan Pembelajaran
Keterampilan berpikir kritis	observasi	Pertemuan ke-1 dengan kegiatan tanya jawab
		Pertemuan ke-3 dengan kegiatan diskusi kelompok
Keterampilan kolaborasi		Pertemuan ke- 2 dnegan kegiatan praktikum sederhana atau STEM Projek

Fokus penelitian dalam penelitian ini terdiri dari dua pokok permasalahan yaitu tentang implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM dapat melatih keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi siswa. Dari data peneliti yang peneliti kumpulkan selama penelitian, peneliti mengumpulkan data beserta analisisnya sebagai

berikut:

1. Bagaimana implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa

Keterlaksanaan implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa dapat diketahui dari lembar observasi dengan indikator keterampilan berpikir kritis siswa. Observasi diperoleh melalui pengamatan langsung dengan cara mencatat dan mendokumentasikan pada saat proses pembelajaran dengan teknik deskripsi.

Data hasil wawancara yang diperoleh peneliti kepada guru IPA kelas VIII yaitu Ibu Siti Khansa mengatakan bahwa proses pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang di dalam kelas cukup efektif. Observasi di kelas dilakukan dalam tiga kali pertemuan. Berikut pernyataan guru IPA kelas VIII tentang proses pembelajaran di kelas:

“Proses pembelajaran IPA pada materi getaran dan gelombang di kelas berjalan cukup efektif. Siswa menunjukkan ketertarikan yang tinggi, terutama ketika materi disampaikan melalui pendekatan kontekstual dan praktikum sederhana. Saya memulai pembelajaran dengan memberikan contoh nyata yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, seperti getaran pada senar gitar atau gelombang air, untuk membantu siswa memahami konsep dasar secara konkret.”⁶⁹

Seperti yang telah dipaparkan diatas bahwa selaras dengan hasil observasi yang peneliti lakukan di kelas, dimana proses pembelajaran IPA pada materi getaran dan gelombang berjalan cukup efektif, terutama saat guru menggunakan pendekatan kontekstual dan praktikum sederhana. Guru menyampaikan bahwa siswa menunjukkan ketertarikan tinggi ketika konsep-konsep abstrak dijelaskan melalui contoh nyata yang dekat dengan kehidupan sehari-hari seperti getaran pada senar gitar atau gelombang air. Hal ini juga diperkuat dengan pernyataan siswa ketika diwawancara yaitu:

⁶⁹ Siti Khansa, Guru IPA Kelas VIII, Wawancara, Jember, 10 Februari 2025

“Saya belajar IPA aplikasi G3BS jadi lebih seru dan mudah dimengerti. Dalam game-nya, saya bisa mencoba langsung seperti membuat alat sederhana, Saya jadi lebih paham tentang konsep IPA karena bisa melihat langsung contohnya di game. Belajar jadi tidak membosankan”⁷⁰

Berdasarkan pada antusias tinggi yang dimiliki siswa maka guru menerapkan pendekatan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan siswa saat ini, yaitu dengan pendekatan yang dilakukan dalam pelaksanaan pembelajaran dikelas dengan pendekatan STEM untuk mencapai target pencapaian yang ingin dicapai dalam pembelajaran IPA yang memiliki tujuan agar siswa mampu menguasai keterampilan abad 21. Pembelajaran dilakukan dengan bantuan *game* edukasi berbasis STEM:

“Penerapan STEM sangat penting dalam pendidikan saat ini karena dunia terus berkembang dengan pesat, khususnya dalam bidang teknologi dan sains. Siswa tidak cukup hanya menguasai teori, tetapi juga harus mampu menghubungkannya dengan penerapan praktis dan inovatif. Selain itu, pendekatan STEM mendorong siswa untuk belajar melalui proyek nyata (*project-based learning*), yang dapat menumbuhkan semangat belajar, kolaborasi, dan daya nalar yang tinggi.

Sebagai guru, saya melihat bahwa integrasi STEM dalam pembelajaran dapat menjadikan IPA dan matematika lebih menarik dan bermakna, karena siswa melihat langsung manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Ini juga menjadi peluang untuk menumbuhkan keterampilan siswa”⁷¹

Sesuai dengan pernyataan diatas tentang pentingnya penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran maka guru

⁷⁰ Azarine Putri Kayana, Siswa Kelas VIII C, Jember 20 Februari 2025

⁷¹ Siti Khansa, Guru IPA Kelas VIII, Wawancara, Jember, 10 Februari 2025

mengintegrasikan pembelajaran STEM di kelas dengan bantuan aplikasi *game* edukasi berbasis STEM atau G3BS (*Game* Getaran dan Gelombang Berbasis STEM). Sebagai contoh kegiatan pembelajaran yang dilakukan yaitu pembelajaran berbasis proyek seperti membuat alat peraga sederhana pendeteksi gempa:

“Saya juga memanfaatkan media pembelajaran seperti aplikasi G3BS (*Game* Getaran dan Gelombang Berbasis STEM) yang dapat membantu proses pembelajaran dengan menghadirkan fitur pembuatan proyek sederhana misalnya, bandul sederhana, atau gelombang di tali, dan palat pendeteksi gempa. Selain itu juga terdapat materi untuk memperkuat pemahaman siswa tentang karakteristik getaran (frekuensi, amplitudo, dan periode) serta jenis-jenis gelombang (gelombang transversal dan longitudinal). Praktikum ini mendorong siswa untuk melakukan pengamatan, mencatat data, dan menarik kesimpulan secara mandiri maupun berkelompok.”⁷²

Pernyataan tersebut juga diperkuat dengan adanya dokumentasi STEM Proyek yang digunakan sebagai berikut:



Gambar. 4.2
STEM Proyek di aplikasi *game* edukasi
(Sumber: dokumentasi pribadi)

Hal tersebut selaras dengan hasil observasi yang peneliti lakukan bahwa penerapan pembelajaran IPA dengan *game* edukasi

⁷² Siti Khansa, Guru IPA Kelas VIII, Wawancara, Jember, 10 Februari 2025

berbasis STEM telah diimplementasikan dengan baik. Dan terlihat guru membagi kelompok siswa menjadi empat kelompok untuk melakukan penugasan proyek berdasarkan panduan pada aplikasi G3BS. Selain itu guru juga menjelaskan tentang materi getaran dan gelombang kepada siswa dipertemuan pertama.

Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti pada pembelajaran IPA di kelas, indikator keterampilan berpikir kritis tidak banyak yang teramati. Terdapat 3 indikator keterampilan berpikir kritis yang teramati dari 5 indikator keterampilan berpikir kritis.

Indikator keterampilan berpikir kritis yang teramati diantaranya adalah memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membuat penjelasan lanjut (*advanced clarification*), serta mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*). Sementara

itu, indikator yang tidak teramati diantaranya adalah membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inferensi*).

Indikator memberikan penjelasan sederhana ditunjukkan ketika siswa aktif dalam bertanya dan aktif dalam menjawab pertanyaan, sedangkan indikator mengatur strategi dan taktik ditunjukkan dengan aktivitas siswa dalam menerapkan konsep dasar atau rumus dalam menyelesaikan diskusi.

Ketika pembelajaran IPA berlangsung dipertemuan ke- 1 guru menjelaskan materi terlebih dahulu dengan metode ceramah

dan menulis materi di papan tulis serta menggunakan aplikasi G3BS. Pada saat peneliti melakukan observasi, materi yang sedang diajarkan adalah materi getaran dan gelombang yang sesuai dengan pengimplementasian *game* G3BS.

Pada tengah proses penjelasan materi guru memberikan stimulus agar siswa tergerak untuk berpikir dan menjawab pertanyaan, stimulus yang diberikan berupa soal sebab akibat. Pertanyaan seperti ini akan mendorong siswa untuk mengungkapkan pendapatnya. Kemampuan siswa dalam mengungkapkan pendapat merupakan salah satu sikap yang merujuk pada indikator berpikir kritis yaitu membuat penjelasan lanjut.⁷³ Berikut ini adalah dialog antara guru yang menanyakan tentang pertanyaan sebab akibat dan siswa mengungkapkan pendapatnya terkait pertanyaan tersebut.

Guru: Ketika kamu memetik senar gitar, senarnya bergetar dan menghasilkan bunyi. Menurut kalian, apa yang menyebabkan bunyi itu muncul? Dan apa yang akan terjadi jika senarnya dipetik lebih kuat atau lebih pelan?

Siswa: Bunyi muncul karena senar gitar yang bergetar. Kalau dipetik lebih kuat, bunyinya jadi lebih keras karena getarannya lebih besar

Pemberian stimulus berupa pertanyaan sebab akibat merupakan salah satu cara yang digunakan guru untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada siswa. Keaktifan siswa dalam menjawab pertanyaan guru menunjukkan salah satu indikator

⁷³ Pelaksanaan Pembelajaran IPA di Kelas VIII C, Februari 2025

keterampilan berpikir kritis yaitu memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*). Setelah siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru, guru akan memvalidasi benar atau tidaknya jawaban yang diberikan. Pada akhir pembelajaran, guru dan siswa biasanya menyimpulkan materi yang telah dijelaskan bersama karena siswa dapat menyimpulkan sesuatu dengan dimbingbing guru belum bisa langsung menyimpulkan materi, apalagi dengan kategori materi yang terbilang sulit.⁷⁴

Adapun hasil observasi yang dilakukan di kelas pada pertemuan ke -3, berbeda dengan yang ditemukan pada observasi di pertemuan ke- 1. Indikator keterampilan berpikir kritis yang teramati pada pertemuan 1 yaitu indikator aktif menjawab dengan memberikan penjelasan sederhana dan membuat penjelasan lebih lanjut saat pembelajaran berlangsung, sedangkan pada pertemuan ke-3 indikator berpikir kritis yang terlihat yaitu mengatur strategi dan taktik. Indikator ini teramati ketika siswa secara aktif terlibat dalam diskusi kelompok untuk merumuskan strategi analisis, seperti dengan membagi peran, siapa yang menghitung, siapa yang mencatat, siapa yang membuat tabel. Mereka berdiskusi untuk menentukan taktik terbaik dalam membaca data, seperti membandingkan hasil antar percobaan, mengidentifikasi pola

⁷⁴ Siti Khansa, Guru IPA, Wawancara, Jember 10 Februari 2025

hubungan antara frekuensi dan amplitudo berdasarkan konsep fisis yang telah dipelajari.⁷⁵



Gambar. 4.3
Aktivitas siswa mengerjakan tugas dengan memecahkan masalah sederhana
(Sumber: dokumentasi pribadi)

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diketahui aktivitas ketika siswa mengerjakan tugas proyek dengan diskusi dengan teman satu kelompok agar bisa memecahkan masalah dalam pembuatan proyek. Kemampuan siswa untuk dapat menyelesaikan tugas dan melakukan diskusi pemecahan masalah memenuhi pada indikator ke-5 dari 5 indikator keterampilan berpikir kritis. Hal ini juga diperkuat dengan adanya pertanyaan yang muncul dalam diskusi sebagai berikut:

Siswa A: "Aku pikir lebih baik kita fokus ke panjang tali dulu. Soalnya dari penjelasan, katanya panjang tali yang memengaruhi waktu ayunan, bukan massanya."

Siswa B: "Iya, aku baca juga di buku, semakin panjang talinya, makin lama waktu ayunannya. Tapi bener nggak sih di percobaan kita nanti?"

Siswa C: "Aku juga penasaran, gimana caranya kita tahu kalau pengukuran kita akurat? Apa kita ulang percobaannya beberapa kali?"

