

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)
PADA SISWA SMA NEGERI 1 PRAYA**



Oleh:

Shania Sofa Rizka

NIM. 190103038

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MATARAM
2023**

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)
PADA SISWA SMA NEGERI 1 PRAYA**

Skripsi
diajukan kepada Universitas Islam Negeri Mataram untuk melengkapi
persyaratan mencapai gelar
Sarjana Pendidikan



Oleh:

Shania Sofa Rizka
NIM. 190103038

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MATARAM
2023**



PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh Shania Sofa Rizka NIM 190103038 yang berjudul “Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering dan Mathematics*) pada Siswa SMA Negeri 1 Praya” telah memenuhi syarat dan di setujui untuk di uji.

Disetujui pada tanggal: 19 - Desember - 2023

Pembimbing I



Dr. Kristawulita, M.Si.
NIP :198107282008012012

Pembimbing II



Dr. Parhaini Andriani, M.Pd. Si.
NIP :198109182006042001

NOTA DINAS PEMBIMBING

Mataram, 14-Desember-2023

Hal: Ujian Skripsi

**Yang Terhormat
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
di Mataram**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, setelah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi, kami berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama Mahasiswa: Shania Sofa Rizka

NIM : 190103038

Jurusan/Prodi : Tadris Matematika

Judul : Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis
STEM (*Science, Technology, Engineering dan
Mathematics*) pada Siswa SMA Negeri 1 Praya

Telah memenuhi syarat untuk di ajukan dalam sidang munaqasyah skripsi fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Mataram. Oleh karna itu kami berharap agar skripsi ini dapat segera di-munaqasyah-kan

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Pembimbing I



Dr. Kristavulita, M.Si.
NIP :198107282008012012

Pembimbing II



Dr. Parhaini Andriani, M.Pd. Si.
NIP :198109182006042001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa/i : Shania Sofa Rizka

NIM : 190103038

Jurusan / Prodi : Tadris Matematika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering dan Mathematics*) pada Siswa SMA Negeri 1 Praya” ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian yang dirujuk sumbernya. Jika saya terbukti melakukan plagiat tulisan/karya orang lain, saya siap menerima sanksi yang telah ditentukan oleh lembaga.

Mataram, 14-Desember-2023



yang menyatakan,

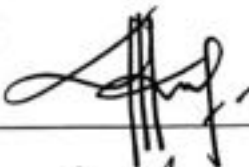
Shania Sofa Rizka
190103038

PENGESAHAN

Skripsi oleh: Shania Sofa Rizka NIM. 190103038 dengan judul "Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering dan Mathematics*) pada Siswa SMA Negeri 1 Praya" telah di pertahankan di depan dewan penguji Jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Mataram pada tanggal _____

DEWAN PENGUJI

Dr. Kristayulita, M.Si.
(Ketua Sidang/Pemb. I)



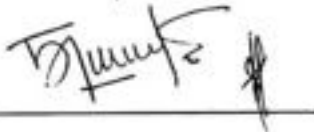
Dr. Parhaini Andriani, M.Pd. Si.
(Sekertaris Sidang/Pemb. II)



Dr. Habibi Ratu Perwira Negara, M.Pd.
(Penguji I)

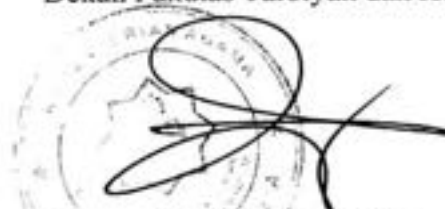


Dr. Mulhamah, M.Pd.
(Penguji II)



Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Dr. Jumarim, M.H.I.
NIP. 197612312005011006

MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا ۗ

Laa yukallifullaahu nafsan illa wus'ahaa

“Allah tidak membebani seorang melainkan sesuai kesanggupannya”

(QS. Al Baqarah: 286)

PERSEMBAHAN

“Kupersembahkan skripsi ini untuk Ibuku tercinta Nurhidayati dan Bapakku tersayang Wiyono, serta saudara saudariku Aricha, Arizky dan Syarifa.”

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam dan shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, juga kepada keluarga, sahabat, dan semua pengikutnya. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa proses penyelesaian skripsi ini tidak akan sukses tanpa bantuan dan keterlibatan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis memberikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sebagai berikut.

1. Dr. Kristayulita, M.Si. sebagai pembimbing I dan Dr. Parhaini Andriani, M.Pd. Si. sebagai pembimbing II yang memberikan bimbingan, motivasi, dan koreksi mendetail, terus-menerus, dan tanpa bosan di tengah kesibukannya menjadikan skripsi ini lebih matang dan cepat selesai;
2. Dr. Al Kusaeri, M.Pd. sebagai ketua prodi tadaris matematika dan Dr. Parhaini Andriani, M.Pd. Si. sebagai sekertaris prodi tadaris matematika
3. Dr. Jumarim, M.H.I. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Mataram.
4. Prof. Dr. H. Masnun, M.Ag. selaku Rektor UIN Mataram, beserta Wakil Rektor I, II, dan III UIN Mataram;
5. Bapak dan ibu dosen program studi tadaris matematika, atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan tanpa mengenal lelah.
6. Kepada kedua orang tua penulis atas segala do'a, motivasi serta ridho dari beliau sehigga saya bisa menyelesaikan skripsi.
7. Terimakasih kepada teman-teman yang sudah berperan dalam membantu penyusunan skripsi ini khususnya sahabatku Steven Hidayat, S.E.
8. Dan terimakasih kepada diri sendiri yang sudah mau berjuang dan sabar untuk menyelesaikan skripsi sampai detik ini. Kamu hebat.

Mataram, 14 Desember 2023
Penulis,

Shania Sofa Rizka

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN LOGO	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
NOTA DINAS PEMBIMBING	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	vii
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan dan Manfaat	6
1. Tujuan Penelitian.....	6
2. Manfaat penelitian	6
D. Ruang Lingkup dan <i>Setting</i> Penelitian	7
1. Ruang Lingkup	7
2. <i>Setting</i> Penelitian	7
E. Telaah Pustaka.....	7
F. Kerangka Teori.....	9
1. Pengertian Pembelajaran STEM.....	9
2. Tujuan Pembelajaran STEM.....	11
3. Rencana Pembelajaran Berbasis STEM	12
4. Langkah-Langkah Pembelajaran STEM.....	13
5. Pendekatan Pembelajaran STEM.....	14
G. Metode Penelitian	15
1. Pendekatan dan Jenis Penelitian	15

2. Kehadiran Peneliti.....	15
3. Lokasi Penelitian.....	16
4. Sumber Data	16
5. Instrumen Penelitian	16
6. Teknik Pengumpulan Data.....	17
7. Prosedur Pengumpulan Data.....	19
8. Teknik Analisis Data	20
9. Pengecekan Keabsahan Data	21
BAB II PAPARAN DATA DAN TEMUAN.....	22
A. Lokasi Penelitian.....	22
1. Profil Sekolah	22
2. Visi Misi Sekolah	22
B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	23
C. Paparan Data dan Hasil Temuan.....	24
1. Perencanaan Pembelajaran Matematika Berbasis STEM.....	24
a) Perencanaan pembelajaran berbasis STEM secara umum	24
b) Perencanaan pembelajaran berbasis STEM pada mata pelajaran matematika	28
2. Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Berbasis STEM	30
3. Evaluasi Pembelajaran Matematika Berbasis STEM	38
BAB III PEMBAHASAN	41
A. Perencanaan Pembelajaran Matematika Berbasis STEM ...	41
B. Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Berbasis STEM....	44
C. Evaluasi Pembelajaran Matematika Berbasis STEM.....	45
BAB IV PENUTUP.....	48
A. Kesimpulan	48
B. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	10
Tabel 1.2.....	13
Tabel 2.1.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	36
Gambar 2.2	36
Gambar 2.3	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.....	55
Lampiran 2.....	56
Lampiran 3.....	58
Lampiran 4.....	60
Lampiran 5.....	63
Lampiran 6.....	67
Lampiran 7.....	70
Lampiran 8.....	71
Lampiran 9.....	73
Lampiran 10.....	87
Lampiran 11.....	88
Lampiran 12.....	89
Lampiran 13.....	90
Lampiran 14.....	91
Lampiran 15.....	92
Lampiran 16.....	93
Lampiran 17.....	94

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematic*)
PADA SISWA SMA NEGERI 1 PRAYA**

Oleh:

Shania Sofa Rizka

NIM. 190103038

ABSTRAK

Penelitian ini di latarbelakangi oleh banyaknya penelitian tentang hasil dari penerapan pembelajaran berbasis STEM, sedangkan belum banyaknya penelitian yang mendeskripsikan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran berbasis STEM. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran matematika berbasis STEM di SMA.

Pendekatan pada penelitian ini adalah kualitatif dengan jenis penelitian studi kasus, partisipan dalam penelitian yaitu kepala sekolah, waka kurikulum, guru matematika dan kelas XI-5 semester ganjil tahun ajaran 2023/2024, sedangkan untuk teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik observasi, wawancara, dan dokumentasi. Sedangkan untuk teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan cara mereduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

Hasil penelitian menemukan bahwa (1) perencanaan pembelajaran matematika berbasis STEM, kepala sekolah dan waka kurikulum memberikan pelatihan dan menyiapkan guru untuk penerapan pembelajaran berbasis STEM di kelas agar mendapatkan hasil yang maksimal dalam pelaksanaan pembelajaran dan penyusunan RPP dan guru matematika membentuk sebuah grup sesama guru matematika untuk mendiskusikan komponen dan pendekatan STEM yang akan digunakan. (2) pada pelaksanaanya siswa diminta aktif dalam kegiatan dan mampu menyelesaikan masalah, karena di dalam kelas guru hanya sebagai fasilitator dan siswa adalah pusat kegiatan pembelajaran dan (3) evaluasi dilakukan dengan lima aspek, meliputi kualitas pembelajaran, perkembangan keterampilan STEM, kemajuan siswa dalam kerja

kelompok, sikap dan perkembangan kepercayaan diri, dan pemahaman siswa tentang matematika. Adapun manfaat pembelajaran matematika berbasis STEM adalah guru lebih mengetahui pembelajaran berbasis STEM, sedangkan untuk siswa pembelajaran matematika berbasis STEM ini dapat membentuk karakter siswa menjadi lebih percaya diri dan aktif dalam pembelajaran.

Kata Kunci: *Pembelajaran Matematika, Pembelajaran Berbasis STEM*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan upaya yang dilakukan untuk menyiapkan peserta didik melalui aktivitas pembelajaran yang bertujuan untuk membantu peserta didik secara aktif mengembangkan potensi, kemampuan, dan talenta yang dimilikinya. Peraturan Menteri Pendidikan dan Budaya no. 65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah telah menyatakan tentang pentingnya proses pembelajaran menggunakan kaidah-kaidah pendekatan saintifik/ilmiah.¹

Pendidikan berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia yang dihasilkan. Kualitas sumber daya manusia dapat dilihat dari kemampuan lulusannya yang memiliki keterampilan, menguasai teknologi, serta memiliki pengetahuan yang luas dan keahlian profesional. Kenyataannya, Indonesia sebagai negara yang memasuki era persaingan bebas masih memiliki sumber daya manusia yang rendah hal ini dipengaruhi oleh kualitas pendidikan di Indonesia yang masih tergolong rendah.²

Peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia bisa dikembangkan melalui penerapan reformasi pendidikan. Salah satu bentuk reformasi pendidikan dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang dapat membantu guru dalam menciptakan tenaga ahli yaitu pendekatan STEM (*Science, Technology, Engeneering, and Mathematics*).³

Konsep STEM Education dalam pembelajaran matematika telah dikemukakan oleh beberapa ahli. Milaturrahmah, Mardiyana, &

¹ Menteri Pendidikan dan Kebudayaan and Indonesia, "Permendikbud Nomor 65, Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah" Jakarta, 2013.

² Anggita Septiani, "Penerapan Asesmen Kinerja Dalam Pendekatan STEM (Sains Teknologi Engineering Matematika) Untuk Mengungkap Keterampilan Proses Sains," *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*, Vol. 01, Nomor 2, 2016, hlm 654.

³ Nailul Khoiriyah, "Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Gelombang Bunyi, (*Skripsi*, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, Bandar Lampung, 2018), hlm. 2.

Pramudya menyampaikan bahwa STEM Education dapat diterapkan dalam dua cara yaitu, (1) STEM diintegrasikan dalam keempat disiplin ilmunya dan (2) STEM sebagai pendekatan pembelajaran. STEM Education merupakan bidang ilmu *interdisipliner* yang menghubungkan empat disiplin ilmu, yaitu *Science, Technology, Engineering dan Mathematics*.⁴ Penerapan STEM sebagai integrasi empat disiplin ilmu menjadikan STEM sebagai pelajaran khusus untuk memberikan siswa keterampilan dalam *Science, Technology, Engineering dan Mathematics* dengan pembelajaran berbasis proyek dimana siswa akan diberikan proyek yang harus diselesaikan dengan menggunakan sains, penggunaan teknologi, merancang dengan keterampilan teknik, dan berhitung dengan matematika. Di lain pihak, STEM sebagai pendekatan pembelajaran merupakan paradigma yang menciptakan pembelajaran interdisipliner dan memberikan pencapaian hasil sains, matematika, teknik, dan teknologi ketika melakukannya

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) merupakan pendekatan pembelajaran yang menghubungkan empat bidang yaitu sains, teknologi, engineering, dan matematika menjadi satu kesatuan yang holistik. Tujuan STEM dalam dunia pendidikan sejalan dengan tuntutan pendidikan abad 21, yaitu agar peserta didik memiliki literasi sains dan teknologi terlihat dari membaca, menulis, mengamati, serta melakukan sains, serta mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya untuk diterapkan dalam menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang terkait bidang ilmu STEM.⁵

Penelitian yang menunjukkan hasil meningkatnya kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan setelah diterapkannya pembelajaran berbasis STEM yang telah dilakukan oleh Tiara Amelia,⁶

⁴ Ari Satriana, "Peningkatan Literasi Data Melalui Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Ilmu Pengetahuan Alam, Teknologi, Rekayasa, Dan Matematika (STEM)," *LOKAKARYA Journal Research and Education Studies* Vol. 02 Nomor 1, 2023, hlm. 43.