⁷⁵ Pelaksanaan Pembelajaran IPA, Observasi, 17 Februari 2025

2. Bagaimana implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM dapat melatih keterampilan kolaborasi siswa

Pelaksanaan pembelajaran IPA dengan implemntasi *game* edukasi di kelas VIII C, pembelajaran dilakukan dengan tiga kali pertemuan pada materi getaran dan gelombang di hari senin dan kamis. Pembelajaran ini dilakukan di kelas dengan mengoperasikan *handphone* untuk mempermudah pembelajaran. Pelaksanaan pembelajaran yang digunakan menggunakan strategi pembelajaran yaitu pada pertemuan ke-1 menggunakan metode ceramah, dipertemuan ke-2 menggunakan PjBL, sedangkan dipertemuan ke-3 melanjutkan hasil praktikum dengan metode diskusi dan presentasi.

Keterlaksanaan implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa dapat diketahui dari lembar observasi dengan indikator keterampilan kolaborasi siswa. Observasi diperoleh melalui pengamatan langsung dengan cara mencatat dan mendokumentasikan pada saat proses pembelajaran dengan teknik deskripsi. Berikut merupakan pengumpulan data beserta analisisnya sebagai berikut:

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, indikator keterampilan kolaborasi sudah teramati. Dari seluruh

indikator keterampilan kolaborasi dapat teramati. Dari tiga indikator tersebut yaitu (1) menunjukkan tingkat kerja sama yang baik dan saling menghormati dalam kegiatan berkelompok, (2) kemampuan berkompromi untuk saling membantu, (3) produktif kerja, tanggung jawab, dan kontribusi terhadap pekerjaan, semua indikator ini dapat teramati ketika pembuatan proyek oleh siswa dilakukan dalam pembelajaran di kelas.

Pelaksanaan pembelajaran diawali dengan guru menjelaskan topik diskusi sesuai aplikasi G3BS. Kemudian siswa duduk berkumpul dengan kelompoknya untuk persiapan mengerjakan tugas proyek berkelompok. Pembuatan proyek mengikuti pada panduan di aplikasi G3BS dengan membuat proyek berupa, membuat gelombang tali, pendulum sederhana, membuat gelombang bunyi dengan gelas dan air, membuat seismograf sederhana.





Gambar. 4.4
Kegiatan Praktikum Sederhana
(Sumber: dokumentasi pribadi)

Berdasarkan hasil observasi peneliti mengamati bahwa terdapat beberapa siswa yang aktif, Siswa melakukan diskusi berkelompok untuk membuat laporan hasil praktikum. Pada tahap inti pembelajaran, siswa dibagi ke dalam kelompok kecil yang terdiri dari 5- 6 orang. Pembuatan proyek yang dilakukan berbeda di setiap kelompok. Setelah melakukan praktikum, siswa mengumpulkan data seperti jumlah getaran dalam waktu tertentu, perubahan frekuensi, dan bentuk gelombang yang terjadi. Selanjutnya, siswa secara aktif terlibat dalam diskusi kelompok untuk merumuskan strategi analisis. Siswa saling tolong menolong dalam menyelesaikan tugas. Melalui kegiatan ini, akan membantu melatih keterampilan kolaborasi. Berdasarkan hasil observasi tersebut menunjukkan teramatinya indikator keterampilan kolaborasi yang pertama.

Hal ini dibuktikan dengan hasil observasi pada pertemuan ke-2 saat pembelajaran PjBL dengan aplikasi G3BS, terlihat indikator keterampilan kolaborasi teramati dengan beberapa aktivitas siswa dalam mengerjakan tugas kelompok sebagai berikut:

Berdasarkan hasil observasi Najwa Ellen Salsabila dimana siswa di dalam kelompoknya mampu melakukan aktivitas praktikum dengan menyiapkan alat, melakukan percobaan, dan mencatat hasil, dan setelah selesai membersihkan alat bersama- sama dengan penuh tanggung jawab. Sehingga bisa dikatakan indikator ke- 3 keterampilan kolaborasi teramati. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara kepada siswa:

“Saya pernah bantu teman yang tidak ngerti soal panjang gelombang. Saya tunjukkan dari gambar di aplikais G3BS. Saya juga pernah dibantu saat tidak paham istilah getaran.”⁷⁶

Selanjutnya aktivitas yang dilakukan Azarine Mitha Pitri Kayana saat pembelajaran di kelas yang mampu mencapai indikator 2 siswa tersebut mampu berkompromi dalam menentukan pembagian tugas saat mereka praktikum, dan ketika terjadi perbedaan pendapat, mereka mampu menyelesaikan dengan berbicara baik- baik dan mencari jalan tengah. Hal ini juga diperkuat dengan hasil wawancara:

“Kalau ada masalah, kami cari tahu bareng. Kadang baca buku, kadang tanya guru. Kami juga coba ulang aplikasinya kalau belum paham.”⁷⁷

Nadivah Salsabila dimana siswa tersebut menyelesaikan setiap langkah percobaan dengan teliti, dibantu dengan teman satu kelompok dengan meihat panduan di aplikasi G3BS serta setiap

⁷⁶ Najwa Ellen Salsabila, Kelas VIII C, Kelompok 1

⁷⁷ Azarine Mitha Pitri, Siswa Kelas VIII C, Kelompok 2

anggota yang lain juga membantu dalam pengamatan dan pembuatan laporan. Berdasarkan hasil observasi aktivitas yang dilakukan siswa tersebut mencapai pada indikator ke- 1 dengan hasil bukti wawancara siswa sebagai berikut:

“Saya kerja kelompok sama teman-teman. Kami ngobrol dan bagi-bagi tugas. Semua ikut berperan.”⁷⁸

Selanjutnya Widia Nuralimah, siswa tersebut mampu berkomunikasi secara efektif dalam kelompoknya, tidak pasif dan ikut andil dalam kelompok. Dimana aktifitas tersebut mencapai pada indikator ke- 2 dari indikator ketrampilan kolaborasi. Hal ini diperkuat dengan wawancara kepada siswa:

“Saya terlibat dari awal sampai akhir. Saya juga bantu kelompok untuk jelasin hasilnya.”⁷⁹

Berdasarkan hasil observasi aktivitas siswa diatas dalam pertemuan ke- 3 menunjukkan teramatinya 3 indikator keterampilan kolaborasi dalam melakukan tugas proyek.

C. Pembahasan Temuan

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dianalisis dan dipaparkan dalam penyajian data, akan ditemukan sebuah temuan dalam penelitian. Pembahasan mengenai hasil temuan dipaparkan dalam bentuk penjelasan yang sesuai dengan teori yang relevan dengan topik penelitian.

⁷⁸ Nadivah Salsabila, Siswa Kelas VIII C, Kelompok 3

⁷⁹ Widia Nuralimah, Siswa Kelas VIII C, Kelompok 4

Analisis hasil temuan penelitian ditunjukkan untuk menjawab fokus penelitian. Adapun rincian pembahasan terkait Implementasi Pembelajaran IPA Dengan *Game* Edukasi Berbasis STEM Untuk Melatih Keterampilan Abad 21 Siswa mencakup:

Tabel 4.3
Temuan Penelitian

No.	Fokus Penelitian	Temuan
1.	Bagaimana implementasi pembelajaran IPA dengan <i>game</i> edukasi berbasis STEM dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa?	Aktivitas implementasi pembelajaran IPA dengan <i>game edukasi</i> berbasis STEM teramati sebanyak 3 indikator dari 5 indikator keterampilan berpikir kritis yaitu memberikan penjelasan sederhana, membuat penjelasan lanjut, mengatur strategi dan taktik, sedangkan keterampilan yang tidak teramati yaitu membangun keterampilan dasar, dan menyimpulkan
2.	Bagaimana implementasi pembelajaran IPA dengan <i>game</i> edukasi berbasis STEM dapat melatih keterampilan kolaborasi siswa?	Aktivitas kolaborasi dalam implementasi pembelajaran IPA dengan <i>game edukasi</i> berbasis STEM teramati sebanyak 3 indikator dari 3 indikator keterampilan kolaborasi yaitu (1) menunjukkan tingkat kerja sama yang baik dan saling menghormati dalam kegiatan berkelompok, (2) kemampuan berkompromi untuk saling membantu, (3) dan produktif kerja, tanggung jawab, dan kontribusi terhadap pekerjaan

Pembelajaran IPA harus memperhatikan karakteristik IPA, serta lingkungan yang terbentuk harus diatur serta diawasi agar kegiatan belajar terarah kepada tujuan pendidikan. Pengawasan yang dilakukan terhadap

lingkungan itu turut menentukan sejauh mana lingkungan menjadi lingkungan belajar yang baik yakni; lingkungan belajar yang menantang dan merangsang siswa untuk belajar, memberi rasa aman dan kepuasan serta mencapai tujuan yang diharapkan.

Dari hasil penelitian di MTs N 5 Jember guru berpendapat bahwa pelaksanaan implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi sangatlah penting dan sangat berperan dalam proses pembelajaran untuk menghadirkan pembelajaran yang menyenangkan dan mencapai tujuan pembelajaran salah satunya untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi.

1. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis itu sendiri merupakan salah satu keterampilan abad 21 sekaligus menjadi tujuan dari pembelajaran IPA. Terdapat 5 indikator keterampilan berpikir kritis menurut teori

Ennis, diantaranya adalah memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inferring*), membuat penjelasan lanjut (*advance clarification*), dan mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Masing-masing indikator keterampilan berpikir kritis tersebut telah peneliti amati ketika melakukan observasi pada pembelajaran IPA di kelas VIII C melalui beberapa aspek dan rubrik observasi yang telah disesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis.

Berdasarkan observasi yang telah peneliti lakukan ketika pembelajaran IPA di kelas VIII C, ternyata tidak semua indikator keterampilan berpikir kritis dapat teramati. Hal ini bisa terjadi karena berbagai faktor. Keterampilan yang tidak teramati dari indikator berpikir kritis yang digunakan ada 2 hal tersebut disebabkan karena kurangnya guru dalam memancing siswa dalam melakukan keterampilan tersebut sehingga indikator yang digunakan tidak teramati selain itu dari banyaknya indikator yang digunakan oleh peneliti tidak teramatinya keterampilan tersebut bisa dari peneliti sebagai observer Adapun rincian temuan masing-masing indikator keterampilan berpikir kritis adalah sebagai berikut:

a. Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*)

Keterampilan berpikir kritis pada indikator ini diamati melalui aspek siswa aktif bertanya dan menjawab ketika pembelajaran berlangsung. Keterampilan ini dilatihkan guru dengan cara menstimulus siswa untuk aktif bertanya dengan mengaitkan materi terhadap kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil observasi, indikator tersebut teramati ketika pembelajaran IPA dipertemuan ke-1. Akan tetapi aktif bertanya hanya dilakukan oleh sebagian siswa, Hal ini disebabkan karena masih terdapat rasa kurang percaya diri pada siswa yang lain dan masih ada keraguan dengan hal

yang ingin ditanyakan, sehingga ketika pembelajaran masih belum terlalu banyak yang berantusias untuk bertanya.

Adapun hasil observasi yang dilakukan di kelas, indikator memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*) dapat diamati dengan jelas. Sebagian siswa dapat dikatakan memiliki rasa keingintahuan yang tinggi, Siswa mengajukan pertanyaan dengan jelas, mudah dipahami dan berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Sedangkan Sebagian siswa lagi terbilang kurang aktif bertanya dan menjawab.

b. Membangun keterampilan dasar (*basic support*)

Keterampilan berpikir kritis pada indikator ini teramati dengan siswa yang mencari atau menggunakan referensi untuk memecahkan masalah. Permasalahan yang dimaksud disini dapat berupa pertanyaan dari diskusi yang dilakukan pada pertemuan ke-3 saat pembelajaran di kelas. tetapi Indikator ini belum ditemukan peneliti ketika melakukan observasi di kelas.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan siswa diperoleh informasi bahwa siswa hanya menggunakan buku IPA dari perpustakaan sebagai sumber belajar yang biasanya digunakan dalam pembelajaran IPA. Siswa masih belum menggunakan sumber referensi sumber

lain selain yang telah disediakan dan bertanya langsung kepada guru.

c. Menyimpulkan (*inferring*)

Keterampilan berpikir kritis pada indikator ini teramati dengan aspek siswa dapat menarik kesimpulan yang logis berdasarkan informasi yang tersedia. Berdasarkan hasil observasi di kelas yang dilakukan oleh peneliti, Ketika pembelajaran berlangsung indikator ini belum teramati ketika sesi diskusi di pertemuan ke-3 dimana guru meminta siswa untuk menarik kesimpulan dari pertanyaan diskusi setiap kelompok tentang proyek yang telah di bagi, akan tetapi siswa kesulitan untuk menyimpulkan langsung, sehingga untuk mendorong siswa bisa menyimpulkan apa yang dibahas perlu dampingan guru. Hal ini juga diperkuat dengan hasil wawancara kepada guru IPA bahwa siswi belum memiliki kemampuan untuk menyimpulkan, perlu ada dorongan dan bantuan untuk bisa menyimpulkan materi.

d. Membuat penjelasan lanjut (*advance clarification*)

Keterampilan berpikir kritis pada indikator ini teramati dengan aspek siswa berani mengungkapkan pendapat dan dapat memberikan penjelasan sederhana dan contoh yang relevan untuk mendukung penjelasan.

Berdasarkan hasil observasi di dikelas guru. Indikator ini teramati ketika siswa mampu menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru pada pertemuan pertama.

e. Mengatur strategi dan taktik (*strategy and tacticcs*)

Keterampilan berpikir kritis pada indikator ini diamati dengan aspek siswa mampu menerapkan konsep- konsep yang dipelajari untuk menyelesaikan tugas atau memecahkan masalah sederhana. Indikator ini juga bisa ditunjukkan dengan melakukan diskusi untuk memecahkan masalah.

Berdasarkan hasil observasi indikator ini teramati dengan memberikan soal pada siswa agar siswa tergerak untuk bersama menjawab pertanyaan. Hal ini didukung pada pertemuan ke- 3 dapat terlihat adanya sesi diskusi dan presentasi dimana siswa saling bekerja sama dengan mengerjakan soal bersama menggunakan rumus- rumus yang telah dijelaskan sebelumnya.

2. Keterampilan Kolaborasi

Kolaborasi adalah suatu bentuk proses sosial yang di dalamnya terjadi aktivitas tertentu untuk mencapai tujuan bersama dengan saling memahami dan membantu satu sama lain. Kolaborasi mencakup di dalamnya aktivitas pembagian tugas dimana setiap masing-masing anggota mengerjakan tugas yang merupakan

tanggung jawabnya demi tercapainya tujuan bersama. Keterampilan kolaborasi dikembangkan dalam penelitian ini berdasarkan pada keterlibatan siswa dalam penyelesaian proyek pada materi getaran dan gelombang. Aspek keterampilan kolaborasi yang diteliti pada penelitian ini mengacu pada indikator menurut Mawardi.

Keterampilan kolaborasi dalam penelitian ini diteliti pada siswa kelas VIII C yang telah mengikuti materi getaran dan gelombang dengan sampel sebanyak 22 orang. Data hasil penelitian keterampilan kolaborasi diperoleh berdasarkan indikator keterampilan kolaborasi. Beberapa aspek keterampilan kolaborasi sebagai berikut:

- a. Menunjukkan tingkat kerja sama yang baik dan saling menghormati dalam kegiatan berkelompok

Keterampilan kolaborasi pada indikator ini dapat teramati dengan aspek aktivitas tolong menolong peserta didik dalam menyelesaikan tugas

Berdasarkan hasil observasi di kelas guru melatih kemampuan ini dengan cara memberikan tugas kelompok sehingga siswa dapat secara langsung saling membantu untuk menyelesaikan tugas dan bekerja sama jika ada temannya yang mengalami kesulitan dengan tujuan bersama. Hal ini diamati pada pertemuan ke -2 pada sesi pembuatan proyek masing- masing kelompok. Pada pembelajaran di kelas

peneliti menemukan adanya indikator dilakukan oleh semua siswa, hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu mencapai indikator tersebut.

b. Kemampuan berkompromi untuk saling membantu

Keterampilan kolaborasi pada indikator ini termuat pada aspek ke- 2 dan 3. Pada aspek ke- 2 data hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas siswa dalam menyesuaikan diri dan berinteraksi dengan anggota kelompok teramati.

Berdasarkan hasil observasi dikelas terlihat siswa dapat berbaur dan bekerja sama dengan anggota kelompok secara baik. Ia bersikap terbuka terhadap perbedaan, menghormati teman, dan tidak memaksakan keinginannya sendiri. Saat berdiskusi atau bekerja bersama, siswa aktif berkomunikasi, mendukung teman, dan menjaga suasana

kerja tetap nyaman. Ia bisa menyesuaikan cara bicara dan sikapnya agar kelompok bisa menyelesaikan tugas bersama dengan lancar. Sedangkan pada aspek ke- 3 yaitu siswa

mampu berkompromi atau berdiskusi dalam menyelesaikan tugas yang diberikan, terlihat ketika terdapat permasalahan dalam kelompok tersebut siswa melakukan diskusi dan memilih pendapat yang dirasa banyak disetujui dari hasil kerja kelompok, sehingga tidak memandang remeh pendapat dan ide teman yang lain. Dalam pembelajaran indikator ini

terlihat pada semua siswa yang dapat mencapai indikator ini dengan mudah.

- c. Produktif kerja, tanggung jawab, dan kontribusi terhadap pekerjaan

Keterampilan kolaborasi pada indikator ini termuat pada aspek ke- 4 dan 5. Pada aspek ke- 4 data hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan siswa dalam memahami dan mengerti perasaan orang lain dengan menghargai maupun menanggapi perbedaan pandangan dari teman kelompok yang baik dapat teramati.

Hal ini diperkuat dengan hasil observasi dikelas yang terlihat dimana siswa bisa mengerti bagaimana perasaan teman-temannya dan tidak memaksakan pendapat sendiri.

Saat berdiskusi atau bekerja dalam kelompok, siswa mau

mendengarkan pendapat teman, tidak memotong pembicaraan, dan tidak meremehkan orang lain. Jika ada pendapat yang berbeda, siswa tetap bersikap sopan dan

mencoba memahami sudut pandang teman. Siswa juga membantu menciptakan suasana kerja sama yang nyaman dan

saling menghargai. Selain itu pada aspek ke- 5 yaitu aktivitas peserta didik dalam menyelesaikan tugasnya tepat waktu

serta tidak bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya. Aspek ini dapat teramati ketika kelompok siswa

dapat bekerja sama dengan anggota kelompok untuk mengatur jadwal dan membagi tugas dengan baik. Ia tahu kapan harus mulai bekerja, tidak menunda-nunda, dan berusaha menyelesaikan bagiannya tepat waktu. Siswa juga ikut membantu kelompok agar proyek bisa selesai sesuai jadwal. Saat ada kendala, siswa aktif mencari solusi bersama, bukan menunggu atau bergantung pada teman. Hal ini terlihat ketika siswa aktif bertanya kepada guru jika ada yang kurang di pahami. Meskipun begitu dalam pembelajaran indikator ini dapat dicapai oleh beberapa siswa karena ada beberapa siswa yang tidak aktif sehingga dia cenderung diam.

Berdasarkan tiga indikator keterampilan kolaborasi di atas, keterampilan kolaborasi siswa kelas VIII C. Pada implementasi *game* edukasi berbasis STEM menunjukkan keterampilan kolaborasi siswa terbilang teramati dan tercapai sebanyak 3 indikator dari indikator keterampilan kolaborasi yang digunakan. dengan tercapainya semua indikator yang digunakan peneliti. Hal ini menunjukkan implementasi *game* edukasi berbasis STEM dalam pembelajaran IPA menunjukkan adanya kemampuan dalam bekerjasama dan berkolaborasi untuk mencapai tujuan bersama. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *game* edukasi membantu untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa.

Hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan di atas dapat diketahui bahwa keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi siswa kelas VIII C pada pembelajaran IPA, berdasarkan hasil wawancara, observasi dan dokumentasi termasuk dalam kategori dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi siswa. Hasil penelitian untuk keterampilan berpikir kritis siswa dari indikator yang digunakan teramati 3 indikator dari 5 indikator, sedangkan pada keterampilan kolaborasi teramati 3 indikator dari 3 indikator yang digunakan. Hal ini berkesesuaian dengan hasil penelitian terdahulu dari Nur Werni Fertya Sari menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis yang diamati menggunakan indikator Ennis ada yang teramati dan ada yg tidak teramati dalam pembelajaran IPA.⁸⁰

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

⁸⁰ Nur Werni, (2024) Implementasi Program Bina Prestasi Dalam Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran IPA di MTs N 1 Jember

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan dari analisis data dan pemaparan data yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa dari implementasi pembelajaran IPA *game* edukasi berbasis STEM sebagai berikut:

1. Implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa

Pelaksanaan implementasi *game* edukasi dalam pembelajaran IPA pada siswa kelas VIII telah berjalan sebagaimana yang diharapkan. Hal ini dibuktikan dengan terlihatnya semangat siswa pada saat pembelajaran IPA, keaktifan siswa pada saat pembelajaran IPA, suasana kelas yang tidak membosankan dan siswa mudah memahami materi yang disampaikan guru, hal ini dibuktikan ketika siswa melakukan sesi diskusi di pertemuan ke-3 menunjukkan siswa mampu menjawab yang ditanyakan guru. Begitupun dengan kedisiplinan siswa terlihat pada saat jam pelajaran IPA, siswa yang biasanya suka keluar masuk kelas berkurang, yang biasanya mengantuk di kelas menjadi semangat belajar dan menyambung terhadap materi yang disampaikan guru, Sehingga terlihat bahwa adanya media *game* edukasi dalam pembelajaran IPA ini dapat diterima oleh siswa.

Dari hasil observasi pada saat kegiatan pembelajaran pada tiga pertemuan hanya 3 siswa dari kelas VIII C menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis dapat teramati 3 indikator yaitu indikator memberikan penjelasan sederhana, membuat penjelasan lanjut dan mengatur strategi dan taktik.

2. Implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM dapat melatih keterampilan kolaborasi siswa

Pelaksanaan implementasi *game* edukasi berbasis STEM dalam pembelajaran IPA pada siswa kelas VIII telah berjalan sebagaimana yang disusun pada modul ajar. Pembelajaran dengan bantuan *game* edukasi membuat suasana kelas yang produktif kerja dan saling bekerja sama dalam kegiatan berkelompok, hal ini dibuktikan ketika siswa melakukan pembuatan proyek STEM di pertemuan ke- 2 menunjukkan siswa mampu berkolaborasi dengan siswa yang lain atau sekelompoknya. Begitupun dengan sikap tanggung jawab siswa terlihat pada saat jam pelajaran IPA, Sehingga terlihat bahwa adanya media *game* edukasi dalam pembelajaran IPA ini dapat diterima oleh siswa.

Dari hasil observasi pada saat kegiatan pembelajaran pada tiga pertemuan seluruh siswa sebanyak 3 indikator keterampilan kolaborasi teramati 3 keterampilan kolaborasi. Hal ini selaras dengan hasil wawancara yang dilakukan bahwa kegiatan pembelajaran butuh sebuah media yang bisa membantu untuk diimplementasikan di kelas

pada materi getaran dan gelombang untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa .

B. Saran- saran

Berdasarkan dari analisis data dan pemaparan data yang telah dilakukan maka hasil dari penerapan implementasi pembelajaran IPA dengan *game* edukasi berbasis STEM yang dilakukan maka dapat disampaikan saran dari peneliti yaitu:

1. Bagi Guru IPA MTsN 5 Jember

Guru disarankan untuk mengintegrasikan game edukasi berbasis STEM sebagai salah satu alternatif metode pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna, khususnya dalam mata pelajaran IPA dengan lebih maksimal lagi. Game ini dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis dan bekerja sama secara aktif. Guru juga perlu dilatih dalam mendesain dan memfasilitasi game yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

2. Bagi Siswa kelas VIII MTs N 5 Jember

Siswa diharapkan mampu mengikuti pembelajaran yang telah disampaikan dengan baik, walaupun terdapat kendala yang dialami selama proses pembelajaran. Siswa diharapkan dapat lebih aktif dan terbuka dalam mengikuti kegiatan pembelajaran berbasis game. Dengan adanya pendekatan ini, siswa dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah dan mengasah kemampuan kolaborasi dalam bekerja kelompok.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Meliyana, Mellyatul Aini, Indah Yunitasari, Dwi Swastanti Ridianingsih, Universitas Bakti Indonesia, Universitas Negeri Manado, Universitas Bakti Indonesia, and Universitas Bakti Indonesia. "JPE (Jurnal Pendidikan Edutama) Vol . 10 NO 2 Juli 2023 *Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning berbasis STEM Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah*" 10, no. 2 (2023): 61–66.
- Afrizal, METODE PENELITIAN KUALITATIF (JAKARTA: PT Raja Grafindo Persada, 2015).
- Allata, Tirka Rizal and Laila Puspita, "Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Dan *Self Efficacy* Peserta Didik: Dampak PjBL-STEM Pada Materi Ekosistem," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 7, no. 2 (2021): 158–70, <https://doi.org/10.21831/jipi.v7i2.42441>.
- Bungis, Burhan. Penelitian Kualitatif (Jakarta: KENCANA, 2007).
- Carlone, Heidi B., and Angela Johnson. "Understanding the Science Experiences of Successful Women of Color . . ." *Journal of Reserach in Science Teaching* 44, no. 8 (2007): 1187–1218. <http://doi.org/10.1002/tea.20237>.
- Dede, C. (2010). Membandingkan kerangka kerja untuk keterampilan abad ke-21. Dalam J. Bellanca & R. Brandt (Eds.), *Keterampilan abad ke-21: Memikirkan kembali cara siswa belajar* (hlm. 51–76). 2026. Diperoleh dari: <http://www.educationcouncil.edu.au/site/DefaultSite/> Bloomington, IN: Solution Tree Press.
- Dr. Hj. St. Rodliyah, M.Pd. (2013). *Pendidikan dan Ilmu Pendidikan*, (Jember: IAIN Jember Press, hlm.28.
- Dr Sugiyono, "Metode Penelitian Kualitatif. Untuk Penelitian Yang Bersifat Eksploratif, Enterpretif, Interaktif, Dan Konstruktif. Cocok Untuk 1. Mahasiswa SI, S2, Dan S3. 2. Dosen Dan Peneliti Ed. 3 Cet. 3 Thn. 2023."
- Fajar, Okky, Tri Maryana, dkk. (2021). *ILMU PENGETAHUAN ALAM*. Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Hal. 105.
- Gideon, Andrea Metode Penelitian Pendidikan (Sukoharjo: Pradina Pustaka, 2023), https://books.google.co.id/books?id=k9nUEAAAQBAJ&pg=PA96&source=gbs_toc_r&cad=1#v=onepage&q&f=false.
- Hartini, Sri. (2022) " Penggunaan Media Video Pembelajaran Untuk

Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD NEGERI Candi III Nlipar pada Materi Daur Hidup Makhluk Hidup. *Jurnal inovasi Pendidikan Dasar*. Vol. 2, No. 3: 125–34.

Hidayat, Arif (2021). *Getaran dan Gelombang*. Malang: Media Nusa Creative.

Islamiati, S. A., Zulfiati, H. M., & Wijayanti, L. (2023). Project Based Learning Berbasis Ajaran Tamansiswa Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Profesi Guru*, 2(1), 99–107. https://seminar.ustjogja.ac.id/index.php/semnas_ppg_ust/article/view/1584.

Jati, Bambang Murdaka Eka dan Tri Kuntoro Priyambodo. *FISIKA DASAR* Yogyakarta: Penerbit ANDI. Hal. 227.

Kamajaya. (2007). *Cerdas Belajar Fisika*. Penerbit: Grafindo Media Pratama. Hal. 79.

Kemendikbudristek. “Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Fase D.” *Pusat Kurikulum Dan Pembelajaran, Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi* 3 (2022): 103–11.

Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia.

Khairiyah, Nid’ul. (2019). *Penerapan Science, Technology, Engineering, dan Mathematics. Science (STEM)*.

Khoiriyah, Nailul. “Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Gelombang Bunyi” Vol. 3, No. 2 (2018): 91–102.

Lafifa, Fitria, Dadan Rosana, Suyanta Suyanta, Sabar Nurohman, and Sri Rejeki Dwi Astuti. “Integrated STEM Approach to Improve 21st Century Skills in Indonesia: A Systematic Review.” *International Journal of STEM Education for Sustainability* 3, no. 2 (2023): 252–67. <https://doi.org/10.53889/ijses.v3i2.219>.

Lestari, Diyah Ayu Budi, Budi Astuti, and Teguh Darsono. “Implementasi LKS Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.” *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi* 4, no. 2 (2018): 202–7. <https://doi.org/10.29303/jpft.v4i2.809>.

Lestari, Hasanah Dewi, dkk, (Juli 2023) “Penerapan Pembelajaran Berbasis

Proyek Dalam Konteks STEM Pada Pembelajaran IPA Untuk Keterampilan Berpikir Kritis" *Prosiding Seminar Nasional Keguruan Dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Muara Bungo Vol. 1 No. 17: 108–13.*

Lokita Pramesti. Dewi, *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024), https://www.google.co.id/books/edition/Buku_Ajar_Metodologi_Penelitian_Pendidik/hP_wEAAAQBAJ?hl=jv&gbpv=1&dq=teknik+pengumpulan+data+dokumentasi+adalah&pg=PA163&printsec=frontcover.

M. C. Sies (1998). Critical thinking talking points. Retrieved September, 17, 2009.

Miftahu, Inta, and Riza Uzlifah. *UNIVERSITAS ISLAM NEGERI FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN NOVEMBER 2024 Pengembangan Game Edukasi Dengan Pendekatan Stem Pada Materi Getaran Dan Gelombang Kelas*, 2024.

Milles, Matthew B, A Michael Huberman, and Johnny Saldaña, "Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook. 3rd" (Thousand Oaks, CA: Sage, 2014).

Muhali, Muhali. "Pembelajaran Inovatif Abad Ke-21." *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika* 3, no. 2 (2019): 25. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v3i2.126>.

Moleong, Lexy J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung (PT REMAJA ROSDAKARYA): hal. 186.

National Education Association, 2014 Preparing 21st Century Students for a Global Society.

Nuriyati, T, Y Falaq, E D Nugroho, H H Hafid, and ... *Metode Penelitian Pendidikan (Teori & Aplikasi)*. Widina Bhakti Persada: Bandung, 2022. <https://repository.penerbitwidina.com/publications/354716/metode-penelitian-pendidikan-teori-aplikasi%0Ahttps://repository.penerbitwidina.com/media/publications/354716-metode-penelitian-pendidikan-teori-aplik-d68bda90.pdf>.

Oktaviyani, Anna Maria, *Berpikir Kritis Dan Kreatif: Teori Dan Implementasi Praktis Dalam Pembelajaran* (Jakarta: Publica Indonesia Utama, 2023), <https://books.google.co.id/books?id=klvoEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>.

Qur'an Kemenag Surat Al-Isro' Ayat 36. <http://https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/17?from=1&to=111>.

Rahayu, P, S Mulyani, and S S Miswadi. "121174-ID-Pengembangan-Pembelajaran-Ipa-Terpadu-De." *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 1, no. 1 (2020): 63–70.

- Rajagukguk, Frans Hanaekan, and Nurhikmah Weisdiyanti. "Prosiding Seminar Nasional Keguruan Dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Muara Bungo Prosiding Seminar Nasional Keguruan Dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Muara Bungo Volume (1) Juli 2023," no. 17 (2023): 108–13.
- Saleh, C. (2020). MODUL 01 Konsep, Pengertian, dan Tujuan Kolaborasi.
- Samin, (2023). *Berpikir Kritis Dengan Game Edukasi.6*. Sumedang: CV. Mega Press Nusantara
- Sani, R. A., & Bunawan, W. (2022). Soal Fisika HOTS Berpikir Kreatif, Kritis, Problem Solving. Bumi Aksara.
- Saputra, I Gede Eka. "Pengaruh Game Edukasi Adventure Berbantuan Online Hots Test Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa." *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar* 5, no. 3 (2021): 715–36. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i3.301>.
- Sari, A. P. K., & Mawardi. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Sekolah Dasar. 08(September).
- Sarifah, F., & Nurita, T. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kolaborasi Siswa. 11(1), 22–31.
- Simeon, MI, Samsudin, MA, & Yakob, N. (2022). *Effect of design thinking approach on student's achievement in some selected physics concepts in the context of STEM Learning*. International Journal of Technology and Design Education, 32(1), 185–212. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09601-1>.
- Siswanto, Joko. "Keefektifan Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa." *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 9, no. 2 (2018): 133–37. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v9i2.3183>.
- Sudirman, Santih Anggereni, Ni Luh Putu M.M, Eka Kartika, Andry Fitriani, dkk. (2020). *Implementasi Pembelajaran Abad 21 Pada Berbagai Bidang Ilmu Pengetahuan*. Bandung: CV. MEDIA SAINS INDONESIA.
- Surya, Yohanes. (2009). *Getaran dan Gelombang*. Tangerang: PT Kandel. Hal.4.
- Susanti, Laily Yunita, Rafiatul Hasanah, and Laila Khusnah. "Pengembangan Perangkat Dan Media Pembelajaran Berbasis ICT Sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Abad 21" 04 (2021): 8. <http://digilib.uinkhas.ac.id/11346/>.