⁵ Farah Robi'atul Jauhariyyah, Hadi Suwono, and Ibrohim, "Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) Pada Pembelajaran Sains," *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM* Vol. 2, Nomor 2, 2017, hlm. 432

⁶ Tiara Amelia, "Pengaruh Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik

Nailul Khoiriyah⁷ dan Beatricia Aulia Rahmawati⁸ penelitian yang menunjukkan hasil yang serupa juga dilakukan oleh Andi Satriani dimana hal ini mampu mendorong siswa belajar lebih aktif dan lebih bermakna sehingga kemampuan berpikir kritis siswa tinggi karena siswa lebih paham terhadap konsep secara utuh dan maksimal.⁹

Adapula beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pendekatan STEM memiliki pengaruh yang positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan mengalami peningkatan yang sangat signifikan penelitian tersebut dilakukan oleh Anis Fitriyah,¹⁰ Laili Rahmawati,¹¹ Aeniyatul Istiqomah.¹²

Beberapa penelitian mengenai meningkatnya hasil belajar siswa, meingkatnya motivasi dan wawasan siswa yang di lakukan oleh Ines Dwi Astuti,¹³ Ni Putu Wahyuni,¹⁴ Ulva Kurnia Fitri,¹⁵ menunjukkan

Kelas XI Pada Mata Pelajaran Biologi di MAN 2 Bandar Lampung,” (*Skripsi*, FTK UIN Raden Intan Lampung, Lampung, 2019), hlm. 70.

⁷ Nailul Khoiriyah, “Implementasi..., hlm. 68.

⁸ Beatricia Aulia Rahmawati, “Implementasi Pembelajaran Berbasis STEAM Dalam Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Di SD My Little Island Malang, (*Skripsi*, FITK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang, 2020), hlm. 59.

⁹ Andi Satriani, “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Kimia Dengan Mengintegrasikan Pendekatan Stem Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*, Vol. 1, Nomor 1, September 2017, hlm. 208.

¹⁰ Shefa Dwijayanti Ramadani, Anis Fitria, “Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis Pjbl (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Berpikir Kritis,” *Perspektif Mahasiswa* Vol, X, Nomor 1, Juni 2021, hlm. 222.

¹¹ Elah Nurlaelah Laili Rahmawati, Dadang Juandi, “Implementasi STEM Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis,” *Program Studi Pendidikan Matematika* Vol. 11, Nomor 3, Agustus 2022, hlm. 2005.

¹² Aeniyatul Istiqomah, “Implementasi Strategi I-STEM (*Islamic, Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada Pembelajaran IPA Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Karakter Konservasi Siswa” (*Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2019), hlm. 45.

¹³ Ines Dwi Astuti, Lia Yulisma, Toto, “Model Project Based Learning (Pjbl) Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Aktivitas Belajar Siswa,” *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, Vol. 11 Nomor 2, Juli 2019, hlm. 97.

¹⁴ Ni Putu Wahyuni, “Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA,” *Journal of Education Action Research*, Vol. 5, Nomor 1, 2021, hlm. 113.

¹⁵ Ulva Kurnia Fitri, “Implementasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematic (STEM) Unutk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Kalor

hasil yang sama yaitu setelah diterapkannya pembelajaran berbasis STEM hasil belajar siswa meningkat dan motivasi belajar siswa jauh lebih meningkat dibandingkan sebelum diterapkannya pembelajaran berbasis STEM.

Penelitian lainnya mengenai implementasi pembelajaran berbasis STEM yang dilakukan oleh Iim Halimatul Mu'minah dan Ipin Aripin¹⁶ menunjukkan hasil implementasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematic*) sangat penting karena memiliki hubungan erat dengan pengembangan pembelajaran abad 21, adapun penelitian yang dilakukan oleh Welli Meinarni¹⁷ mengenai implementasi pembelajaran berbasis STEM pada siswa SD menunjukkan hasil yang memuaskan dimana guru sudah terbiasa melaksanakan pembelajaran yang teintegrasi hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM bisa digunakan di jenjang sekolah dasar karena STEM tidak hanya aspek kognitif siswa tapi juga mampu mengembangkan skill siswa untuk menghadapi tantangan era globalisasi dimasa mendatang.¹⁸

Urgensi pembelajaran berbasis STEM di antaranya untuk (1) meningkatkan kemampuan korelasi matematis siswa, (2) meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (3) meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa (4) meningkatkan kemampuan siswa berpikir logis dan sistematis dan (5) meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Berdasarkan penemuan tersebut, diketahui

Dan Perpindahannya Di SMP Negeri 6 Seulimeum, (*Skripsi*, FTK UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Banda Aceh, 2020), hlm. 59.

¹⁶ Iim Halimatul Mu'minah and Ipin Aripin, "Implementasi STEM Dalam Pembelajaran Abad 21," *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA 2019 "Literasi Pendidikan Karakter Berwawasan Kearifan Lokal pada Era Revolusi Industri 4.0"* Agustus 2019, hlm. 1501.

¹⁷ Welli Meinarni, "Implementasi Model Pembelajaran STEM Dalam Pembelajaran Matematika Di SD," *Jurnal Edukasi Madrasah Ibtidaiyah*, Vol. 4, Nomor 2, Juli 2022, hlm. 112.

¹⁸ Riesky Maya Probosari, Isma Aziz Fakhruddin, "Implementasi Pembelajaran STEM Dalam Kurikulum Merdeka: Pemetaan Kesiapan, Hambatan Dan Tantangan Pada Guru SMP," *Resona: Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat* Vol. 7 Nomor 01, Juni 2023, hal. 73.

bahwa pembelajaran dengan STEM memberikan dampak positif bagi siswa.¹⁹

Dari beberapa hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis STEM sangat penting untuk diterapkan di semua jenjang sekolah karena pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan motivasi belajar, hasil belajar, dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. Pembelajaran berbasis STEM juga merupakan salah satu pembelajaran alternatif yang potensial digunakan untuk membangun keterampilan abad 21. Pembelajaran berbasis STEM dapat dikemas dalam pembelajaran kooperatif, PBL, PjBL, dan model pembelajaran lainnya.

Berdasarkan observasi awal yang peneliti lakukan di SMA Negeri 1 Praya, peneliti mendapatkan informasi dari salah satu guru matematika yang mengajar di sekolah tersebut bahwa SMA Negeri 1 Praya telah menerapkan pembelajaran berbasis STEM, namun belum diterapkan untuk semua mata pelajaran, penerapannya hanya dilakukan pada beberapa mata pelajaran, seperti mata pelajaran kimia, fisika, biologi dan matematika.

Namun di Lombok Tengah khususnya dijenjang sekolah menengah masih jarang sekolah yang mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEM, hanya ada dua sekolah yang telah menerapkannya yaitu SMA Negeri 1 Praya dan SMA Negeri 4 Praya. Dimana SMA Negeri 1 Praya bisa dikatakan masih baru dalam penerapan pembelajaran berbasis STEM yaitu dimulai pada bulan Januari tahun 2023.

Dari beberapa penelitian yang telah disebutkan sebelumnya hanya menunjukkan hasil dan efek dari diterapkannya pembelajaran berbasis STEM dan belum ada penelitian yang menjelaskan bagaimana penerapan pembelajaran berbasis STEM, yang dimaksud dengan penerapan disini ialah bagaimana kegiatan perencanaan yang dilakukan, element STEM manakah yang digunakan, pelaksanaannya menggunakan metode apa, dan evaluasi dilakukan.

¹⁹ Turmudi, Nana Diana, "Kesiapan Guru Dalam Mengembangkan Modul Berbasis STEM Untuk Mendukung Pembelajaran Di Abad 21," *Jurnal Pendidikan Matematika* Vol. 11 Nomor 2, Agustus 2021, hal. 2.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti menyimpulkan bahwa belum ada penelitian yang mendeskripsikan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran matematika berbasis STEM pada siswa SMA khususnya di Lombok Tengah. Maka dari itu peneliti merasa bahwa permasalahan tersebut layak dikaji lebih mendalam dengan melakukan penelitian yang berjudul “**Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada Siswa SMA Negeri 1 Praya**”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana perencanaan pembelajaran matematika berbasis STEM pada siswa SMA Negeri 1 Praya?
2. Bagaimana pelaksanaan pembelajaran matematika berbasis STEM pada siswa SMA Negeri 1 Praya?
3. Bagaimana evaluasi pembelajaran matematika berbasis STEM pada siswa SMA Negeri 1 Praya?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah “Mendeskripsikan perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi dari implementasi pembelajaran matematika berbasis STEM pada siswa SMA Negeri 1 Praya”

2. Manfaat Penelitian

a) Manfaat Teoritis

Dari hasil penelitian ini, diharapkan nantinya dapat menambah khazanah ilmu pengetahuan. Demikian pula penelitian ini nantinya dapat dijadikan sebagai referensi bagi penelitian pendidikan, guna mengetahui implementasi model pembelajaran berbasis STEM pada siswa.

b) Manfaat Praktis

- 1) Bagi pendidik, dapat dijadikan pendekatan pembelajaran alternatif yang dapat diterapkan di kelas untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.

- 2) Bagi peserta didik, dapat menumbuhkan rasa tanggung jawab serta keterampilan berkomunikasi siswa serta bersosialisasi dengan orang lain.
- 3) Bagi peneliti, dapat digunakan untuk menambah pengetahuan dalam menerapkan pendekatan pembelajaran yang tepat dalam proses belajar mengajar.

E. Ruang Lingkup dan *Setting* Penelitian

1) Ruang Lingkup Penelitian

Untuk mempermudah pembahasan dalam penelitian ini dan menghasilkan data yang akurat sehingga dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Peneliti melakukan pembatasan masalah yang meliputi perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi dalam implementasi pembelajaran matematika berbasis STEM pada siswa SMA Negeri 1 Praya

2) *Setting* Penelitian

Penelitian ini berlokasi di SMAN 1 Praya tahun pelajaran 2023/2024. Penelitian ini fokus pada kelas XI SMA 1 Praya tahun pelajaran 2023/2024.

F. Telaah Pustaka

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini sebagai berikut:

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Beatricia Aulia Rahmawati (2020)	Implementasi Pembelajaran Berbasis STEAM dalam Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis di SD <i>My Little Island</i> Malang	Kualitatif Deskriptif, Teknik Observai, Wawancara, Angket/ Kuisisioner dan Dokumentasi	Hasil belajar yang maksimal dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada siswa SD <i>My Little Island</i> . ²⁰
2	Ulva Kurnia Fitri (2020)	Implementasi Pendekatan <i>Science</i> ,	Kuantitatif, <i>Pre – Experimental</i>	Motivasi belajar siswa dengan menggunakan

²⁰ Rahmawati, "Implementasi Pembelajaran Berbasis STEAM Dalam Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Di SD *My Little Island* Malang."

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
		<i>Technology, Engineering, and Mathematic</i> (STEM) untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Kalor dan Perpindahannya di SMP Negeri 6 Seulimeum	<i>Design</i> dengan bentuk <i>One Grup Pretest - Posttest Design</i>	pendekatan STEM pada Materi Kalor dan Perpindahannya jauh lebih meningkat dibandingkan sebelum dilakukan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM. ²¹
3	Welli Meinarni (2022)	Implementasi Model Pembelajaran STEM Dalam Pembelajaran Matematika di SD Negeri Tanamodindi	Kualitatif Deskriptif, Teknik kajian isi (<i>content analysis</i>) dan deskriptif kualitatif	STEM dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan menarik minat siswa untuk belajar matematika. Siswa menjadi lebih tertarik dalam memperhatikan materi pelajaran yang disampaikan melalui foto-foto dan video pembelajaran. ²²

²¹ Ulva Kurnia Fitri, "Implementasi Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM) Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Kalor Dan Perpindahannya Di SMP Negeri 6 Seulimeum," Skripsi, FTK UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Banda Aceh, 2020), hlm. 59.

²² Welli Meinarni, "Implementasi Model Pembelajaran STEM Dalam Pembelajaran Matematika Di SD," *Jurnal Edukasi Madrasah Ibtidaiyah* Vol. 4, Nomor 2, Juli 2022, hlm. 111.

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
4	Ni Putu Wahyuni (2021)	Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA	PTK (Penelitian Tindakan Kelas), Perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, pengamatan dan refleksi	Hasil penelitian ini ternyata memberikan efek utama bagi peserta didik dalam proses belajarnya yang dapat dilihat pengaruhnya yang sangat signifikan dari hasil belajarnya. ²³
5	Nailul Khoiriyah (2018)	Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM Uuntuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Gelombang Bunyi	Kuantitatif Eksperimen, Teknik purposive sampling dengan desain penelitian <i>quasi eksperimen</i>	Pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan dengan taraf kepercayaan 95% dan nilai N-gain sebesar 0,63 dengan kategori sedang. ²⁴

G. Kerangka Teori

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

Menurut pendapat para ahli, STEM merupakan salah satu pendekatan pembelajaran matematika yang sesuai dengan karakteristik keterampilan abad ke-21. Brown mendefinisikan

²³ Ni Putu Wahyuni, "Penerapan...", hlm. 113.

²⁴ Nailul Khoiriyah, "Implementasi...", hlm. 58.