- Suwarna, Iwan Permana. (2014) Revisi. *Getaran dan Gelombang Teori dan Aplikasinya*.
- Tarmizi, Ahmad H and P Andi, “*Pengembangan Sumber Daya Manusia SD / MI*” 10 (2019): 26–50.
- Tomei, L. A. (2005). Taxonomy for the technology domain. In *Taxonomy for the Technology Domain* (pp. 89–108). IGI Global.
- Uhar, Suharsapura, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Tindakan* (bandung: PT Refika Aditama, 2012).
- Undang- Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Wahdaniyah, Noera, Rudiana Agustini, and Tukiran Tukiran. “Analysis of Effectiveness PBL-STEM to Improve Student’s Critical Thinking Skills.” *IJORER: International Journal of Recent Educational Research* 4, no. 3 (2023): 365–82. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i3.312>.
- Wibisana, Sifa Salsabila. 2024 “Implementasi LKPD Elastis dan Hukum Hooke Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Kolaborasi dan Hasil Belajar Siswa” *Jurnal Ayoq* Vol. 15, No. 1 (2024): 37–48.
- Wisudawati, Asih Widi dan Eka Sulistyowati. (2014). *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara. Hal 22- 30.
- Yusuf, Muri. (2015). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN PENELITIAN GABUNGAN*. Jakarta (KENCANA): hal. 329.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

LAMPIRAN

Lampiran 1: Pernyataan Keaslian Tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ratih Dewi Mashitoh
 NIM : 212101100022
 Prodi : Tadris IPA
 Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Institusi : Universitas Islam Negeri Kia Haji Achmad Siddiq Jember

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam hasil penelitian ini tidak terdapat unsur- unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur- unsur penjiplakan karya dan ada klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan perundang- undangan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Jember, 26 Mei 2025

Penulis



Ratih Dewi Mashitoh

NIM. 212101100022

Lampiran 2: Matriks Penelitian

Judul	Fokus Penelitian	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Implementasi Pembelajaran Ipa Dengan <i>Game</i> Edukasi Berbasis Stem Untuk Melatih Keterampilan Abad 21 Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana implementasi pembelajaran IPA dengan <i>game</i> edukasi berbasis STEM dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa? 2. Bagaimana implementasi pembelajaran IPA dengan <i>game</i> edukasi berbasis STEM dapat melatih keterampilan kolaborasi siswa? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementasi <i>game</i> edukasi berbasis STEM 2. Keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi siswa dalam pembelajaran IPA 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Game</i> edukasi 2. Keterampilan berpikir kritis 3. Keterampilan kolaborasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru IPA kelas 8 2. Siswa kelas 8C 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis penelitian: Penelitian Kualitatif 2. Teknik Pengumpulan Data: <ul style="list-style-type: none"> • Wawancara • Observasi • Angket (kuesioner) 3. Teknik Analisis Data: <ul style="list-style-type: none"> • Pengumpulan data • Kondensasi data • Penyajian data • Penarikan kesimpulan 4. Keabsahan Data: <ul style="list-style-type: none"> • Triangulasi sumber • Triangulasi teknik

Lampiran 3: Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp. (0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
Website: [www.http://itik.uinkhas-jember.ac.id](http://itik.uinkhas-jember.ac.id) Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-11206/In.20/3.a/PP.009/04/2025
Sifat : Biasa
Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Yth. Kepala MTs N 5 Jember
Jalan Letnan Suprayitno No. 24, Arjasa, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember,
Profinsi Jawa Timur

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM : 212101100022
Nama : RATHI DEWI MASHITOH
Semester : Semester delapan
Program Studi : TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM

untuk mengadakan Penelitian/ Riset mengenai Implementasi Pembelajaran IPA
dengan *Game* Edukasi Berbasis STEM untuk Melatih Keterampilan Abad 21 Siswa
selama 5 (lima) hari di lingkungan lembaga wewenang Ibu Ani Enika Kusumawati,
S. Pd.

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 6 Februari 2025

an. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik,



KHOTIBUL UMAM

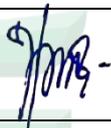
Lampiran 4: Jurnal Penelitian**JURNAL KEGIATAN PENELITIAN**

Nama : Ratih Dewi Mashitoh

NIM/ Fakultas/ Prodi : 212102200022/ FTIK/ Tadris IPA

Judul Penelitian : Implementasi Pembelajaran IPA dengan *Game* Edukasi Berbasis STEM untuk Melatih Keterampilan Abad 21 Siswa

Lembaga Pendidikan : MTs Negeri 5 Jember

No.	Waktu Pelaksanaan	Kegiatan	Paraf
1.	24 Oktober 2024	Penyerahan surat observasi (pra penelitian)	
2.	29 Oktober 2024	Wawancara dengan Ibu Enike Kusumawati, S. Pd. Selaku kepala madrasah di MTsN 5 Jember	
3.	29 Oktober 2024	Wawancara dengan Ibu Ani Hidayati, S. Pd. Selaku Waka Kurikulum	
4.	6 Februari 2025	Penyerahan surat izin lanjutan penelitian	
5.	10 Februari 2025	Wawancara dengan Ibu Siti Khansa, S. Pd. Selaku guru IPA kelas 8	
6.	10 Februari 2025	Observasi kelas Pertemuan ke- 1	

7.	13 Februari 2025	Observasi kelas Pertemuan ke- 2	
8.	17 Februari 2025	Observasi kelas Pertemuan ke- 3	
9.	20 Februari 2025	Wawancara siswa	
10.	14 Mei 2025	Permohonan surat keterangan selesai penelitian	

Jember, 14 Mei 2025

Kepala MTsN 5 Jember



HAWATI, S.Pd

NIP. 197206201997032001

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 5: Surat Selesai Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER
MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI 5 JEMBER
 Jl. Letnan Suprayitno No. 24 Arjasa - Jember Telepon (0331) 540345
 email : mtsnarjasa@yahoo.com/mtsnarjasa@gmail.com
 web.<http://mtsn5jember.sch.id>

Nomor : B-118/Mts.13.32.05/PP.00.5/05/2025 14 Mei 2025
 lampiran :
 Hal : Ijin selesai Penelitian

Yth. Wakil Dekan Bidang Akademik
 UIN KHAS Siddiq Jember
 di Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Enike Kusumawati,S.Pd
 NIP : 197206201997032001
 Pangkat/Gol : Pembina TK I / IV/b
 Jabatan : Kepala MTs N 5 Jember

Menerangkan Bahwa :

Nama : Ratih Dewi Mashitoh

NIM : 212102200022

Prodi : Tadris IPA

Telah melaksanakan Penelitian selama 5 hari mulai tanggal 6 Februari 2025 s/d 14 Mei 2025 untuk Menyelesaikan Penelitian dengan **Implementasi Pembelajaran IPA dengan Game Edukasi Berbasis STEM untuk Melatih Keterampilan Abad 21 Siswa di MTsN 5 Jember.**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Kepala,



Enike Kusumawati

Dokumen ini telah dilandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara

Lampiran 6: Guru IIPA di MTs N 5 Jember

Jumlah Pendidik dan Tenaga Kependidikan Mata Pelajaran IPA:

No.	Nama/NIP	Jabatan	Tempat Tugas
10	SRI HARTATIK, M.Pd.	Guru PNS	MTsN 5 Jember
13	SITI KHANSYA, S.Pd	Guru PNS	MTsN 5 Jember
15	SRI RAHAYU AR,S.Pd	Guru PNS	MTsN 5 Jember

Jumlah Peserta Didik

KELAS	JUMLAH MURID/ SISWA		
	L	P	JUMLAH
Kelas VII (Tujuh)	50	59	109
Kelas VIII (Delapan)	40	61	101
Kelas IX (Sembilan)	47	55	102
TOTAL	137	175	312

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 7: Siswa Kelas VIII C

NO.	NAMA
1.	AMELIA PUTRI SALSABILA
2.	AMIRATUL HASANAH
3.	ANDINI PUTRI MAHARANI
4.	ASSYIFA PUTRI ALFIAH
5.	AZARINE MITHA PUTRI KAYANA
6.	AZIFATUL WAFDA ALHADI
7.	DIANA PUTRI
8.	ELSABELA
9.	INTAN NURAINI
10.	JAUZA WINDI ALFIYAH
11.	M. RAJIF MAULANA FAHREZI
12.	MIA NUR LAILA
13.	NADIVAH SALSABILA
14.	NAJWA ELLEN ZHAFIRA
15.	NOVRIZA MIGDA SANURI
16.	RATNA DWI ANTIKA
17.	RISKA ASARI
18.	SITI AISYAH DANIA
19.	SITTI LATIFATUL HASANAH
20.	SYAHROTUS SITA
21.	TRI ANANDA BELA SAFITRI
22.	WIDIA NURALIMAH QONITA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 8: Modul Ajar**BAB 4: GETARAN, GELOMBANG DAN CAHAYA****SUB BAB: GETARAN DAN GELOMBANG**

INFORMASI UMUM	
A. IDENTITAS MODUL	
Penyusun	: Siti Khansa, S. Pd.
Instansi	: MTs Negeri 5 Jember
Tahun	: 2025
Fase/ kelas	: fase D/ 8C
Topik	: Getaran, Gelombang dan Cahaya
Sub topik	: Getaran dan Gelombang
Alokasi waktu	: 2 JP (1 x 35 menit) setiap pertemuan
B. KOMPETENSI AWAL	
Peserta didik mampu mengetahui tentang konsep getaran dan gelombang yang terdiri dari besaran dasar getaran, besaran dasar gelombang, jenis-jenis gelombang, sifat- sifat gelombang, dan penerapan gelombang dan getaran dalam kehidupan sehari- hari.	
C. PROFIL PELAJAR PANCASILA	
Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Bergotong royong, Mandiri, Bernalar kritis, dan Kreatif.	
D. SARANA DAN PRASARANA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku IPA Kurikulum Merdeka Kemendikbud 2. Papan Tulis 3. Aplikasi G3BS 	
E. TARGET PESERTA DIDIK	
Peserta didik unggulan: mampu dalam mencerna dan memahami materi ajar dan mampu berpikir kritis.	
F. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendekatan: Saintifik 	

2. Model: *Blended Learning* yaitu *Discovery Learning* dan *PjBL*
3. Metode: Ceramah, Eksperimen, Diskusi, Presentasi,

KOMPETENSI INTI
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN
Peserta didik melakukan analisis tentang konsep getaran dan gelombang dengan bantuan eksperimen, mampu menghitung besar getaran dan gelombang serta memahami contoh penerapannya dalam kehidupan sehari – hari dari eksperimen/ praktikum yang telah dilakukan.
B. TUJUAN PEMBELAJARAN
Peserta didik dapat menjelaskan tentang konsep getaran dan gelombang, mampu menghitung besar getaran dan gelombang serta memahami contoh penerapannya dalam kehidupan sehari – hari dari eksperimen/ praktikum yang telah dilakukan.
C. PEMAHAMAN BERMAKNA
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Berdasarkan bentuknya maka gelombang dapat dibagi menjadi dua jenis. Gelombang yang berbentuk transversal seperti pada gelombang tali dan gelombang longitudinal seperti pada gelombang slinki/ pegas dan gelombang suara. Gelombang sendiri adalah peristiwa adanya rambatan energi yang berpindah. Gelombang yang merambat hanya memindahkan energi saja, tanpa menggeser medium gelombangnya ➤ Getaran merupakan sesuatu gerakan berulang disekitar titik seimbang, Benda dikatakan bergetar/berosilasi jika benda tersebut bergerak bolak-balik secara teratur melalui titik seimbangnya.
D. PERTANYAAN PEMATI
<p>Getaran</p> <p>Sentuhlah pangkal tenggotokanmu saat kamu berbicara dengan teman sebangkumu, apakah kamu merasakan sesuatu? Mengapa saat mulutmu mengeluarkan suara disertai dengan getaran pada tenggorokan?</p>

Gelombang

Ketika kita melempar batu kecil ke kolam kecil, apakah yang kamu lihat? Jika ada daun diatas air kolam, mengapa daun tersebut ikut bergerak naik turun, padahal jarak antara daun dan batu yang terceplung ke kolam cukup jauh?

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN KE- 1

➤ Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

1. Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi dan tempat duduk peserta didik
2. Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran
3. Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran
4. Guru mempersiapkan segera peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran

➤ Kegiatan Inti (45 menit)

1. Guru memberikan pertanyaan pemantik awal agar peserta didik berpikir kritis tentang materi yang akan diajarkan yaitu tentang getaran dan gelombang
2. Guru menjelaskan materi konsep dasar getaran serta contohnya dalam kehidupan sehari –hari dengan bantuan aplikasi G3BS
3. Guru memberi waktu peserta didik untuk merangkum materi yang penting yang telah diajarkan di buku masing- masing
4. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya
5. Guru Bersama peserta didik menyimpulkan materi getaran dan gelombang
6. Guru menyampaikan praktikum yang akan dilakukan dipertemuan selanjutnya dengan memberikan daftar alat dan bahan yang harus

dibawa setiap kelompok sesuai dengan panduan di aplikasi G3BS

7. Guru membagi peserta didik menjadi empat kelompok

➤ **Kegiatan Penutup** (15 menit)

1. Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran
2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi semangat belajar yang disambung dengan doa

PERTEMUAN KE- 2

➤ **Kegiatan Pendahuluan** (10 menit)

1. Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi dan tempat duduk peserta didik
2. Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran
3. Guru mempersiapkan segera peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran

➤ **Kegiatan Inti** (45 menit)

1. Guru meminta peserta didik untuk mengeluarkan alat dan bahan yang telah dibawa per kelompok
2. Gurur mrminta peserta didik untuk duduk sesuai kelompok masing- masing
3. Guru menjelaskan tujuan dan langkah- langkah praktikum sesuai dengan aplikasi G3BS
4. Guru juga menjelaskan tugas yang harus dikerjakan berkaitan dengan praktikum yang dilakukan berupa mengisis tabel dan diskusi sesuai dengan aplikasi G3BS
5. Peserta didik melaksanakan praktikum setiap kelompok sesuai aplikasi G3BS dan arahan guru
6. Peserta didik mengamati dan menyatat hasil praktikum sementara sesuai aplikasi G3BS

7. Peserta didik diminta menyampaikan hasil data yang diperoleh per kelompok
8. Guru mengamati dan melakukan penilaian sikap dan kinerja peserta didik selama praktikum berlangsung
9. Guru menyampaikan kepada peserta didik terkait data sementara hasil praktikum akan didiskusikan dan dipresentasikan dipertemuan selanjutnya

➤ **Kegiatan Penutup** (15 menit)

1. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi semangat belajar yang disambung dengan doa

PERTEMUAN KE- 3

➤ **Kegiatan Pendahuluan** (10 menit)

1. Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi dan tempat duduk peserta didik
2. Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran
3. Guru mempersiapkan segera peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran

➤ **Kegiatan Inti** (45 menit)

1. Guru meminta peserta didik untuk duduk sesuai kelompok
2. Guru menjelaskan topik diskusi sesuai aplikasi G3BS
3. Peserta didik berdiskusi dengan teman kelompok dan menyusun hasil kesimpulan diskusi
4. Guru membimbing apabila ada kelompok yang mengalami kesulitan
5. Guru melakukan penilaian sikap dan kinerja peserta didik
6. Setiap kelompok secara bergiliran menyampaikan hasil diskusinya dengan presentasi berkelompok
7. Guru memberikan klarifikasi penguatan materi jika diperlukan

8. Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil diskusi bersama- sama

➤ **Kegiatan Penutup** (15 menit)

1. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi semangat belajar yang disambung dengan doa



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 9: Lembar Validasi Instrumen Wawancara

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR WAWANCARA

Nama : Rathih Dewi Mashitoh
Judul Penelitian : Implementasi Pembelajaran IPA Dengan Game Edukasi Berbasis STEM Untuk Melatih Keterampilan Abad 21 Siswa

A. Identitas Validator

Nama : Zubaidi, S. Si., M. Si.
NIP : 197409261994031001
Pekerjaan : Dosen
Asal Instansi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

B. Petunjuk

- Berikut ini diberikan daftar penilaian pedoman wawancara.
- Mohon Bapak/ Ibu berkenan memberikan penilaian pedoman wawancara ditinjau dari beberapa aspek penilaian dan saran- saran untuk merevisi pedoman wawancara yang saya susun.
- Dimohon Bapak/ Ibu memberikan penilaian pada butir- butir aspek pedoman wawancara dengan cara memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia dengan bobot yang telah disediakan.
- Skala skor yang digunakan adalah sebagai berikut: 5 (sangat sesuai), 4 (sesuai), 3 (cukup sesuai), 2 (kurang sesuai), dan 1 (tidak sesuai)
- Untuk saran- saran yang Bapak/ Ibu berikan dimohon langsung dituliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau dituliskan pada lembar saran yang telah tersedia.

C. Tabel Validasi Instrumen Lembar Wawancara

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Penilaian terhadap konstruksi lembar wawancara						
1.	Lembar wawancara disusun dengan jelas				✓	
2.	Lembar wawancara dapat disusun sesuai dengan tujuan wawancara					✓
B. Penilaian terhadap penggunaan bahasa lembar wawancara						
1.	Lembar wawancara menggunakan bahasa Indonesia dengan tepat, benar, dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar					✓
2.	Lembar wawancara menggunakan bahasa yang mudah dimahaminya					✓
3.	Lembar wawancara menggunakan bahasa komunikatif				✓	
4.	Lembar wawancara tidak mengandung pernyataan yang dapat menimbulkan penafsiran ganda				✓	
C. Penilaian terhadap isi lembar wawancara						
1.	Butir-butir pertanyaan mengambarkan arah tujuan yang dilakukan peneliti					✓
2.	Rumusan butir pertanyaan tidak mendorong atau mengarahkan informan pada suatu kesimpulan tertentu				✓	
3.	Rumusan butir pertanyaan mendorong informan memberikan penjelasan tanpa tekanan				✓	
4.	Butir-butir pertanyaan mendorong informan memberikan jawaban yang diinginkan					✓

Komentar/ saran

Pastikan bahwa butir pertanyaan sudah sesuai dengan indikator yang ditetapkan

D. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, dapat disimpulkan bahwa lembar wawancara yang akan disusun dikembangkan oleh peneliti:

- Layak untuk digunakan tanpa revisi.
- Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- Tidak layak digunakan

Jember, 3 Februari 2025

Validator


Zubaidi, S. Si., M. Si.
NIP. 197409261994031001

Lampiran 10: Lembar Validasi Instrumen Observasi

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI

Nama : Ratih Dewi Mashitoh
 Judul Penelitian : Implementasi Pembelajaran IPA Dengan Game Edukasi Berbasis STEM Untuk Melatih Keterampilan Abad 21 Siswa

A. Identitas Validator

Nama : Zubaidi, S. Si., M. Si.
 NIP : 197409261994031001
 Pekerjaan : Dosen
 Asal Instansi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

B. Petunjuk

1. Berikut ini diberikan daftar penilaian pedoman observasi.
2. Mohon Bapak/ Ibu berkenan memberikan penilaian pedoman observasi ditinjau dari beberapa aspek penilaian dan saran- saran untuk merevisi pedoman observasi yang saya susun.
3. Dimohon Bapak/ Ibu memberikan penilaian pada butir- butir aspek pedoman observasi dengan cara memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia dengan bobot yang telah disediakan.
4. Skala skor yang digunakan adalah sebagai berikut: 5 (sangat sesuai), 4 (sesuai), 3 (cukup sesuai), 2 (kurang sesuai), dan 1 (tidak sesuai).
5. Untuk saran- saran yang Bapak/ Ibu berikan dimohon langsung dituliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau dituliskan pada lembar saran yang telah tersedia.

C. Tabel Validasi Instrumen Validasi Lembar Observasi

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Penilaian terhadap konstruksi lembar observasi						
1.	Lembar observasi disusun dengan jelas					✓
2.	Lembar observasi dapat digunakan sesuai dengan tujuan					✓
3.	Lembar observasi mempermudah peneliti dalam mencatat hasil pengamatan					✓
4.	Lembar observasi sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi					✓
B. Penilaian terhadap penggunaan bahasa lembar observasi						
1.	Lembar observasi menggunakan bahasa Indonesia dengan tepat, benar, dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar					✓
2.	Lembar observasi menggunakan bahasa yang mudah dimahaminya					✓
3.	Lembar observasi telah sesuai dengan PUEBI					✓
C. Penilaian terhadap isi lembar observasi						
1.	Butir-butir pernyataan dapat membantu observer menemukan aspek keterampilan peserta didik					✓
2.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator penelitian					✓
3.	Lembar observasi dapat menzagli informasi untuk mendeskripsikan implementasi game edukasi dalam pembelajaran IPA					✓
4.	Lembar observasi dapat menzagli informasi untuk mendeskripsikan implementasi game edukasi dalam pembelajaran IPA untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi siswa					✓

Komentar/ saran

1. Pastikan bahan point dalam lembar observasi sudah sesuai dengan indikator dan dicatat diluar kepala oleh observer.

D. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, dapat disimpulkan bahwa lembar observasi yang akan disusun dikembangkan oleh peneliti:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

Jember, 3 Februari 2025

Validator

Zubaidi, S. Si., M. Si.

NIP. 197409261994031001

Lampiran 11: Transkrip Wawancara

TRANSKIP WAWANCARA

Wawancara dengan Guru IPA kelas VIII

Nama : Ibu Siti Khansa, S. Pd.
Guru Mapel : Ilmu Pengetahuan Alam kelas VIII
Hari dan Tanggal : 10 Februari 2025
Tempat : MTs N 5 Jember

1. Bagaimana proses pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang?

Jawab: Proses pembelajaran IPA pada materi getaran dan gelombang di kelas berjalan cukup baik. Siswa menunjukkan ketertarikan yang tinggi, terutama ketika materi disampaikan melalui pendekatan kontekstual dan praktikum sederhana. Saya memulai pembelajaran dengan memberikan contoh nyata yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, seperti getaran pada senar gitar atau gelombang air, untuk membantu siswa memahami konsep dasar secara konkret.

2. Apa yang Anda ketahui tentang konsep STEM, dan mengapa menurut Anda penting untuk diterapkan dalam pendidikan saat ini?

Jawab: Konsep STEM merupakan singkatan dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Pendekatan STEM menekankan pada integrasi keempat bidang tersebut dalam proses pembelajaran, dengan tujuan membekali siswa kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan mampu memecahkan masalah dunia nyata secara kolaboratif. Penerapan STEM sangat penting dalam pendidikan saat ini karena dunia terus berkembang dengan pesat, khususnya dalam bidang teknologi dan sains. Siswa tidak cukup hanya menguasai teori, tetapi juga harus mampu menghubungkannya dengan penerapan praktis dan inovatif. Selain itu, pendekatan STEM mendorong siswa untuk belajar melalui proyek nyata (*project-based learning*), yang dapat

menumbuhkan semangat belajar, kolaborasi, dan daya nalar yang tinggi. Sebagai guru, saya melihat bahwa integrasi STEM dalam pembelajaran dapat menjadikan IPA dan matematika lebih menarik dan bermakna, karena siswa melihat langsung manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Ini juga menjadi peluang untuk menumbuhkan keterampilan siswa.

3. Apakah madrasah telah menerapkan pembelajaran dengan pendekatan STEM materi getaran dan gelombang?

Jawab: Madrasah telah menerapkan pendekatan STEM terutama pada penerapan materi IPA, meskipun dalam implementasinya belum sepenuhnya optimal karena masih ada tantangan, seperti keterbatasan fasilitas laboratorium, pelatihan guru yang masih perlu ditingkatkan, dan perlunya integrasi kurikulum yang lebih sistematis.

4. Bagaimana Anda mengintegrasikan pembelajaran STEM di kelas Anda? Bisa memberikan contoh proyek atau kegiatan yang melibatkan STEM?

Jawab: Saya juga memanfaatkan media pembelajaran seperti aplikasi G3BS (*Game* Getaran dan Gelombang Berbasis STEM) yang dapat membantu proses pembelajaran dengan menghadirkan fitur pembuatan proyek sederhana misalnya, bandul sederhana, atau gelombang di tali, dan palat pendeteksi gempa. Selain itu juga terdapat materi untuk memperkuat pemahaman siswa tentang karakteristik getaran (frekuensi, amplitudo, dan periode) serta jenis-jenis gelombang (gelombang transversal dan longitudinal). Praktikum ini mendorong siswa untuk melakukan pengamatan, mencatat data, dan menarik kesimpulan secara mandiri maupun berkelompok.