STEM sebagai pendekatan Pendidikan terpadu antar sains, teknologi, engineering, dan matematika. Sedangkan Sanders mendefinisikan pendidikan integrasi STEM sebagai pendekatan yang mengeksplorasi pembelajaran dengan dua atau lebih subjek STEM. Kelley dan Knowles juga mendefinisikan STEM sebagai pendekatan pembelajaran pada dua atau lebih bidang STEM untuk meningkatkan pembelajaran siswa.²⁵ Proses pembelajaran dalam STEM ada empat disiplin yaitu:

- a. *Science* merupakan pelajaran yang mengaitkan dengan ilmu alam
- b. *Technology* yang mengaitkan dengan teknologi dengan sains yang biasanya dihubungkan dengan teknologi modern saat ini yang dibuat oleh manusia dengan perkembangan secara cepat
- c. *Engineering* ini mengoperasikan atau mendesain dengan prosedur yang benar yang dapat memecahkan permasalahan dan bermanfaat bagi manusia
- d. *Mathematics* dapat meningkatkan inovasi dari teknologi dan dapat menghasilkan bahasa ilmu eksak dalam sains, teknologi dan teknik.²⁶

Tabel 1.1 Definisi Literasi STEM²⁷

No	STEM	Keterangan
1	Sains (<i>Science</i>)	Kemampuan dalam mengidentifikasi informasi ilmiah, lalu mengaplikasikannya dalam dunia nyata yang juga mempunyai peran dalam mencari solusi.

²⁵Silviana, Nanang, Nurhayati, *Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2021), hlm. 12.

²⁶Athi' Hamidah, "Efektivitas Model Pembelajaran PjBL Dengan Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Creative Problem Solving Dan Meacognitive Skill Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika", (*Skripsi*, FTK UIN Raden Intan Lampung, Lampung, 2019), hlm. 23.

²⁷ Silviana, Nanang, Nurhayati, *Pembelajaran...*, hlm.13.

2	Teknologi (<i>Technology</i>)	Keterampilan dalam menggunakan berbagai teknologi, belajar mengembangkan teknologi, menganalisis teknologi dapat mempengaruhi pemikiran siswa dan masyarakat.
3	Teknik (<i>Engineering</i>)	Kemampuan dalam mengembangkan teknologi dengan desain yang lebih kreatif dan inovatif melalui penggabungan berbagai bidang keilmuan.
4	Matematika (<i>Mathematics</i>)	Kemampuan dalam menganalisis dan menyampaikan gagasan, rumusan, menyelesaikan masalah secara matematik dalam pengaplikasiannya

STEM dapat membantu memunculkan keterampilan dan kemampuan siswa dalam memahami persaingan dalam dunia nyata yang memerlukan pengaplikasian dari empat bidang ilmu yang saling berhubungan tersebut.

2. Tujuan Pembelajaran STEM

Tujuan dari pembelajaran dengan pendekatan STEM cocok untuk diterapkan pada pembelajaran sekolah menengah yang subjek dalam pembelajarannya membutuhkan pengetahuan yang kompleks.

Adapun tujuan pendekatan STEM dalam pendidikan yaitu agar peserta didik memiliki:

- a. Pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam situasi kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain, serta menarik kesimpulan berdasar bukti mengenai isu-isu terkait STEM.
- b. Memahami karakteristik fitur-fitur disiplin STEM sebagai bentuk-bentuk pengetahuan, penyelidikan, serta desain yang digagas manusia.
- c. Kesadaran bagaimana disiplin-disiplin STEM membentuk lingkungan. material, intelektual dan kultural.

d. Kemauan terlibat dalam kajian isu-isu terkait STEM (misalnya efisiensi energi, kualitas lingkungan, keterbatasan sumberdaya alam) sebagai warga negara yang konstruktif, peduli. serta reflektif dengan menggunakan gagasan-gagasan sains, teknologi, engineering dan matematika.²⁸

3. Rencana Pembelajaran Berbasis STEM

Rencana pembelajaran berbasis STEM merupakan rencana kegiatan yang disusun dengan menggunakan pendekatan sains teknologi teknik dan matematika secara kohesif pada kegiatan hari tersebut. Dimana format RPP tidak harus baku, akan tetapi harus memuat komponen-komponen²⁹ sebagai berikut:

- 1) Identitas RPP
- 2) Materi Pembelajaran
- 3) Materi yang Masuk dalam Pembiasaan
- 4) Kegiatan Pembukaan
- 5) Kegiatan Inti
- 6) Kegiatan Penutup
- 7) Rencana Penilaian

Perencanaan pembelajaran dapat membantu anak untuk memiliki sikap 4C (*Communication, Collaborative, Creatical Thinking, and Creativity*) yang sangat diperlukan pada abad 21 saat ini. Seperti yang dikemukakan bahwa perencanaan pembelajaran akan membantu anak dalam melakukan 4C.³⁰ Menurut Nurlenasari maksud dari 4C diantaranya yaitu:

- a. *Critical Thinking* merupakan keinginan untuk mencari tahu melalui proses analisis.
- b. *Communication* merupakan kemampuan dalam menyerap, menyampaikan informasi dan ide, baik secara lisan maupun tulisan.

²⁸ Janner Simarmata dkk, "*Pembelajaran STEM Berbasis HOTS dan Penerapannya*", (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020), hlm. 5.

²⁹ Yuniar Fauziaturromah, Taopik Rahman, and Edi Hendri Mulyana, "Pengembangan Rencana Pembelajaran Model Pembelajaran STEM Untuk Kelompok B Sub Tema Benda-Benda Alam," *Jurnal PAUD Agapedia* Vol. 5 Nomor 2, Desember 2021, hlm. 178.

³⁰ Ibid.

- c. *Creativity* merupakan kemampuan untuk berpikir dan berpendapat, memodifikasi, atau menciptakan suatu hal yang baru.
- d. *Collaboration* merupakan kemampuan bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama. Saat anak-anak mencoba solusi berbeda untuk tantangan.³¹

4. Langkah-Langkah Pembelajaran STEM

Perbedaan STEM dengan model pembelajaran sains lain adalah lingkungan belajar campuran dan menunjukkan kepada peserta didik bagaimana tahapan ilmiah dapat diterapkan dalam kehidupan. Hal ini mengajarkan pemikiran komputasi peserta didik dan berfokus pada pemecahan masalah. Pembelajaran ini cocok digunakan untuk pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) karena pembelajaran IPA tidak hanya berkaitan dengan fakta seta konsep, namun berkaitan juga dengan proses temuan.³²

Tabel 1.2 Langkah Pembelajaran STEM

No	Tahapan	Penjelasan
1	<i>Engagement</i>	Guru membantu peserta didik untuk tertarik dengan konsep-konsep baru melalui penggunaan kegiatan singkat untuk memicu rasa ingin tahu. Kegiatan yang dilakukan yaitu menggabungkan pengetahuan awal dengan pengalaman belajar yang akan dilakukan peserta didik.
2	<i>Exploration</i>	Peserta didik dalam proses belajarnya dapat melakukan penyelidikan, mengeksplorasi pertanyaan-pertanyaan dengan pembelajaran secara langsung.

³¹ A Nugraha, G Hamdu N Nurlenasari, D A M Lidinillah, "Assessing 21st Century Skills of Fourth-Grade Student in STEM Learning." *Journal of Physics*, 2019, hlm. 2-3.

³² Tiara Amelia, "Pengaruh Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematic) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI Pada Mata Pelajaran Biologi Di MAN 2 Bandar Lampung, (*Skripsi*, FTK UIN Raden Intan Lampung, Lampung, 2019), hlm. 17.

No	Tahapan	Penjelasan
3	<i>Explanation</i>	Guru memberikan kesempatan secara langsung untuk menyampaikan konsep-konsep pemahaman yang lebih mendalam.
4	<i>Elaboration</i>	Tahap ini peserta didik ditantang untuk memperluas pemahaman konseptual dan keterampilan-keterampilannya dengan mengaplikasikan pemahaman yang mereka peroleh dengan konsep.
5	<i>Evaluation</i>	Tahap ini untuk mengakses pemahaman dan kemampuan yang telah mereka peroleh dengan memberikan soal.

5. Pendekatan Pembelajaran STEM

Agar siswa mahir dalam bidang STEM, penting untuk mengevaluasi metode dalam pembelajaran STEM. Sulit untuk merangkaikan pendidikan STEM menjadi satu kesatuan yang menekankan hubungan antara empat disiplin karena berpengaruh terhadap efektivitas program pendidikan STEM. Roberts dan Cantu telah mengembangkan tiga pendekatan pembelajaran STEM yang berbeda bagi guru pendidikan teknologi yaitu pendekatan SILO (terpisah), pendekatan embedded (tertanam), dan pendekatan integrasi (terpadu) yang kemudian diadaptasi untuk pembelajaran sains.³³

1) Pendekatan SILO

Pendekatan ini menekankan pada kesempatan siswa untuk mendapatkan pengetahuan daripada keterampilan teknis. Melalui pendekatan SILO memiliki beberapa karakteristik, diantaranya pembelajaran di dalam kelas hanya memberikan sedikit kesempatan siswa untuk aktif

³³ Winarni Juniaty, Siti Zubaidah, dan Supriyono Koes H, "STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 2016, hlm. 980.

dan masih otoriter oleh guru. Pendekatan SILO menekankan pada pengetahuan yang mendapatkan penilaian.

2) Pendekatan Tertanam

Pendekatan ini menekankan pada penguasaan pengetahuan melalui keadaan dunia nyata dan cara yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan dalam lingkup sosial, budaya, dan fungsional. Pendekatan ini mengutamakan integritas pada subjek dan menghubungkan materi yang diprioritaskan dengan materi pendukung atau materi tertanam.

3) Pendekatan Terpadu

Pendekatan ini menekankan pada penggabungan berbagai bidang STEM dan menjadikannya satu subjek. Pendekatan ini menggabungkan berbagai konten lintas kurikuler seperti kemampuan berpikir kritis, penyelesaian masalah, dan informasi ilmiah yang menjadi suatu solusi dari suatu masalah melalui pengintegrasian materi yang diajarkan pada kelas dan waktu yang berbeda.³⁴

H. Metode Penelitian

1. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian studi kasus. Penelitian ini dilakukan kepada objek penelitian tanpa rekayasa ataupun manipulasi data yang dilakukan oleh peneliti. Metode ini dibutuhkan untuk mengetahui kejadian yang diamatai oleh peneliti yang sedang terjadi. Hal tersebut berfungsi untuk mengungkapkan bagaimana implementasi pembelajaran matematika berbasis STEM pada siswa SMA Negeri 1 Praya.

2. Kehadiran Peneliti

Peneliti berperan sebagai instrumen utama dalam penelitian ini sekaligus sebagai pengumpul data selama proses penelitian berlangsung, sesuai dengan penelitian kualitatif, kehadiran peneliti

³⁴ Amanda Roberts, Diana Cantu, "Applying STEM Instructional Strategies to Design and Technology Curriculum," *Department of STEM Education and Professional Studies Old Dominion University, Norfolk, VA, U.S.A.* 2012, hlm. 112.

di lapangan adalah sangat penting dan diperlukan secara optimal. Peneliti merupakan instrument kunci utama dalam mengungkapkan makna dan sekaligus sebagai alat pengumpul data. Karena itu peneliti juga harus terlibat dalam kehidupan orang-orang yang diteliti sampai pada tingkat keterbukaan antara kedua belah pihak. Oleh karena itu dalam penelitian ini peneliti terjun langsung ke lokasi penelitian untuk mengamati dan mengumpulkan data yang dibutuhkan.

3. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini bertempat di SMA Negeri 1 Praya, Jl. Ki Hajar Dewantara No.1, Praya, Kecamatan Praya, Kabupaten Lombok Tengah. Lokasi ini dipilih karena sekolah tersebut telah menerapkan pembelajaran berbasis STEM pada beberapa mata pelajarannya dan belum pernah dilakukan penelitian yang berkaitan dengan STEM.

4. Sumber Data

Pada penelitian ini sumber data yang digunakan adalah hasil wawancara dengan guru matematika, waka kurikulum dan hasil observasi kelas XI di SMA Negeri 1 Praya, karena guru matematika pada kelas tersebut telah menerapkan pembelajaran berbasis STEM di kelas.

5. Instrumen Penelitian

a. Lembar Observasi

Observasi adalah untuk mengungkapkan makna suatu kejadian dari *setting* tertentu, yang merupakan perhatian esensial penelitian kualitatif.³⁵ Observasi merupakan salah satu cara pengumpulan informasi mengenai obyek atau peristiwa yang bersifat kasat mata atau dapat dideteksi dengan panca indera. Bentuk instrumen pada penelitian ini berupa pedoman observasi dengan aspek yang akan diobservasi dalam penelitian ini yaitu perencanaan pembelajaran berbasis STEM, pembelajaran dalam kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis STEM dimulai dengan kegiatan awal

³⁵ Prof. Dr. Sugiyono, (Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D),)CV. Alfabeta, Bandung, 2008), hlm. 226.

kemudian kegiatan inti dan yang terakhir kegiatan penutup dan evaluasi pembelajaran matematika berbasis STEM.

b. Pedoman Wawancara

Wawancara adalah sumber data dan informasi yang dilakukan dengan tujuan penggalian informasi tentang fokus penelitian.³⁶ Bentuk instrumen dalam penelitian ini berupa pedoman wawancara. Pedoman wawancara berisi sejumlah daftar pertanyaan yang telah disusun sebelumnya. Pedoman wawancara sangat membantu pewawancara dalam menjaga arah atau topik wawancara, terutama dalam wawancara yang mengandung pertanyaan-pertanyaan berstruktur. Esterberg menjelaskan beberapa macam wawancara diantaranya wawancara terstruktur, wawancara semi terstruktur dan wawancara tak terstruktur.³⁷ Bentuk wawancara yang digunakan dalam penelitian ini berupa wawancara semi terstruktur dimana aspek yang akan diwawancara dalam penelitian ini diantaranya yaitu penerapan, perencanaan, dan evaluasi dari implementasi pembelajaran matematika berbasis STEM.

c. Dokumentasi

Studi dokumen merupakan pelengkap dari penggunaan metode wawancara dan observasi. Studi dokumentasi dimaksudkan untuk memberikan penguatan dan bukti yang lebih lengkap atas data-data yang diperoleh sebelumnya, maupun untuk memperoleh informasi baru. Studi dokumentasi dilakukan dengan cara menghimpun dan menganalisis dokumen yang berkaitan dengan penelitian.

6. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan untuk menemukan data-data kualitatif berupa fakta atau informasi yang relevan dengan penelitian yang berguna serta diperlukan dalam penelitian ini. Adapun metode/prosedur pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

³⁶ Ibid., hlm. 233

³⁷ Ibid.

a) Teknik Observasi

Patton menegaskan bahwa observasi dapat menjadi metode pengumpulan data yang esensial terutama dalam penelitian kualitatif, bahkan mejadi metode yang paling dasar dari semua bentuk penelitian psikologis baik yang kualitatif maupun kuantitatif.³⁸ Teknik observasi dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data berupa perencanaan, kegiatan awal, kegiatan inti dan kegiatan penutup dalam pembelajaran matematika berbasis STEM serta evaluasi pembelajaran matematika berbasis STEM.

b) Teknik Wawancara

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan pedoman wawancara untuk melakukan wawancara semi terstruktur, pewawancara terlebih dahulu harus menentukan narasumber atau informan yang relevan. Narasumber yang dimaksud adalah pihak yang dianggap memiliki pengetahuan dan pengalaman yang terkait dengan tema yang telah direncanakan. Teknik wawancara dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data dan informasi yang tepat dan akurat dari kegiatan implementasi pembelajaran matematika berbasis STEM pada perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi pembelajaran matematika berbasis STEM pada narasumber atau informan.

c) Teknik Dokumentasi

Dokumentasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa rencana pelaksanaan pembelajaran, foto, file, rekaman wawancara yang berhubungan dengan fokus penelitian. Penggunaan dokumen berkaitan dengan apa yang disebut analisis isi serta bertujuan sebagai sumber informasi yang baik dalam merefleksikan situasi secara akurat maupun dapat dianalisis ulang tanpa melalui perubahan di dalamnya. Cara menganalisis dokumen tersebut ialah dengan memeriksa secara sistematis bentuk-bentuk komunikasi yang

³⁸ Ni'matuzahroh dan Susanti Prasetyaningrum, *Observasi: Teori dan Aplikasi Dalam Psikologi*, (Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press, 2018), hlm. 2.

dituangkan secara tertulis dalam bentuk dokumen secara obyektif.³⁹

7. Prosedur Pengumpulan Data

Secara teoritis prosedur pengumpulan data dalam penelitian kualitatif peneliti menggunakan model Lincoln & Guba melalui tiga cara yaitu: observasi, wawancara, pengkajian dokumen. Sesuai dengan teori tersebut maka peneliti akan menggabungkan ketiga cara pengumpulan data dengan teknik dan sasaran sebagai berikut:

a) Observasi

Observasi dilakukan untuk mengamati objek penelitian, seperti tempat khusus suatu organisasi, sekelompok orang atau beberapa aktivitas suatu sekolah. Pengamatan dalam berlangsungnya observasi dapat berperan sebagai pengamat yang hanya semata-mata mengamati dengan tidak ikut berpartisipasi dalam kegiatan subjek. Dalam melakukan observasi peneliti membuat langkah-langkah untuk mempermudah melakukan observasi dengan cara:

1. Mengamati pelaksanaan kegiatan pembelajaran di dalam kelas.
2. Mengamati kegiatan siswa saat berlangsungnya pembelajaran.
3. Mengamati guru menyampaikan materi dengan pendekatan STEM.
4. Mengamati faktor pendukung dan penghambat dalam pembelajaran di kelas yang menggunakan pendekatan STEM.

b) Wawancara

Selain menggunakan teknik observasi, teknik wawancara dapat di gunakan untuk mengumpulkan data. Adapun langkah-langkah untuk mempermudah wawancara peneliti melakukan dengan cara:

³⁹ Jonathan Sarwono, *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006), hlm. 225.

1. Membuat persiapan pedoman wawancara secara sistematis tentang implemetasi pembelajaran matematika berbasis STEM.
2. Melakukan wawancara langsung dengan Waka Kurikulum SMA Negeri 1 Praya.
3. Melakukan wawancara dengan guru matematika yang menerapkan pembelajaran matematika berbasis STEM.

c) Dokumentasi

Dalam penelitian kualitatif pengkajian dokumen berupa arsip, foto, dan dokumen penting yang di perlukan peneliti mencari data yang mendukung keabsahan data peneliti.⁴⁰ Pengkajian dokumen dilakukan dengan melihat RPP yang dirancang oleh guru.

8. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kualitatif. Miles dan Huberman mengemukakan bahwa aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas hingga datanya jenuh.⁴¹ Teknik analisis data sebagai berikut:

a. Mereduksi data

Reduksi data adalah langkah awal yang harus dilakukan dalam menganalisis data. Mereduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal pokok, penyederhanaan, dan memfokuskan pada hal-hal yang penting. Dalam hal ini peneliti mencatat hasil wawancara serta mengumpulkan data hasil wawancara dan dokumentasi dari informan yang berkaitan dengan implementasi STEM.

b. Penyajian data

Langkah berikutnya setelah mereduksi data adalah menyajikan data. Penyajian data merupakan sekelompok informasi yang memberi kemungkinan penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Melalui penyajian

⁴⁰ Ibid., hlm 240.

⁴¹ Ibid., hlm 246.

data tersebut maka data terorganisasikan, tersusun dalam pola hubungan, sehingga akan semakin mudah dipahami.

c. Penarikan kesimpulan

Setelah data terkumpul maka dilakukan penarikan kesimpulan yaitu kegiatan merangkum data berdasarkan semua hal yang terdapat dalam reduksi data dan penyajian data, selanjutnya data tersebut ditarik kesimpulan tentang implementasi model pembelajaran berbasis STEM.

9. Pengecekan Keabsahan Data

Uji keabsahan data diperlukan dalam penelitian agar mendapatkan data yang benar dan terpercaya. Metode yang digunakan untuk mendapatkan keabsahan data yaitu melalui metode triangulasi. Triangulasi dalam fungsinya sebagai pengecekan data dari berbagai sumber dan berbagai cara serta berbagai waktu. Dengan itu triangulasi yang digunakan yaitu triangulasi sumber dan triangulasi teknik.

a) Triangulasi Sumber

Triangulasi sumber digunakan untuk mengecek keabsahan data dari berbagai sumber data saat melaksanakan wawancara dengan peneliti. Triangulasi sumber pada penelitian ini didapatkan dari kepala sekolah, waka kurikulum dan guru mata pelajaran matematika yang menerapkan pembelajaran berbasis STEM. Hasil wawancara yang telah dilakukan disimpulkan kemudian menghasilkan kesepakatan hasil wawancara dari berbagai sumber yang berbeda.

b) Triangulasi Teknik

Triangulasi teknik ini untuk melihat hasil dari sumber data dengan Teknik yang berbeda apakah mendapatkan data yang hampir sama. Triangulasi teknik pada penelitian ini menggunakan dua teknik yaitu wawancara dan studi dokumentasi. Penggunaan dua teknik yang berbeda tersebut harus menghasilkan data yang valid satu dengan yang lainnya agar peneliti mendapatkan data yang akurat.

BAB II

PAPARAN DATA DAN TEMUAN

A. Lokasi Penelitian

1. Profil Sekolah

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Praya	
Kepala Sekolah	: Kadian, S.Pd., M.A.P.	
NPSN	: 50201391	
Jenjang Pendidikan	: SMA	
Status Sekolah	: Negeri	
Alamat Sekolah	: Jln. KI Hajar Dewantara, 01 Praya	
RT/RW	: 0/0	
Kode Pos	: 83511	
Kelurahan	: Praya	
Kecamatan	: Praya	
Kabupaten/Kota	: Kab Lombok Tengah	
Provinsi	: Nusa Tenggara Barat	
Negara	: Indonesia	
Posisi Geografis	: - 8.702742 116.272303	Lintang Bujur
SK Pendirian Sekolah	: 109/SMA/BII/1967	
Status Kepemilikan	: Pemerintah Daerah	
SK Izin Operasional	: 109/SMA/B/III/67	
Tgl SK Izin Operasional	: 1967 08 21	
NPWP	: 002982452911000	
Nomor Telepon	: 0370654045	
Email	: smanegeri1praya@yahoo.co.id	
Website	: http://www.smanegeri1praya.sch.id	

2. Visi dan Misi Sekolah

Visi : Terwujudnya warga sekolah yang berprestasi, bermartabat, terampil, berbudaya, peduli lingkungan, serta berwawasan nasional dan internasional

Misi :

1. Meningkatkan kegiatan keagamaan dan pengamalan dalam kehidupan sehari-hari.
2. Mengoptimalkan sarana dan prasarana dalam proses pembelajaran yang berkualitas berlandaskan IPTEK.
3. Membimbing peserta didik agar memiliki keterampilan yang handal untuk pengembangan potensi diri
4. Membudayakan sikap santun, disiplin, jujur, rela berkorban, cinta tanah air, dan bertanggungjawab
5. Meningkatkan kualitas penataan dan pengolahan lingkungan sekolah
6. Mempersiapkan peserta didik mampu berkompetisi di bidang sains, olahraga, bahasa dan seni di tingkat nasional dan internasional

B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Praya pada tanggal 12 September 2023 hingga 12 Oktober 2023 dengan kegiatan awal yaitu menyerahkan surat izin penelitian dari Bakesbangpoldagri Lombok Tengah kepada guru TU SMA Negeri 1 Praya kemudian menunggu persetujuan dari kepala sekolah, hari selanjutnya peneliti bertemu dengan waka kurikulum SMA Negeri 1 Praya dan diberikan arahan untuk bertemu guru matematika yang sudah menerapkan pembelajaran matematika berbasis STEM karena di SMA Negeri 1 Praya sendiri belum semua guru matematika menerapkan pembelajaran berbasis STEM.

Pada hari selanjutnya peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara melakukan wawancara dengan guru matematika dan observasi kedalam kelas yang sedang di ajarkan kemudian meminta modul ajar yang digunakan pada hari itu.

C. Paparan Data dan Hasil Temuan

1. Perencanaan Pembelajaran Berbasis STEM

a) Perencanaan pembelajaran berbasis STEM secara umum

Pembelajaran matematika berbasis STEM di SMA Negeri 1 Praya sudah dilaksanakan sejak Januari 2023 lalu karena masih banyak guru yang belum benar-benar memahami apa itu STEM, terlihat dari penerapannya yang masih hanya beberapa guru yang sudah menerapkannya. Pada saat melakukan wawancara dengan kepala sekolah yaitu Pak Kadian ada satu hal yang penting yang peneliti tanyakan yaitu:

P : *Mengapa sekolah menerapkan pembelajaran berbasis STEM?*

KS : *Saat ini sekolah sudah menerapkan kurikulum merdeka sama halnya dengan tujuan kurikulum merdeka sekolah menerapkan pembelajaran berbasis STEM, Agar pemahaman dan pengetahuan peserta didik mengenai Science, Technology, Engineering, dan Mathematics dapat meningkat, sehingga pemahaman tersebut dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dan membuat suatu keputusan dalam kehidupan sehari-hari.*

Seperti yang di paparkan oleh Pak Didik Ery Risdiyanto selaku waka kurikulum di SMA Negeri 1 Praya:

*“STEM adalah sistem pembelajaran yang **terfokus pada proses**, para peserta didik akan memahami secara mendalam dan menemukan solusi atas masalah yang ingin di selesaikan secara mandiri. Nah dimana hal ini diharapkan bisa mendorong siswa untuk belajar mandiri lebih giat dan mampu dijadikan **alat memperkuat kemampuan belajar.**”*

Peserta didik diajar untuk memahami bagaimana konsep-konsep akademis diterapkan dalam dunia nyata, mengaitkan pembelajaran dengan pengalaman sehari-hari mereka.

*“Pendekatan STEM menjadi krusial bagi guru di sekolah karena mempersiapkan siswa untuk **menghadapi era modern yang ditandai oleh inovasi teknologi**. Guru yang menguasai STEM memiliki kemampuan untuk mengajarkan integrasi antara sains, matematika, teknologi, dan mesin dalam pembelajaran, menciptakan lingkungan di mana siswa **mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan solusi masalah**”*

Pemahaman guru tentang STEM berpengaruh sangat besar dalam perencanaan pembelajaran berbasis STEM, oleh sebab itu kepala sekolah melakukan tindakan awal dengan memberikan pelatihan bagi guru yang akan menerapkan pembelajaran berbasis STEM, pelatihan yang diberikan sangat singkat hanya mengenai cara menyusun RPP atau modul ajar yang akan digunakan

*“Kemahiran mempersiapkan mereka untuk **tantangan masa depan** dan memungkinkan mereka untuk memahami dampak teknologi terhadap masyarakat. Dengan mengadopsi pendekatan STEM, guru mendorong **pembelajaran yang berpusat pada siswa.**”*

Paparan hasil wawancara tersebut menunjukkan hasil bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEM mampu menciptakan lingkungan di mana siswa aktif terlibat dalam pemecahan masalah, eksperimen, dan proyek nyata serta membangun keterampilan praktis yang tidak hanya mendukung kesuksesan akademis, tetapi juga penerapan dalam kehidupan nyata.

Pemahaman guru terhadap pendekatan STEM memberikan siswa dasar yang kokoh dalam pemikiran kritis dan penerapan praktis, mempersiapkan mereka untuk era teknologi yang terus berkembang. Hal sangat penting untuk dipahami dengan sungguh-sungguh yakni hal pokok terkait pembelajaran STEM, seperti yang dipaparkan oleh waka kurikulum:

“Pertama, STEM harus berfokus pada isu atau masalah nyata. Setiap pelajaran harus kontekstual. Kedua, STEM merupakan kegiatan bersifat inkuiri, hands-on, dan open-ended dan pembelajaran itu harus saintifik, Ketiga,

STEM dikembangkan melalui proses perancangan rekayasa engineering design processes (EDP). Siswa senantiasa didorong untuk berkreasi, melakukan inovasi dan terobosan. Keempat, STEM menerapkan sains dan matematika secara kreatif, efektif, dan kontekstual. Kelima, STEM memungkinkan jawaban jamak dari siswa dan memperbaiki kegagalan sebagai bagian penting dari pembelajaran. Keenam STEM membangun kemampuan kerjasama.”

Dari persiapan yang sudah dilakukan tentunya membutuhkan bahan ajar yang akan digunakan, bahan ajar sangat penting agar pembelajaran yang dilakukan terlaksana dengan baik. Adapun penggunaan bahan ajar berbasis STEM berpotensi sangat besar dalam kelancaran kegiatan belajar mengajar di kelas, waka kurikulum menegaskan bahwa:

*“Karena di sekolah sudah **menerapkan kurikulum merdeka** jadi guru bebas mengembangkan pembelajaran dan membuat bahan ajar secara mandiri yang disesuaikan dengan kemampuan peserta didik. Dalam pengembangan bahan ajar berbasis STEM, guru dapat menggunakan model penelitian dan pengembangan dalam dunia pendidikan.”*

Awal penerapan pembelajaran berbasis STEM di SMA Negeri 1 Praya dilaksanakan pada Januari 2023 yang bertepatan pada awal pembelajaran semester genap tahun ajaran 2022/2023, dimana penerapannya masih belum maksimal di karenakan hanya di terapkan pada beberapa mata pelajaran saja kepala sekolah menerangkan bahwa:

*“STEM inikan inovasi dalam hal untuk meningkatkan abad 21, kita tidak bisa merubah $1+1=2$ tapi bagaimana mengeolah ini, dulu cita-cita murid menjadi dokter, polisi, guru dan yang lainnya. Sekarannng kalo di tanya anak anak citanya mau jadi youtuber, influncer. itulah perkembangan zaman, makanya kita disini menerapkan pembelajaran berbasis STEM karena itulah **inovasi pembelajaran**”*

Dari hasil wawancara dengan kepala sekolah dan waka kurikulum dapat disimpulkan bahwa salah satu alasan diterapkannya pembelajaran berbasis STEM karena pada SMA Negeri 1 Praya sudah menggunakan kurikulum merdeka, dimana salah satu karatersitsik kurikulum merdeka yaitu fokus pada materi esensial, relevan dan mendalam sehingga dapat membangun kreativitas dan inovasi siswa dalam kompetensi dasar hal ini merupakan salah satu keterkaitan kurikulum merdeka dan pembelajaran berbasis STEM.

“Kesiapan guru dalam mengajar menggunakan pembelajaran berbasis STEM perlu menjadi pertimbangan dikarenakan jika guru tidak memahami konsep pembelajaran maka akan sulit bagi peserta didik dan guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di dalam kelas.”

Hal tersebut menjadi hambatan dalam penerapan pembelajaran berbasis STEM maka dari itu kepala sekolah di SMA Negeri 1 Praya memberikan pelatihan kepada guru yang akan menerapkan pembelajaran berbasis STEM.

“Pelatihan ini juga dapat membantu mengatasi kesenjangan gender dalam bidang STEM dengan mendorong partisipasi aktif siswa. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran STEM dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan dalam menggunakan alat dan teknologi modern.”

Sekolah yang menerapkan pendekatan pembelajaran STEM yang inovatif dapat menjadi lebih menarik bagi orang tua dan calon siswa, meningkatkan reputasi dan daya saing sekolah. Dalam konteks kurikulum merdeka yang menekankan pendekatan pembelajaran yang aktif dan kontekstual, pelatihan ini membantu guru dalam mengadaptasi diri dengan pendekatan baru dan memaksimalkan manfaatnya bagi pembelajaran siswa.

“Dalam pelatihan tersebut memberikan fokus bagaimana menyusun modul atau RPP pembelajaran yang akan digunakan,”

b) Perencanaan pembelajaran berbasis STEM pada mata pelajaran matematika

Terlihat dari hasil pelatihan yang sudah dilakukan ternyata banyak guru yang kurang memahami secara keseluruhan dengan STEM seperti halnya komponen yang akan digunakan ketika akan melakukan kegiatan belajar mengajar banyak pertanyaan apakah harus semua komponen dalam STEM yakni *science, technology, engineering, mathematic* itu harus digunakan seluruhnya atau hanya beberapa komponen saja dan bagaimana cara menentukan pendekatan apa yang akan digunakan.

Dari hasil wawancara dengan guru matematika terdapat perbedaan pendapat dalam segi penerapan pembelajaran berbasis STEM ada yang mengatakan

“bahwa STEM itu adalah 4 komponen yang tidak bisa di pisahkan jadi penerapannya harus mencakup semua komponen yaitu science, technology, engineering, mathematic”

Namun ada juga guru yang mengatakan bahwa *technology* dan *mathematic* itu saja sudah termasuk penerapan STEM.

“Dalam perencanaannya perlu diperhatikan bahwa komponen STEM harus digunakan dan dari ketiga pendekatan STEM salah satunya harus digunakan. Jika telah menentukan keduanya maka pembelajaran yang dilaksanakan baru bisa dikatakan berbasis STEM.

Selain menyusun RPP, menentukan komponen STEM dan pendekatan yang akan digunakan juga perlu dipersiapkan karena hal tersebut yang akan menentukan apakah pembelajaran yang dilakuakn telah berbasis STEM atau hanya pembelajaran biasa. Dari paparan hasil wawancara tersebut terlihat bahwa pembelajaran berbasis STEM tidak bisa sembarangan dilakukan, perlu adanya perencanaan dan persiapan yang matang dan tidak semua pembelajaran dikelas yang menggunakan teknologi atau sains dikatakan pembelajaran berbasis STEM.

Pelaksanaan pembelajaran berbasis STEM di SMA Negeri 1 Praya dilakukan dengan pembelajaran terintegrasi STEM.

“Pembelajaran dengan integrasi STEM dapat dikatakan dengan STEM project kecil atau sederhana. Pembelajaran ini dilakukan dengan materi sederhana yang dapat dilakukan di dalam kelas, Project yang dilakukan dengan mengintegrasikan minimal dua atau tiga komponen yang terdapat pada STEM.”

Seperti contoh matematika berbasis STEM, dengan begitu materi utama pada pembelajaran tersebut yaitu mata pelajaran matematika yang nantinya akan dikombinasikan dengan pelajaran lain seperti sains, teknologi atau yang lainnya.

Faktor penentu dipilihnya pendekatan dan komponen STEM yang akan digunakan biasanya berupa materi yang akan diajarkan hal ini dijelaskan oleh pak Zikri:

“Biasanya disekolah yang digunakan pembelajaran terintegrasi STEM, terkadang ada materi yang tidak bisa terintegrasi STEM. Bukannya tidak bisa tapi kegiatan pembelajarannya jadi tidak maksimal, kenapa saya mngatakan hal seperti itu, karena anak-anak kan sudah memandang matematika ini pelajaran yang sulit ditambah terintegrasi STEM jadi mereka nanti tambah tidak berminat belajarnya. ”

Dalam mengatasi hal tersebut guru matematika di SMA Negeri 1 Praya membentuk sejenis kelompok. Dimana kelompok tersebut berisi guru matematika dari kelas X sampai kelas XII, kelompok itu bertujuan untuk mendiskusikan pembelajaran berbasis STEM pada pembelajaran matematika biasanya hal yang dibahas berupa komponen STEM yang cocok digunakan pada materi yang diajarkan, jadi terkadang RPP yang sudah disusun bisa saja tidak menerangkan komponen STEM yang digunakan.

Penentuan pendekatan STEM yang akan digunakan juga dibahas pada forum guru matematika, Dimana pada forum tersebut banyak guru yang akan memberikan pendapat tentang jenis pendekatan dan komponen apa yang akan digunakan, semua guru matematika di SMA Negeri 1 Praya bergabung pada grup wa yang sudah dibuat, hal ini mempermudah diskusi yang dilakukan.

Dari hasil pengumpulan data yang telah dilakukan pada saat perencanaan pembelajaran berbasis STEM, dapat dilihat dari hasil wawancara dengan guru, waka kurikulum dan kepala sekolah alasan sekolah menerapkan pembelajaran berbasis STEM salah satunya karena sekolah sudah menerapkan kurikulum merdeka dan perlu diperhatikan banyak hal yang perlu dipersiapkan ketika akan mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEM diantaranya pelatihan kepada guru, penyusunan RPP atau modul ajar dan yang tidak kalah pentingnya kesiapan guru yang akan melakukan pembelajaran berbasis STEM karena guru sebagai fasilitator dalam kegiatan belajar.

2. Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Berbasis STEM

Pembelajaran berbasis STEM merupakan terobosan baru dalam dunia pendidikan di Indonesia. Belum terlalu banyak guru yang mengimplementasikan STEM dalam pembelajarannya di sekolah. Perubahan kurikulum di Indonesia sampai pada kurikulum merdeka mengindikasikan adanya perbaikan pendidikan yang dilakukan pemerintah. Kurikulum merdeka yang mengintegrasikan pembelajaran secara *project based* akan sangat cocok dipadukan dengan pembelajaran berbasis STEM.

Wawancara dengan guru matematika kelas XI yakni Pak Rapi'i mengatakan:

*“Hal yang saya pahami tentang STEM ini pembelajarannya fokus pada peserta didik, STEM kan mau memberikan pemahaman lebih kepada pesereta didik, itu kelihatan waktu kegiatan belajar di kelas kayak peserta didik di minta bisa atau sanggup untuk belajar mandiri. Yang saya maksud mandiri di sini mereka harus bertanya tentang materi yang mereka belum pahami karena **kebanyakan sekarang pembelajarannya membentuk kelompok** jadi kadang ada salah satu siswa yang belum paham nah mau tidak mau dia harus bertanya pada temannya yang sudah paham agar tidak tertinggal”*

Sedangkan pemahaman STEM menurut Pak Zikri Hariyadi berbeda dimana menurut Pak Zikri Hariyadi:

*“Pembelajaran dengan pendekatan STEM merupakan pembelajaran kontekstual, dimana siswa akan diajak **memahami fenomena-fenomena yang terjadi yang dekat dengan dirinya**. Dengan pembelajaran seperti ini, siswa akan merasa ingin lebih tahu, ingin **belajar dan memahami apa yang sedang terjadi**, penyebab-penyebabnya, dan dampak yang ditimbulkan serta **berusaha untuk mengatasinya**.”*

Hal ini terjadi karena siswa dapat langsung mengaitkan, menghubungkan dan bahkan bisa mencari solusi pada permasalahan yang muncul, dalam model pembelajaran ini siswa diajar berpikir kritis.

Pendekatan STEM mendorong siswa untuk belajar mengeksplorasi semua kemampuan yang dimilikinya dengan cara masing-masing. STEM juga akan memunculkan karya yang berbeda dan tidak terduga dari setiap individu, atau kelompoknya. Selain itu, kolaborasi, kerja sama, dan komunikasi akan muncul dalam proses pembelajaran karena pendekatan ini dilakukan secara berkelompok.

*“**Pengelompokkan siswa dalam STEM menuntut tanggung jawab secara personal maupun interpersonal terhadap pembelajaran yang terjadi**, proses ini akan **membangun pemahaman siswa terhadap materi yang sedang dipelajari**. Secara aktif siswa kan menciptakan strategi secara mandiri untuk proses belajarnya.”*

Pemahaman pada pembelajaran dengan STEM juga dapat diperoleh siswa melalui kerja kelompok dengan inkuiri. Dalam hal ini, siswa belajar mencari dan menemukan konsep yang sedang dipelajari secara mandiri, baik secara individu maupun kelompok. Hal serupa juga di jelaskan oleh Pak Rapi'i:

“setiap melakukan pembelajaran di kelas saya selalu membentuk kelompok, jadi ada kegiatan yang buat murid itu menambah rasa ingin tahunya jadi saya cuma jadi pedamping di kelas. Kalo ada yang dia tidak bisa paham saya bantu. gitu ajas sih sebenarnya”

Pada penerapannya guru membagi kegiatan pembelajaran menjadi empat aktivitas dimana keempat aktivitas tersebut dirancang agar peserta didik memahami keterkaitan antara geometri dengan koordinat kartesius, memberikan sedikit penjelasan mengenai materi yang akan di pelajari namun hanya beberapa poin-poin penting.