5. Apa tantangan utama yang Anda hadapi saat mengajarkan materi STEM kepada siswa?

Jawab: Namun, saya juga menemui beberapa tantangan, seperti perbedaan kecepatan pemahaman antar siswa. Oleh karena itu, saya melakukan pendekatan diferensiasi, memberikan bimbingan lebih bagi

siswa yang masih kesulitan, dan menantang siswa yang lebih cepat memahami materi dengan soal-soal penerapan konsep.

6. Bagaimana Anda mendorong siswa untuk berpikir kritis dan kolaboratif melalui pendekatan STEM?

Jawab: Untuk melatih keterampilan berpikir kritis, Saya membagi siswa dalam kelompok untuk mendiskusikan topik tertentu, kemudian meminta mereka mempresentasikan hasilnya. Ini melatih mereka untuk mendengar pendapat orang lain, sekaligus mempertajam logika berpikir mereka. Sedangkan untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa dibagi dalam kelompok untuk mengerjakan proyek yang memerlukan kerja tim, komunikasi, dan pembagian tugas yang efektif. Saya sengaja merancang tugas-tugas yang harus dikerjakan bersama, sehingga siswa belajar menghargai pendapat teman dan mengembangkan keterampilan sosial. Dalam kerja kelompok, setiap siswa diberi peran yang berbeda agar semua anggota berkontribusi secara aktif.

7. Apa peran teknologi dalam pembelajaran STEM menurut Anda, dan sejauh mana Anda memanfaatkannya di kelas?

Jawab: Teknologi memiliki peran yang sangat penting dalam pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics).

Di era digital saat ini, teknologi tidak hanya menjadi alat bantu, tetapi juga bagian dari proses pembelajaran itu sendiri. Dengan melibatkan teknologi pembelajaran menjadi lebih menarik dan siswa lebih aktif, serta penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi siswa.

8. Apa saran Anda untuk guru-guru lain yang ingin mulai mengajarkan STEM di kelas mereka?

Jawab: Sebagai guru yang telah mencoba menerapkan pendekatan STEM di kelas, saran kepada rekan-rekan guru lain yang ingin mulai melaksanakannya, dapat dimulai dengan pembuatan proyek sederhana,

memanfaatkan teknologi yang ada, serta focus pada proses bukan produk akhir sehingga dapat diketahui bahwa penggunaan pendekatan berbasis STEM dapat mendorong untuk meningkatkan keterampilan siswa.

9. Apa dampak yang Anda harapkan dari pengajaran STEM terhadap kesiapan siswa dalam menghadapi dunia kerja di masa depan?

Jawab: dampak yang paling utama yaitu sesuai visi misi untuk meningkatkan keterampilan siswa seperti keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi siswa, artinya pengajaran pendekatan STEM tidak hanya memperkuat kompetensi akademik siswa saja, tetapi juga membekali mereka dengan soft skills dan mindset yang relevan untuk sukses di dunia kerja yang kompetitif dan terus berkembang.

10. Bagaimana Anda menilai keberhasilan pembelajaran STEM di kelas Anda? Apa indikator yang Anda gunakan untuk mengukur efektivitasnya?

Jawab: Untuk menilai keberhasilan pembelajaran STEM di kelas, saya tidak hanya berfokus pada hasil akhir atau produk proyek, tetapi juga menilai proses belajar dan perkembangan keterampilan siswa secara menyeluruh. Beberapa indikator yang saya gunakan untuk mengukur efektivitas pembelajaran STEM melalui kombinasi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik, dengan menekankan proses belajar yang bermakna. Dengan indikator tersebut, saya bisa menilai apakah pembelajaran STEM benar-benar bisa meningkatkan keterampilan siswa.

11. Apa langkah-langkah yang telah dilakukan madrasah untuk mengintegrasikan STEM ke dalam kurikulum?

Jawab: madrasah kami telah mengambil sejumlah langkah strategis untuk mengintegrasikan pendekatan STEM ke dalam kurikulum guna meningkatkan kualitas pembelajaran dan menyiapkan siswa menghadapi tantangan abad ke-21. Langkah-langkah tersebut berupa

sosialisasi dan pelatihan guru seperti workshop untuk mengenalkan konsep dan praktik pembelajaran berbasis STEM pada guru lintas mata pelajaran seperti IPA, matematika, dan TIK, selain itu adanya integrasi modul ajar dengan STEM yang menghadirkan empat elemen STEM dalam pembelajaran, serta implementasi pembelajaran berbasis proyek.

12. Apakah ada kebijakan khusus yang mendukung pengajaran STEM di sekolah Anda? Bisa Anda jelaskan lebih lanjut?

Jawab: di sekolah kami terdapat beberapa kebijakan yang mendukung pengajaran STEM. Salah satunya adalah integrasi kurikulum berbasis proyek (project-based learning) yang mendorong kolaborasi antar mata pelajaran sains, matematika, dan TIK. Kami juga menerapkan kebijakan pembelajaran tematik yang menggabungkan elemen STEM dalam berbagai kegiatan belajar, baik di dalam maupun luar kelas. Selain itu, sekolah menyediakan fasilitas seperti laboratorium sains, ruang komputer, dan alat peraga teknologi untuk menunjang eksperimen. Pihak sekolah juga mendorong guru untuk mengikuti pelatihan dan workshop tentang pengajaran STEM.

13. Apakah anda pernah menggunakan teknologi digital dalam pembelajaran IPA seperti video, simulasi, atau aplikasi interaktif?

Jawab: dalam pembelajaran IPA dikelas saya pernah menggunakan media berupa PPT, video, dan aplikasi canva. Saya biasanya juga mengaplikasikan modul dalam pembuatan modul ajar dan LKPD.

14. Apa saja materi IPA yang sulit yang memerlukan pendekatan khusus?

Jawab: materi IPA yang terbilang sulit dan memerlukan pendekatan khusus biasanya materi yang dominan dengan perhitungan seperti fisika pada materi pesawat sederhana serta gelombang dan getaran.

15. Bagaimana anda menentukan metode pembelajaran yang tepat untuk topik yang sulit tersebut?

Jawab: pertama melihat pada karakteristik siswa, karena siswa disini kebanyakan pada metode sulit tidak bisa langsung paham sehingga

harus ada metode ceramah terlebih dahulu di awal untuk menjelaskan konsep dan setelah itu bisa menggunakan metode pembelajaran yang lain, seperti metode *project based learning* untuk model pembelajaran praktikum jika diperlukan.

16. Bagaimana upaya guru terhadap penggunaan *game* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa?

Jawab: Upaya saya dalam menggunakan *game* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa bisa melibatkan berbagai strategi yang dirancang secara terencana dan kontekstual. Penggunaan *game* ini untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa membutuhkan perencanaan yang matang, pemilihan media yang sesuai, dan pendekatan pembelajaran aktif. Dengan cara ini, *game* tidak hanya menjadi sarana hiburan, tetapi alat pembelajaran yang efektif dan menyenangkan. Seperti penggunaan aplikasi G3BS yang merupakan *game* edukasi yang memiliki komponen lengkap dan dapat diintegrasikan dalam pembelajaran khususnya materi getaran dan gelombang. *Game ini dapat* membantu guru untuk media ajar karena didalamnya terancang untuk dapat menstimulasi keterampilan berpikir kritis siswa.

17. Bagaimana upaya guru terhadap penggunaan *game* terhadap keterampilan kolaborasi siswa?

Jawab: Upaya saya dalam menggunakan *game* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa melibatkan pendekatan strategis yang mendorong interaksi, kerja sama, dan komunikasi antarsiswa dalam suasana yang menyenangkan namun tetap edukatif. Hal ini bisa didukung dengan pemilihan *game* yang sesuai dengan penggunaan aplikasi G3BS karena didalamnya dirancang untuk bisa menuntut siswa bisa saling bekerja sama, bertanggung jawab.

Wawancara dengan Siswa kelas VIII C

Nama: Azarine Mitha Putri Kayana

1. Apakah kamu bekerja sama dalam kelompok? Bagaimana cara kamu dan temanmu berinteraksi saat mengerjakan tugas proyek materi getaran dan gelombang?

Jawab: Iya, saya bekerja dalam kelompok. Kami saling berbagi tugas ada yang mencatat, dan ada yang presentasi. Kami ngobrol dan berdiskusi supaya semua paham

2. Bagaimana kamu dan teman-temanmu memecahkan masalah yang ada dalam tugas proyek materi getaran dan gelombang?

Jawab: Kalau ada masalah, kami cari tahu bareng. Kadang baca buku, kadang tanya guru. Kami juga coba ulang aplikasinya kalau belum paham.

3. Apakah kamu pernah membantu teman yang kesulitan atau meminta bantuan saat kamu kesulitan? Bagaimana proses itu terjadi?

Jawab: Pernah, saya bantu teman yang bingung soal frekuensi. Saya jelaskan sambil tunjukkan di aplikasi G3BS. Saya juga pernah tanya teman waktu bingung grafik gelombang.

4. Bagaimana *game* edukasi tersebut membantumu memahami konsep IPA dalam materi getaran dan gelombang?

Jawab: *Game*-nya seru dan membantu, ada banyak gambar dan musiknya.

5. Apakah kamu terlibat aktif dalam tugas proyek materi getaran dan gelombang?

Jawab: Iya, saya ikut berdiskusi, dan bantu buat laporan.

Nama: Widia Nuralimah

1. Apakah kamu bekerja sama dalam kelompok? Bagaimana cara kamu dan temanmu berinteraksi saat mengerjakan tugas proyek materi getaran dan gelombang?

Jawab: Kami kerja kelompok, dan kami sering tukar pendapat. Kami saling tanya jawab dan kerja sama saat ngerjain tugas.

2. Bagaimana kamu dan teman-temanmu memecahkan masalah yang ada dalam tugas proyek materi getaran dan gelombang?

Jawab: Kami cari solusi bersama. Kalau bingung, kami coba cek lagi materi aplikasi G3BS atau baca buku dan bertanya guru.

3. Apakah kamu pernah membantu teman yang kesulitan atau meminta bantuan saat kamu kesulitan? Bagaimana proses itu terjadi?

Jawab: Saya sering bantu teman jelaskan soal getaran. Kalau saya bingung, saya juga minta tolong teman. Kami saling bantu.

4. Bagaimana *game* edukasi tersebut membantumu memahami konsep IPA dalam materi getaran dan gelombang?

Jawab: *Game*-nya bikin belajar jadi lebih asyik. Saya bisa lihat contoh gelombang, jadi nggak cuma baca teori.

5. Apakah kamu terlibat aktif dalam tugas proyek materi getaran dan gelombang?

Jawab: Saya aktif ikut semua kegiatan, dari awal sampai akhir tugas.

Nama: Najwa Ellen Zhafira

1. Apakah kamu bekerja sama dalam kelompok? Bagaimana cara kamu dan temanmu berinteraksi saat mengerjakan tugas proyek materi getaran dan gelombang?

Jawab: Iya, kami kerja kelompok dan saling bicara untuk menyelesaikan tugas. Kami bantu satu sama lain.

2. Bagaimana kamu dan teman-temanmu memecahkan masalah yang ada dalam tugas proyek materi getaran dan gelombang?

Jawab: Masalah diselesaikan dengan ngobrol bareng. Kalau tidak bisa, kami tanya guru.

3. Apakah kamu pernah membantu teman yang kesulitan atau meminta bantuan saat kamu kesulitan? Bagaimana proses itu terjadi?

Jawab: Saya pernah bantu teman yang tidak ngerti soal panjang gelombang. Saya tunjukkan dari gambar di aplikais G3BS. Saya juga pernah dibantu saat tidak paham istilah getaran.