Pada saat penyusunan modul ajar perlu ditentukan pendekatan apa yang digunakan setiap guru akan menggunakan pendekatan yang berbeda seperti yang dikatakn oleh pak Zikri Hariyadi:

“biasanya saya menggunakan pendekatan tertanam tapi terkadang setiap guru berbeda tergantung materi yang akan diajarkan karena tidak semua materi bisa dikaitkan dengan STEM”

Pada pelaksanaannya beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum memulai kegiatan pembelajaran, komponen STEM yang yang digunakan apakah sudah tepat atau belum. Saat pembelajaran di kelas XI-5 pada materi geometri peneliti melakukan observasi yang mana pada kegiatan awal guru di kelas melakukan salam pembuka dan mulai melakukan absensi sebagai kegiatan disiplin peserta didik, selanjutnya siswa di minta untuk membentuk kelompok yang sudah di tentukan terlebih dahulu. Pak Zikri Hariyadi selaku guru matematika lanjutan pada kelas XI-5 menjelaskan:

*“...sebelumnya saya sudah meminta kepada **ketua kelas untuk mengatur teman kelasnya dalam membentuk kelompok**, jadi ketika saya masuk kelas waktu pembelajaran tidak akan terbuang karena pembagian kelompok”*

Penggunaan waktu yang baik juga dapat mendukung pembelajaran berjalan sesuai dengan RPP yang sudah di siapkan, setelah pembagian kelompok selanjutnya guru memberikan arahan untuk mengaktifkan perangkat seperti gadget atau laptop karena di SMA Negeri 1 Praya siswa di larang mengaktifkan gadget di luar jam pelajaran yang tidak memerlukannya, hal itu sejalan dengan aturan yang sudah di tetapkan oleh kepala sekolah

“kadang siswa -siswi kita minta hpnya untuk di titip sama guru yang mengajar, untuk menghindari siswa menggunakannya pada jam pelajaran yang lain kalo kita biarin di siswa kadang ada siswa yang diam diam mainin hpnya jadinya ga fokus sama pelajaran”

Pada pembelajaran yang di dilaksanakan Bapak/Ibu guru menggunakan pedekatan ternanam karena pada pembelajaran kali ini menggunakan GeoGebra komponen STEM yang digunakan yaitu matematika dan teknologi, kegiatan belajar mengajar terkadang ada kendala dan hambatannya pada pembelajaran kali ini banyak siswa yang belum menguasai GeoGebra dengan baik hal itu menjadi hambatan dan tidak efisiennya waktu yang telah di siapkan.

Untuk menyelesaikan hambatan yang ditemukan terkadang setelah sepulang sekolah Bapak/Ibu guru memberika kelas tambahan bagi siswa yang ingin belajar tentang GeoGebra, namun pembelajarannya tidak formal karena itu hanya inisiatif guru.

“Pada saat belajar di kelas saya kasi informasi untuk siswa yang berminat kalo belum paham cara penggunaan geogebra bisa mengikuti kelas tambahan yang akan dilakukan sepulang sekolah”

Terkadang saat pembelajaran berlangsung adanya hambatan tersebut membuat tidak efisiennya waktu pembelajaran yang sudah disediakan jadi Bapak/Ibu guru mencari cara untuk mengatasi hal tersebut

*“Kadang kita **kekurangan waktu saat pembelajaran** jadinya minta waktu guru mata pelajaran selanjutnya karena proyek yang sedang dikerjakan belum selesai, tapi karena di kelas X 5 ini jam selanjutnya istirahat kita minta waktu istirahatnya 10 menit untuk menyelesaikannya”*

Kegiatan inti yang dilakukan oleh guru dalam kelas yakni memberikan motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik, memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi, dimana saat melakukan tugas kelompok siswa di larang untuk melakukan aktivitas yang lain.

Guru mengawasi siswa dengan berkeliling ke masing-masing kelompok dan membantu peserta didik jika ada hal yang belum di pahami

“Saya sering nih ketemu sama siswa yang dalam melaksanakan tugas kelompok dia suka asik sendiri, tidak ikut kerja bantu teman jadinya saya suka keliling lihat kerjaan mereka sekalin kalo belum ada yang di pahami mereka bisa tanya”

Setelah tugas yang diberikan selesai di kerjakan peserta didik akan menyerahkan hasil pekerjaannya, masing-masing kelompok memiliki giliran untuk mempersentasikan hasil kerjanya. Peserta didik mengamati dengan seksama materi bentuk gambar, video dan slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya kemudian temna atau Bpaka/Ibu guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang sedang di persentasikan, peserta didik diberikan jeda waktu untuk mencari jawabana atas pertanyaan-pertanyaan yang sudah di ajukan, terkadang karena kendala waktu yang singkat kelompok yang belum mendapatkan giliran akan melakukan persentasi pada pertemuan berikutnya.

Tabel 2.1 merupakan contoh modul ajar yang digunakan pada lapiran VII pada pembelajaran matematika berbasis STEM di kelas XI-5

Tabel 2.1 Implementasi STEM fase F+

Penjelasan Capaian	
Capaian Pembelajaran	Peserta didik dapat menyatakan sifat-sifat geometri dari persamaan lingkaran, elips, dan persamaan garis singgung.
Elemen Konten	Geometri

Elemen Proses	Komunikasi
Tujuan Pembelajaran	Peserta didik mengambil sebuah keputusan atas masalah kontekstual dengan menerapkan konsep kedudukan titik terhadap persamaan lingkaran.
Konteks STEM	<i>Science, technology, mathematics</i>
Implementasi STEM Context	Gunung Sinabung menjadi salah satu gunung api paling aktif di Indonesia. Gunung Sinabung tercatat meletus pertama kali pada tahun 1600 dan terakhir pada awal Maret 2021. Gunung Sinabung berada pada titik (3,2), Desa Sukameriah terletak pada titik (0,-2), Desa Simacem terletak pada titik (6,3), dan Desa Ndeskati terletak pada titik (9,7). Jika Gunung Sinabung meletus dan jarak aman dari titik puncak adalah 5 satuan, maka apakah perlu penduduk desa-desa tersebut mengungsi?

Konteks Science dipilih dengan kasus letusan Gunung Sinabung. Dengan adanya konteks masalah tersebut, peserta didik tidak hanya dapat mencapai capaian pembelajaran mereka, tetapi juga mencapai kemampuan komunikasi matematis dan konteks *technology* dipilih karena pembelajaran menggunakan GeoGebra.

Dimana pertemuan pertama siswa akan di ajarkan cara menggunakan GeoGebra dan memberikan penjelasan terhadap materi yang akan dipelajari, pada pertemuan pertama ini siswa sudah dibagikan kelompok. Pertemuan pertama ini berlangsung selama dua jam pelajaran pada pertemuan pertama ini tidak terjadinya kekurangan waktu dan dapat selesai tepat waktu.

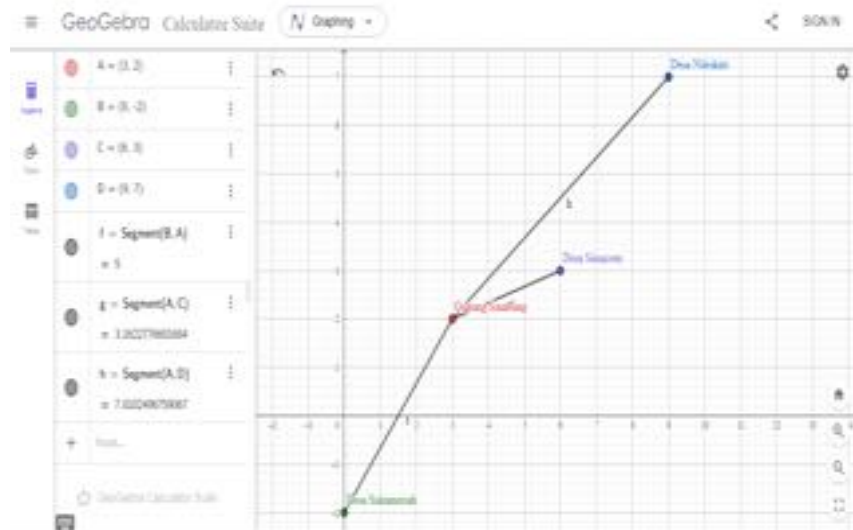
Selanjutnya pertemuan kedua dimana pada pertemuan ini siswa diminta untuk duduk dengan kelompoknya dan diberikan

soal untuk dikerjakan dengan kelompoknya menggunakan GeoGebra, pada tahap awal siswa diminta menentukan titik pada grafik.



Gambar 2.1 Titik pada Grafik

Setelah menentukan titik tersebut siswa akan mengukur jarak antara titik A dan B, titik A dan C, titik A dan D dengan cara menarik garis antara titik yang akan di hitung jaraknya.



Gambar 2.2 Penarikan Garis

Dapat dilihat bahwa pada saat penarikan garis terlihat nilai pada jarak masing-masing titik namun siswa diminta untuk

menghitung secara manual untuk membuktikan atau menemukan hasil yang sesuai dengan yang ada digambar.

Reka Wardahin

Dik. $A = (3, 2)$
 $B = (0, -2)$
 $C = (6, 3)$
 $D = (9, 7)$

Ditanya: jarak AB
 — " — AC
 — " — AD

Jarak AB $= \sqrt{(0-3)^2 + (-2-2)^2}$
 $= \sqrt{(-3)^2 + (-4)^2}$
 $= \sqrt{9 + 16}$
 $= \sqrt{25}$
 $= 5 //$

Jarak AC $= \sqrt{(6-3)^2 + (3-2)^2}$
 $= \sqrt{3^2 + 1^2}$
 $= \sqrt{9 + 1}$
 $= \sqrt{10} = 3,16 //$

Jarak AD $= \sqrt{(9-3)^2 + (7-2)^2}$
 $= \sqrt{6^2 + 5^2}$
 $= \sqrt{36 + 25}$
 $= \sqrt{61} = 7,81 //$

Gambar 2.3 Jawaban Siswa

Dari hasil hitungan tersebut terlihat bahwa Desa Simacem harus mengungsi jika terjadi ledakan pada Gunung Sinabung untuk menghindari letusan Gunung Sinabung sedangkan dua desa lainnya masih termasuk dalam jarak aman karena terletak pada jarak 5 satuan untuk Desa Sukameriah dan jarak 7 satuan untuk Desa Ndeskati.

Pada kegiatan penutup Bapak/Ibu guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan materi untuk mengukur sejauh mana pemahaman peserta didik dalam menguasai materi yang telah di pelajari, itu juga termasuk salah satu evaluasi yang dilakukan Bapak/Ibu guru setelah melakukan pembelajaran pada kegiatan penutup ini guru hanya memberikan gambaran kecil kegiatan yang akan di lakukan pada pertemuan selanjutnya.

“siswa ini butuh sesuatu yang bisa mengasah pengetahuannya, jadi bertanya pada saat mengakhiri pembelajaran merupakan salah satu cara yang saya

lakukan. Saya tanya satu-satu dengan pertanyaan yang berbeda. Setelah itu diberikan gambaran tentang pertemuan selanjutnya agar siswa bisa mempersiapkannya”

Jika pertanyaan yang diberikan tidak mampu dijawab maka akan mempengaruhi nilai yang diberikan pada pertemuan itu, maka siswa akan berusaha sebaik mungkin untuk menjawab pertanyaan yang diberikan untuk menghindari penilaian rendah yang diberikan.

Ada lima langkah pembelajaran matematika berbasis STEM yang biasa digunakan, yaitu *Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, Evaluation*, sedangkan pada sekolah yang telah peneliti lakukan observasi, Langkah pembelajaran yang digunakan dan tertera dalam RPP yaitu *Engagement, Exploration, Elaboration*, dan *Evaluation*. Hal ini menunjukkan bahwa dari kelima Langkah pembelajaran STEM terdapat satu Langkah pembelajaran yang tidak diterapkan oleh sekolah yang peneliti observasi yaitu tidak adanya tahapan *explanation*.

Selain itu hasil wawancara, observasi dan studi dokumentasi terlihat bahwa aspek STEM yang digunakan berupa *Science, Engineering* dan *Mathematic*, dan dalam pelaksanaannya guru berperan sebagai fasilitator dan siswa sebagai pusat pembelajaran. Namun dalam proses pembelajarannya guru merasa waktu yang digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran masih kurang efektif.

3. Evaluasi Pembelajaran Matematika Berbasis STEM

Evaluasi pembelajaran atau penilaian hasil belajar siswa merupakan proses sistematis yang terdiri dari pengumpulan informasi, analisis, interpretasi informasi untuk membuat keputusan tentang hasil belajar siswa. Kegiatan evaluasi prestasi belajar siswa didasarkan pada hasil penilaian dan pengukuran.

Dalam melakukan evaluasi pembelajaran berbasis STEM, guru berfokus pada hal-hal apa yang telah dipelajari oleh siswa, *“bagaimana cara siswa berpikir, keterampilan dan pemahaman yang siswa peroleh sebagai hasil dari proses pembelajaran STEM, dan beberapa hal yang perlu diuji selama kegiatan pembelajaran.”*

Ada beberapa hal yang harus diuji setelah proses pembelajaran berbasis STEM, seperti yang Pak Zikri katakan, antara lain:

“Kualitas pembelajaran STEM, guru dapat mengetahui apakah proses pembelajaran yang dilakukan bisa membantu siswa dalam meningkatkan kemampuannya untuk melakukan tugas inti STEM”

Maksud dari tugas inti STEM itu seperti identifikasi dan penyelesaian masalah, menerapkan konsep matematika dan sains sesuai tingkatan kelasnya, menggunakan engineering design process dalam menyelesaikan masalah, dan membuat serta menguji prototipe sebagai solusi permasalahan yang dihadapi.

*“...nah yang kedua **perkembangan keterampilan STEM** waktu menerapkan pembelajaran berbasis STEM, kita mengharapkan siswa dapat memberikan solusi-solusi kreatif untuk memecahkan suatu masalah, kalo yang ketiga ini bagaimana **kemajuan siswa dalam kerja kelompok**”*

Yakni memadukan ide dan bahan dengan cara yang imajinatif dan cerdas untuk menciptakan solusi, mendesain prototipe dan menguji keefektifan prototipe tersebut untuk menyelesaikan masalah, mengevaluasi hasil uji prototipe siswa, mengidentifikasi hal-hal yang dapat dilakukan siswa untuk mengubah dan meningkatkan desain prototipe, serta mengkomunikasikan ide dengan cara baru dan inovatif.

Dalam kerja kelompok guru bisa mengevaluasi keaktifan siswa dalam bekerja tim. Evaluasi tersebut dapat dilakukan dengan mengamati kinerja siswa dalam menetapkan norma-norma untuk kinerja kelompok yang produktif, rutin menilai sendiri perilaku anggota kelompok, dan menanggapi bimbingan secara positif dan berhasil saat dibutuhkan.

*“Yang ke empat kita nilainya dari **sikap sama perkembangan kepercayaan diri siswa**, penilaian yang terakhir **pemahaman siswa tentang matematika** yang diperlukan saat menyelesaikan masalah”*

Sikap dan pertumbuhan kepercayaan diri siswa untuk mengetahui perkembangan sikap dan rasa percaya diri siswa, guru juga membuat indikator-indikator yang menyebabkan siswa merasa percaya diri dan aman saat mengekspresikan ide imajinatifnya dan gagal, bahkan guru dapat memotivasi siswa untuk menggunakan kegagalan sebagai kesempatan untuk meningkatkan kemampuannya. Waka kurikulum mengatakan:

“Guru juga dapat membuat indikator dimana siswa dapat menghasilkan ide-ide kreatif untuk memecahkan masalah, tekun dan gigih mencari solusi suatu masalah, menunjukkan rasa ingin tahu yang meningkat, mengajukan pertanyaan-pertanyaan.”

Pembelajaran berbasis STEM harus mencapai tujuan pembelajaran sains dan matematika sesuai tingkatan kelasnya, sehingga keberhasilan siswa harus tercermin dalam skor penilaian sumatif dan tes.

Terkadang evaluasi yang dilakukan sama dengan pembelajaran biasa, maksud dari pembelajaran biasa disini yaitu pembelajaran tanpa menggunakan pendekatan STEM, evaluasinya sama terkadang juga berbeda tergantung aspek apa saja yang akan dinilai.

Sintesis dari hasil wawancara tahapan evaluasi pembelajaran matematika berbasis STEM menunjukkan ada lima aspek yang dinilai dalam pembelajaran berbasis STEM (1) kualitas pembelajaran (2) perkembangan keterampilan STEM (3) kemajuan siswa dalam kerja kelompok (4) sikap dan perkembangan kepercayaan diri siswa, dan yang terakhir (5) pemahaman siswa tentang matematika.

BAB III

PEMBAHASAN

Pada bab ini peneliti akan menguraikan tentang data-data penelitian yang telah ditemukan di lapangan yang kemudian akan diintegrasikan dengan penelitian yang relevan dengan penelitian ini. Berdasarkan hasil observasi, wawancara dan dokumentasi yang telah dilakukan oleh peneliti kepada guru di SMA Negeri 1 Praya. Berikut ini akan dideskripsikan hasil implementasi pembelajaran matematika berbasis STEM pada siswa.

A. Perencanaan Pembelajaran Matematika Berbasis STEM pada Siswa SMA Negeri 1 Praya

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu pasti. Kepastian nilai dan makna dalam matematika dapat dipahami sebagai kepastian pada akhir sebuah proses pemecahan masalah, bukan pada proses pembelajaran yang dilalui. Proses pemecahan masalah matematika dapat dilakukan dengan berbagai cara yang berbeda, sehingga cara dalam memecahkan masalah bukan suatu kepastian yang harus sama.⁴²

Dalam dunia pendidikan perencanaan sering dikaitkan dengan pembelajaran. Pembelajaran merupakan salah satu sub sistem pendidikan selain kurikulum. Proses pembelajaran yang berlangsung selalu mengikuti perkembangan kurikulum. Pembelajaran di kelas selalu berkaitan dengan cara mengajar yang terdapat dalam kurikulum.⁴³ Dengan adanya perencanaan yang sudah dibuat oleh guru dapat terealisasi sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Pembelajaran matematika berbasis STEM pada SMA Negeri 1 Praya telah dilakukan pada awal januari 2023 dan dalam perencanaanya kepala sekolah dan waka kurikulum melakukan diskusi yang panjang untuk bisa menerapkannya di sekolah, di

⁴² Iik Nurhikmayati, "Implementasi STEAM Dalam Pembelajaran Matematika," *Jurnal Didactical Mathematics* Vol. 1 Nomor 2, April 2019, hlm. 45.

⁴³ Ibid, hlm. 43.

mulai dari pelatihan untuk guru, penyusunan modul belajar serta kesiapan guru dalam melakukan pembelajaran berbasis STEM.

Karena SMA Negeri 1 Praya masih baru dalam penerapannya jadi masih banyak kekurangannya, waka kurikulum juga menyatakan bahwa belum maksimalnya pelaksanaan pembelajaran berbasis STEM di sekolah, guru matematika di SMA 1 Praya juga mengatakan masih kesulitan dalam menyusun modul ajar yang akan di gunakan, salah satu solusinya yaitu melakukan diskusi dengan sesama guru matematika.

Adapun alasan sekolah menerapkan pembelajaran berbasis STEM diantaranya karena sekolah SMA Negeri 1 Praya sudah menerapkan kurikulum merdeka serta agar pengetahuan dan pemahaman peserta didik tentang STEM dapat meningkat, sehingga pemahaman tersebut dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dan memberikan suatu keputusan bagi kemajuan pendidikan.

Pendekatan STEM diyakini sejalan dengan Kurikulum Merdeka yang dapat diimplementasikan melalui penggunaan model pembelajaran berbasis proyek (PJBL),⁴⁴ Kurikulum Merdeka muncul sebagai pendekatan pendidikan yang memberikan kebebasan kepada sekolah untuk merancang kurikulum sesuai dengan kebutuhan lokal mereka. Dengan pendekatan ini, sekolah memiliki fleksibilitas untuk mengadaptasi pembelajaran STEM sesuai dengan keadaan mereka, memperhatikan budaya, lingkungan, dan tantangan yang ada dalam komunitas mereka. Kurikulum Merdeka membuka peluang bagi sekolah untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih relevan, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan siswa.⁴⁵

Implementasi STEM dalam pembelajaran matematika dapat dilakukan dengan baik manakala guru sebagai pendamping pembelajaran telah memahami makna dari sebuah implementasi

⁴⁴ Isma Aziz Fakhruddin, Implementasi..., hlm. 72.

⁴⁵ Melva Zainil et al., "Pelatihan Pengembangan Pembelajaran STEM Pada Kurikulum Merdeka Untuk Guru Sekolah Dasar," *Jurnal Pengabdian Masyarakat* Vol. 6 Nomor 2, 2023, hlm. 358.

STEM.⁴⁶ Implementasi STEM merupakan proses penerapan ide dan konsep pendekatan STEM dalam suatu pembelajaran yang akan memberikan pengaruh dan peningkatan pendidikan ke arah yang lebih baik.

Penerapan ide dan konsep STEM dalam pembelajaran matematika memiliki arti bahwa proses konstruksi konsep matematika yang dilakukan dalam sebuah proses pembelajaran harus diikuti dengan gagasan disiplin ilmu yang termuat dalam STEM yaitu sains, teknologi, engineering, dan matematika.⁴⁷ Matematika sendiri merupakan salah satu disiplin ilmu yang terintegrasi pada STEM, sehingga implementasi STEM dalam pembelajaran matematika hanya menerapkan gagasan disiplin ilmu lainnya, yaitu sains, teknologi, dan teknik.

Terdapat hal yang menjadi faktor pendukung dalam perencanaan pembelajaran matematika berbasis STEM salah satunya yaitu sekolah yang sudah menerapkan kurikulum merdeka yaitu pengembangan kompetensi dan karakter melalui belajar kelompok dan pembelajaran yang fleksibel dan menyenangkan. Dimana dalam perencanaannya juga terdapat halangan atau hambatan yang sederhana namun tidak dapat di sepelekan yaitu kurangnya pemahaman Bapak/Ibu guru tentang STEM.

Kesiapan guru yang menjadi hal penting ditangani dengan memberikan pelatihan pembelajaran berbasis STEM kepada Bapak/Ibu guru yang akan menerapkannya, lebih kurangnya Bapak/Ibu guru juga akan melakukan diskusi dengan sesama guru mata pelajaran ketika masih ada yang belum dipahami, Kerjasama antara para guru di SMA 1 Praya juga menjadi pendukung terlaksananya pembelajaran berbasis STEM. Menurut Novia Anjarsari kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran matematika berbasis STEM sangat penting dimana hal ini menjadi

⁴⁶ M. Ridwan Aziz, Meilani Safitri “Pengembangan Bahan Ajar Geometri Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skill (HOTS),” *SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA* Vol. 3 Nomor 1, Januari 2022, hlm. 39.

⁴⁷ Ninit Permata Sari, “Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis STEAM Di Sekolah Dasar,” *Jurnal Pendidikan Dasar*, E-ISSN 2549-5801, 2020, hlm. 5.

faktor utama yang menentukan keberhasilan pembelajaran berbasis STEM⁴⁸

Meskipun terlihat sulit diterapkan, namun penelitian lain juga menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM nyatanya memberikan dampak yang sangat positif terhadap pembelajaran yang dibutuhkan saat ini. Sebagai pendekatan yang mengintegrasikan empat pengetahuan atau lebih dalam suatu proses pembelajaran, STEM terbukti dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual yang erat dengan kondisi sebenarnya yang dialami siswa.⁴⁹

B. Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Berbasis STEM pada Siswa SMA Negeri 1 Praya

Pada pelaksanaannya STEM perlu ketelitian dan persiapan yang matang dimana awal pelaksanaannya dilakukan dengan modul ajar yang sudah terintegrasikan STEM, kemudian pemilihan pendekatan STEM yang digunakan, tidak lupa dengan komponen dalam STEM yang akan digunakan untuk kegiatan belajar mengajar, pembagian waktu dalam melaksanakan pembelajaran matematika berbasis STEM juga tidak kalah penting karena sering kali Bapak/Ibu guru kekurangan waktu dalam melaksanakan pembelajaran di kelas.

Wijaya menyatakan bahwa sekolah dasar dan sekolah menengah adalah tingkat satuan pendidikan yang cocok untuk penerapan pembelajaran berbasis STEM. Hal ini dikarenakan pada jenjang ini setiap mata pelajaran diajarkan secara tematik terintegrasi.⁵⁰

⁴⁸ Novia Anjarsari, “Kesiapan Guru Terhadap Penerapan Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) (Survei Pada Guru TK Se Kecamatan Gunungpati Kota Semarang)” (*Skripsi*, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Semarang, 2019), hlm. 82.

⁴⁹ Hafni, R. N., Herman, T., Nurlaelah, Mustikasari E., “The Importance of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education to Enhance Students’ Critical Thinking Skill in Facing the Industry 4.0.,” *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 4 Nomor 7, 2020, hlm. 56.

⁵⁰ Yeni Suryaningsih, Iim Halimatul Mu’minah, “Implementasi STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) Dalam Pembelajaran Abad 21,” *Jurnal Bio Educatio*, Vol. 5 Nomor 1, April 2020, hlm. 69.

Mulai dari kegiatan awal, kegiatan inti dan kegiatan penutup semuanya dilaksanakan dengan baik untuk mendapatkan hasil belajar yang maksimal, Upaya yang dilakukan para guru saat melakukan pembelajaran juga menjadi data dalam penelitian ini. Dimana siswa menjadi pusat pembelajaran dan guru hanya menjadi fasilitator hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa guru selalu membentuk kelompok dan hanya memberikan sedikit gambaran tentang materi yang akan di pelajari.

Jika ada siswa yang masih belum paham dengan materi maka guru akan memberikan penjelasan secara individu untuk peserta didik tersebut, dilakukan secara individu untuk menghindari penggunaan jam pelajaran yang berlebih karena akan mengganggu peserta didik yang sudah mengerti dan agar terhindar dari hambatan yang sering terjadi di dalam kelas.

Untuk kegiatan penutup Bapak/Ibu guru hanya memberikan beberapa pertanyaan secara langsung untuk peserta didik, hal ini sekaligus menjadi evaluasi terhadap pembelajaran yang sudah dilakukan namun terkadang ada tugas yang akan diberikan untuk dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya.

STEM merupakan salah satu pembelajaran kooperatif sebagai bagian dari pembelajaran konstruktivisme, dimana peserta didik akan membangun pengetahuan dan pemahamannya sendiri melalui proyek. Proyek yang diberikan tersebut menuntut peserta didik untuk memahami materi yang sedang dipelajari sebagai sebuah pengetahuan, memanfaatkan teknologi yang sedang berkembang untuk membantu menemukan konsep. Setiap tahapan STEM yang terintegrasi pembelajaran berbasis proyek diharapkan dapat memunculkan keterampilan abad 21.⁵¹

C. Evaluasi Pembelajaran Matematika Berbasis STEM pada Siswa SMA Negeri 1 Praya

Penilaian hasil belajar harusnya didesain agar terlihat kompetensi yang dinilai, materi, alat, dan interpretasi hasil penilaian. Penilaian hasil belajar hendaknya menjadi bagian menyeluruh dari proses belajar mengajar dan diikuti dengan tindak lanjutnya.

⁵¹ Ibid, hlm. 70.