4. Bagaimana game edukasi tersebut membantumu memahami konsep IPA dalam materi getaran dan gelombang?

Jawab: aplikasi *game* ini bantu saya lihat banyak peristiwa gelombang dan getaran dengan tampilan gambar. Jadi saya lebih paham.

5. Apakah kamu terlibat aktif dalam tugas proyek materi getaran dan gelombang?

Jawab: Saya ikut semua proses, dan diskusi kelompok.

Nama: Nadivah Salsabila

1. Apakah kamu bekerja sama dalam kelompok? Bagaimana cara kamu dan temanmu berinteraksi saat mengerjakan tugas proyek materi getaran dan gelombang?

Jawab: Saya kerja kelompok sama teman-teman. Kami ngobrol dan bagi-bagi tugas. Semua ikut berperan.

2. Bagaimana kamu dan teman-temanmu memecahkan masalah yang ada dalam tugas proyek materi getaran dan gelombang?

Jawab: Kalau ada yang susah, kami bahas sama-sama. Kami juga pakai aplikasi *game* untuk coba cari jawabannya.

3. Apakah kamu pernah membantu teman yang kesulitan atau meminta bantuan saat kamu kesulitan? Bagaimana proses itu terjadi?

Jawab: Saya pernah minta bantuan teman waktu bingung soal amplitudo. Teman saya juga pernah saya bantu waktu dia tidak paham gelombang transversal.

4. Bagaimana *game* edukasi tersebut membantumu memahami konsep IPA dalam materi getaran dan gelombang?

Jawab: Dengan *game*, saya bisa belajar dengan asyik. Saya jadi tahu cara kerja gelombang dengan lebih jelas.

5. Apakah kamu terlibat aktif dalam tugas proyek materi getaran dan gelombang?

Jawab: Saya terlibat dari awal sampai akhir. Saya juga bantu kelompok untuk jelasin hasilnya.

Lampiran 12: Rubrik Lembar Observasi Keterampilan Berpikir Kritis

RUBRIK LEMBAR OBSERVASI

Penerapan Pembelajaran Ipa Dengan *Game* Edukasi Berbasis Stem Di Kelas VIII C Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis

Satuan Pendidikan : MTs N 5 Jember
 Nama Guru : Ibu Siti Khansa, S. Pd.
 Hari/ Tanggal : 17 Februari 2025
 Kelas : VIII C
 Materi : Getaran dan Gelombang

Petunjuk Pengisian Lembar Observasi:

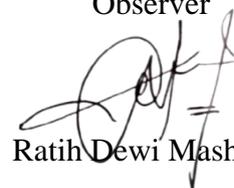
1. Bacalah apa saja aspek yang diamati pada setiap indikator keterampilan kolaborasi pada instrumen observasi.
2. Tulislah hasil pengamatan yang diperoleh pada kolom yang disediakan.

No.	Indikator keterampilan berpikir kritis	Aspek yang diamati	Deskripsi
1.	Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>)	Siswa aktif bertanya ketika pembelajaran berlangsung	Siswa mengajukan pertanyaan dengan jelas, mudah dipahami dan berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari
		Siswa aktif menjawab pertanyaan ketika pembelajaran berlangsung	Siswa mampu menjawab pertanyaan dengan benar dan logis
2.	Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>)	Siswa mencari atau menggunakan referensi yang relevan untuk memecahkan masalah	siswa hanya menggunakan buku IPA dari perpustakaan sebagai sumber belajar yang biasanya digunakan dalam pembelajaran IPA. Siswa masih belum menggunakan sumber referensi sumber lain selain yang telah disediakan dan bertanya langsung kepada guru

3.	Menyimpulkan (<i>inferring</i>)	Siswa dapat menarik kesimpulan yang logis berdasarkan informasi yang tersedia	siswa kesulitan untuk menyimpulkan langsung, sehingga untuk memdorong siswa bisa menyimpulkan apa yang dibahas perlu dampingan guru
4.	Membuat penjelasan lanjut (<i>advance clarification</i>)	Siswa berani mengungkapkan pendapat	Siswa menarik kesimpulan yang logis berdasarkan hasil analisis dan sumber buku yang diunakan
		Siswa dapat memberikan penjelasan sederhana dan contoh relevan untuk mendukung penjelasan	Siswa dapat mengungkapkan pendapat ide, atau gagasan secara logis dan sesuai dengan materi, tetapi hanya teramati tiga siswa
5.	Mengatur strategi dan taktik	Siswa mampu menerapkan konsep-konsep dasar yang dipelajari untuk menyelesaikan tugas atau memecahkan masalah sederhana	Siswa menggunakan rumus tertentu untuk menjawab soal
		Siswa melakukan diskusi untuk memecahkan masalah	Siswa bekerja sama secara aktif melakukan diskusi memecahkan masalah
		Siswa berlatih mengerjakan soal HOTS	Siswa mengerjakan soal diskusi hasil dari praktikum sederhana

Mengetahui,

Observer



Ratih Dewi Mashitoh

Lampiran 13: Rubrik Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi

RUBRIK LEMBAR OBSERVASI

Penerapan Pembelajaran Ipa Dengan *Game* Edukasi Berbasis Stem Di Kelas

Viii C Untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi

Satuan Pendidikan : MTs N 5 Jember
 Nama Guru : Ibu Siti Khansa, S. Pd.
 Hari/ Tanggal : 13 Februari 2025
 Kelas : VIII C
 Materi : Getaran dan Gelombang

Petunjuk Pengisian Lembar Observasi:

3. Bacalah apa saja aspek yang diamati pada setiap indikator keterampilan kolaborasi pada instrumen observasi.
4. Tulislah hasil pengamatan yang diperoleh pada kolom yang disediakan.

Indikator Keterampilan Kolaborasi	Aspek yang diamati	Deskripsi
1. Menunjukkan tingkat kerja sama yang baik dan saling menghormati dalam kegiatan berkelompok	Aktivitas tolong menolong peserta didik dalam menyelesaikan tugas	Siswa saling membantu untuk menyelesaikan tugas dan bekerja sama jika ada temannya yang mengalami kesulitan
2. Kemampuan berkompromi untuk saling membantu	Aktivitas peserta didik dalam menyesuaikan diri dan berinteraksi dengan anggota kelompok	siswa dapat berbaur dan bekerja sama dengan anggota kelompok secara baik. Ia bersikap terbuka terhadap perbedaan, menghormati teman, dan tidak memaksakan keinginannya sendiri
	Aktivitas peserta didik dalam berkompromi atau berdiskusi dalam	siswa melakukan diskusi dan memilih pendapat yang dirasa banyak disetujui dari hasil

	menyelesaikan tugas yang diberikan	kerja kelompok, sehingga tidak memandang remeh pendapat dan ide teman yang lain
3. Produktif kerja, tanggung jawab, dan kontribusi terhadap pekerjaan	Sikap peserta didik memahami dan mengerti perasaan orang lain dengan menghargai maupun menanggapi perbedaan pandangan dari teman kelompok dengan baik	siswa bisa mengerti bagaimana perasaan teman-temannya dan tidak memaksakan pendapat sendiri. Saat berdiskusi atau bekerja dalam kelompok, siswa mau mendengarkan pendapat teman, tidak memotong pembicaraan, dan tidak meremehkan orang lain
	Aktivitas peserta didik dalam menyelesaikan tugasnya tepat waktu serta tidak bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya	siswa dapat bekerja sama dengan anggota kelompok untuk mengatur jadwal dan membagi tugas dengan baik. Ia tahu kapan harus mulai bekerja, tidak menunda-nunda, dan berusaha menyelesaikan bagiannya tepat waktu

Mengetahui,

Observer



Ratih Dewi Mashitoh

Lampiran 14: Lembar Observasi

INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI

Keterampilan Berpikir Kritis

Mata Pelajaran: Ilmu Pengetahuan Alam

Tanggal : 17 Februari 2025

Pertemuan : Pertemuan ke- 3

No.	Aspek yang diamati	Hasil			Keterangan
		Ada		Tidak	
		Sesuai	Tidak		
1.	Siswa aktif bertanya ketika pembelajaran berlangsung	✓			Siswa bertanya sesuai dengan materi
2.	Siswa aktif menjawab pertanyaan ketika pembelajaran berlangsung	✓			Siswa dapat menjawab pertanyaan dengan benar
3.	Siswa mencari atau menggunakan referensi yang relevan untuk memecahkan masalah			✓	
4.	Siswa dapat menarik kesimpulan yang logis berdasarkan informasi yang tersedia			✓	
5.	Siswa berani mengungkapkan pendapat			✓	
6.	Siswa dapat memberikan penjelasan sederhana dan contoh relevan untuk mendukung penjelasan			✓	
7.	menerapkan konsep-konsep dasar yang dipelajari untuk menyelesaikan tugas atau memecahkan masalah sederhana	✓			Siswa mampu menggunakan rumus yang telah dipelajari
8.	Siswa melakukan diskusi untuk memecahkan masalah			✓	
9.	Siswa berlatih mengerjakan soal HOTS			✓	

INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI

Keterampilan Kolaborasi

Mata Pelajaran: Ilmu Pengetahuan Alam
 Tanggal : 13 Februari 2025
 Pertemuan : Pertemuan ke- 2

No.	Aspek yang diamati	Hasil			Keterangan
		Ada		Tidak	
		Sesuai	Tidak		
1.	Aktivitas tolong menolong peserta didik dalam menyelesaikan tugas	✓			Siswa saling membantu kepada temannya yang kesulitan
2.	Aktivitas peserta didik dalam menyesuaikan diri dan berinteraksi dengan anggota kelompok	✓			Siswa dapat berbaur dengan teman kelompoknya
3.	Aktivitas peserta didik dalam berkompromi atau berdiskusi dalam menyelesaikan tugas yang diberikan	✓			Siswa saling berkompromi dan bekerja sama dengan membagi tugas
4.	Sikap peserta didik memahami dan mengerti perasaan orang lain dengan menghargai maupun menanggapi perbedaan pandangan dari teman kelompok dengan baik	✓			Siswa memahami perasaan orang lain, dengan tidak meremehkan dan menghargai pendapat yang dimiliki
5.	Aktivitas peserta didik dalam menyelesaikan tugasnya tepat waktu serta tidak bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya	✓			Siswa mengerjakan tugas dengan tepat waktu karena siswa tertarik dengan pembelajaran berbentuk proyek, yang membuat siswa jenuh dan bermain sendiri

Lampiran 15: Dokumentasi



Izin Observasi awal di Mts N 5
Jember



Wawancara dengan bu Eka selaku
guru IPA kelas 8



Observasi di kelas 8C pembelajaran
dengan praktikum



Observasi di kelas 8C pembelajaran
dengan praktikum



Observasi di kelas 8C pembelajaran
dengan praktikum



Observasi di kelas 8C pembelajaran
dengan praktikum

Lampiran 16: Biodata Peneliti

BIODATA PENELITI



A. Identitas Peneliti

1. Nama : Ratih Dewi Mashitoh
2. NIM : 212101100022
3. Tempat, Tanggal Lahir : Banyuwangi, 15 Juli 20001
4. Alamat : Dusun Krajan, Desa Setail, Kecamatan
Genteng, Kabupaten Banyuwangi
5. Jenis Kelamin : Perempuan
6. Agama : Islam
7. Email : ratihdewi379@gmail.com
8. Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
9. Program Studi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

B. Riwayat Pendidikan

1. SDN 1 Setail
2. MTsN 8 Banyuwangi
3. MAN 2 Banyuwangi
4. Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

C. Pengalaman

1. Ketua Bidang Penelitian dan Pengembangan HMPS Tadris IPA
(2023)
2. Pengelola Jurnal Vektor HMPS Tadris IPA (2023)