Menggunakan alat menilai yang bersifat lengkap dan menyeluruh, pada akhirnya diperoleh hasil belajar sebagai gambaran kemampuan peserta didik yang sebenarnya.⁵²

Di dalam Permendikbud RI No. 104 Tahun 2014 dipaparkan bahwa lingkup evaluasi hasil pembelajaran mencakup sikap spiritual dan sikap sosial (afektif), pengetahuan (kognitif), dan keterampilan (psikomotorik). Lingkup penilaian tersebut mengadopsi dari taksonomi tujuan pendidikan yang dikemukakan oleh Benyamin S. Bloom, seorang pakar pendidikan Amerika. Tiga jenis taksonomi tujuan pendidikan atau dikenal dengan “*Taksonomi Bloom*” mencakup pada tiga ranah,⁵³ yaitu:

1. *Affective* domain atau ranah sikap/nilai
2. *Cognitive* domain atau ranah proses berfikir
3. *Pshycomotor* domain atau keterampilan

Evaluasi yang dilakukan oleh Bapak/Ibu guru di SMA Negeri 1 Praya bisa tergolong baik, dimana dalam proses evaluasi ini para guru telah merancang hal apa saja yang masuk kedalam evaluasi siswa yang pertama yaitu bagaimana keterampilan dan pemahaman siswa saat melaksanakan pembelajaran berbasis STEM.

Evaluasi yang kedua yaitu perkembangan keterampilan STEM dimana siswa mampu memberika ide-ide kreatif untuk menyelesaikan permasalahan, evaluasi tersebut dilihat atau dapat dinilai pada saat siswa melakukan kerja kelompok, keterampilan siswa dalam menyelesaikan tugas atau permasalahan yang diberikan dapat menjadi hal utama yang akan dinilai, kerterampilan yang dimaksud berupa ide-ide atau gagasan siswa dalam menyelesaikankn tugas.

Perkembangan siswa saat melakukan kerja kelompok menjadi evaluasi yang ketiga dimana hal itu berupa bagaimana keaktifan siswa dalam melakukan tugas kelompok apakah aktif atau tidaknya, keaktifan tersebut berupa keingintahuan siswa dalam menyelesaikan tugas kelompok yang diberikan, adakalanya

⁵² Emi Sohilait, *Buku Ajar: Evaluasi Pembelajaran Matematika* (PT Raja Grafindo Persada, 2021).

⁵³ Prof. Dr. Sri Umi Mintarti, Sri Handayani, *Evaluasi Pembelajaran Berbasis STEM Mata Pelajaran Ekonomi* (Literindo Berkah Karya, 2020), hlm 48.

pertanyaan yang dijawab Ketika melakuakn pesentasi menjadi nilai tambahan pada evaluasi ini.

Adapun yang menjadi evaluasi yang keempat yaitu sikap dan perkembangan kepercayaan diri, dapat di lihat ketika melakukan persentasi hasil kerja kelompok di depan kelas guru akan sangat mudah menilai karena siswa yang memiliki perkembangan kepercayaan diri akan terlihat lebih menonjol ketika melakuakn persentasi hasil kerja kelompoknya.

Terakhir yaitu pemahaman siswa tentang matematika yang diperlukan saat menyelesaikan masalah, evaluasi tersebut dilakukan pada saat kegiatan penutup dimana Bapak/Ibu guru memberikan beberapa pertanyaan untuk mengetahui sampai mana pemahaman siswa tentang pembelajaran yang sudah di lakukan, hal itu dapat menunjukkan hasil pemahaman siswa masing-masing tanpa adanya bantuan dari teman yang lain. Maka dilihat dari rincian evaluasi tersebut banyak hal yang menjadi pertimbangan saat memberikan nilai pada siswa.

BAB IV

PENUTUP

A. Kesimpulan

Pada perencanaan pembelajaran matematika berbasis STEM kepala sekolah, waka dan guru melakukan pelatihan hal ini bertujuan untuk memaksimalkan perencanaan pembelajaran matematika berbasis STEM. Dalam perencanaan pembelajaran matematika berbasis STEM diperlukan kesiapan guru ketika akan melakukan pembelajaran dikelas. Adapun perencanaan yang dilakukn oleh guru matematika berupa dibentuknya sebuah grup atau kelompok sesama guru matematika unutm mendiskusikan komponen dan pendekatan STEM yang cocok untuk digunakan pada mata pelajaran yang akan diajarkan.

Bentuk pelaksanaan pembelajaran matematika berbasis STEM diantaranya: peserta didik terlibat langsung dalam semua aktivitas proses pembelajaran, peserta didik melakukan kolaborasi, bekerja dengan kreatif, dan mengambil resiko dalam memecahkan masalah. Pada pembelajaran STEM guru bertindak sebagai fasilitator, sedangkan siswa adalah pusat dalam proses pembelajaran.

Evaluasi dalam pembelajaran matematika berbasis STEM dibagi menjadi lima aspek yang mana penilaian yang pertama meliputi kualitas pembelajaran selanjutnya perkembangan keterampilan STEM evaluasi yang ketiga yaitu kemajuan siswa dalam kerja kelompok, sikap dan perkembangan kepercayaan diri siswa menjadi evaluasi yang keempat dan yang terakhir pemahaman siswa tentang matematika.

B. Saran

Setelah melakukan penelitian dan pembahasan hasil tentang implementasi pembelajaran matematika berbasis STEM pad siswa SMA, maka berikut saran yang dapat peneliti sampaikan:

1. Bagi kepala sekolah dan waka kurikulum pembelajaran berbasis STEM perlu peningkatan pada saat pelaksanaanya,

diantaranya saran dan prasaran yang digunakan saat pembelajaran, efektivitas waktu dan target yang dicapai.

2. Bagi guru matematika perlunya pemahaman mendalam tentang pembelajaran berbasis STEM dan diberikannya pelatihan lebih lanjut mengenai konsep STEM.
3. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai hambatan dan tantangan yang dihadapi dan hasil belajar siswa setelah diterapkannya pembelajaran berbasis STEM agar mengetahui efektivitas pembelajaran berbasis STEM.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeniyatul Istiqomah, “Implementasi Strategi I-STEM (*Islamic, Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) Pada Pembelajaran IPA Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Karakter Konservasi Siswa.” *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2019.
- Adi Satrio Ardiansyaha, Mohammad Asikin. “STEM Context: Alternatif Implementasi STEM Education Pada Pembelajaran Matematika.” *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* Vol. 6, no. ISSN 2613-9189 (2023).
- Amanda Roberts, Diana Cantu. “Applying STEM Instructional Strategies to Design and Technology Curriculum.” *Department of STEM Education and Professional Studies Old Dominion University, Norfolk, VA, U.S.A.* 2012.
- Andi Satriani, “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Kimia Dengan Mengintegrasikan Pendekatan STEM Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah.” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017* Vol. 1, Nomor 1, 2017 207–213.
- Anggita Septiani, “Penerapan Asesmen Kinerja Dalam Pendekatan STEM (Sains Teknologi Engineering Matematika) Untuk Mengungkap Keterampilan Proes Sains.” *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek* (2016).
- Athi’ Hamidah, “Efektivitas Model Pembelajaran PjBL Dengan Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan *Creative Problem Solving* dan *Meacognitive Skill* Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika,” *Skripsi*, FTK UIN Raden Intan Lampung, Lampung, 2019.
- Beatricia Aulia Rahmawati, “Implementasi Pembelajaran Berbasis STEAM Dalam Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Di SD *My Little Island* Malang,” *Skripsi*, FITK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang, 2020.
- Elah Nurlaelah, Laili Rahmawati, Dadang Juandi, “Implementasi STEM Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis.” *l Program Studi Pendidikan Matematika* Vol. 11 Nomor 3 2022.
- Emi Sohilait, *Buku Ajar: Evaluasi Pembelajaran Matematika*. PT Raja

- Grafindo Persada, 2021.
- Farah Robi'atul Jauhariyyah, Hadi Suwono, dan Ibrohim. "Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) Pada Pembelajaran Sains." *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM 2* 2017, 432–436.
- Fauziaturromah, Yuniar, Taopik Rahman, and Edi Hendri Mulyana. "Pengembangan Rencana Pembelajaran Model Pembelajaran STEM Untuk Kelompok B Sub Tema Benda-Benda Alam." *Jurnal PAUD Agapedia* Vol. 5 Nomor 2 (2021): 178.
- Iik Nurhikmayati. "Implementasi STEAM Dalam Pembelajaran Matematika." *Jurnal Didactical Mathematics* Vol. 1 Nomor 2, 2019.
- Im Halimatul Mu'minah dan Ipin Aripin. "Implementasi STEM Dalam Pembelajaran Abad 21." *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA 2019 "Literasi Pendidikan Karakter Berwawasan Kearifan Lokal pada Era Revolusi Industri 4.0"* 2019.
- Ines Dwi Astuti, Toto, Lia Yulisma. "Model Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Aktivitas Belajar Siswa." *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi* Vol 11 No. (2019).
- Isma Aziz Fakhrudin, Riesky Maya Probosari. "Implementasi Pembelajaran STEM Dalam Kurikulum Merdeka: Pemetaan Kesiapan, Hambatan Dan Tantangan Pada Guru SMP." *Resona: Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat* Vol. 7 Nomor 1, 2023 .
- Janner Simarmata, Lidia Simanihuruk Rahmi Ramadhani, Meilani Safitri Dewi Wahyuni, Akbar Iskandar. *Pembelajaran STEM Berbasis HOTS*. Edited by Tonni Limbong. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- Jonathan Sarwono. *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*, Yogyakarta, Graha Ilmu, 2006.
- Juniaty Winarni, Siti Zubaidah, dan Supriyono Koes H. "STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana." *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 2016.
- Meilani Safitri, M.Ridwan Aziz. "Pengembangan Bahan Ajar Geometri Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skill

- (HOTS).” *Seminar Nasional Pendidikan Matematika* Vol. 3 Nomor 1, 2022.
- Melva Zainil, Ary Kiswanto Kenedi, Arwin, Ike Sylvia, Fastabiqul Khairat, Nila, and Oktavia. “Pelatihan Pengembangan Pembelajaran STEM Pada Kurikulum Merdeka Untuk Guru Sekolah Dasar.” *Jurnal Pengabdian Masyarakat* Vol. 6 Nomor 2, (2023).
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia. “Permendikbud Nomor 65, Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah” (2013). Jakarta.
- N Nurlenasari, D A M Lidinillah, A Nugraha and G Hamdu. “Assessing 21st Century Skills of Fourth-Grade Student in STEM Learning.” *Journal of Physics* (2019).
- Nailul Khoiriyah, “Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Gelombang Bunyi,” *Skripsi*, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, Bandar Lampung, 2018.
- Nana Diana, Turmudi. “Kesiapan Guru Dalam Mengembangkan Modul Berbasis STEM Untuk Mendukung Pembelajaran Di Abad 21.” *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 11 No 2, 2021.
- Nanang, Nurhayati, Silviana. *Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2021.
- Ni Putu Wahyuni, “Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA.” *Journal of Education Action Research* Vol. 5, Nomor 1, 2021.
- Ni'matuzahroh dan Susanti Prasetyaningrum. *Observasi: Teori Dan Aplikasi Dalam Psikologi*, Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press 2018.
- Ninit Permata Sari. “Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis STEAM Di Sekolah Dasar.” *Jurnal Pendidikan Dasar*, no. E-ISSN 2549-5801 2020.
- Novia Anjarsari “Kesiapan Guru Terhadap Penerapan Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) (Survei Pada Guru TK Se Kecamatan Gunungpati Kota Semarang).” *Skripsi*, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Semarang, 2019, 2019.

- Prof. Dr. Sri Umi Mintarti, Sri Handayani. *Evaluasi Pembelajaran Berbasis STEM Mata Pelajaran Ekonomi*. Literindo Berkah Karya, 2020.
- Prof. Dr. Sugiyono, “Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D.” *CV. Alfabeta, Bandung*, 2008.
- Shefa Dwijayanti Ramadani, Anis Fitria,. “Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PJBL (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Berpikir Kritis.” *Perspektif Mahasiswa Vol, X Nomor 2*, 2021.
- Siti Zubaidah, Welli Meinarni, Sipriyono Koes H. “STEM : Apa, Mengapa, Bagaimana.” *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM Vol. 1* (2016).
- Tiara Amelia. “Pengaruh Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI Pada Mata Pelajaran Biologi Di MAN 2 Bandar Lampung,” *Skripsi*, FTK UIN Raden Intan Lampung, Lampung, 2019.
- Ulva Kurnia Fitri, “Implementasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematic (STEM) Unutk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Kalor Dan Perpindahannya Di SMP Negeri 6 Seulimeum,” *Skripsi*, FTK UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Banda Aceh, 2020.
- Welli Meinarni. “Implementasi Model Pembelajaran STEM Dalam Pembelajaran Matematika Di SD.” *Jurnal Edukasi Madrasah Ibtidaiyah*, Vol. 4, Nomor 2, Juli 2022.
- Yeni Suryaningsih, Iim Halimatul Mu'minah. “Implementasi STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) Dalam Pembelajaran Abad 21.” *Jurnal Bio Educatio* 5 Nomor 1, 2020.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Pedoman Observasi

No	Kegiatan Pembelajaran	Kegiatan Guru yang Teramati	Kegiatan Siswa yang Teramati
1	Perencanaan		
2	Kegiatan Awal		
3	Kegiatan Inti		
4	Kegiatan Penutup		
5	Evaluasi		

LAMPIRAN 2

Kisi-Kisi dan Pedoman Wawancara

KISI-KISI PEDOMAN WAWANCARA

No	Indikator	Pertanyaan Penelitian
1	Perencanaan pembelajaran matematika berbasis STEM pada siswa SMA Negeri 1 Praya	Apa saja yang dipersiapkan sebelum melaksanakan pembelajaran STEM
		Bagaimana rancangan RPP
		Metode atau strategi apa yang digunakan saat pembelajaran STEM
		Bagaimana merancang evaluasi
2	Pelaksanaan pembelajaran matematika berbasis STEM pada siswa SMA Negeri 1 Praya	Tahapan apa saja yang dilaksanakan
		Berapa kali tatap muka untuk setiap tema atau bab
		Apa saja kegiatan yang dilakukan pada kegiatan awal, inti dan penutup pada pembelajaran STEM
		Kendala apa yang ditemukan pada saat pelaksanaan pembelajaran STEM
3	Evaluasi pembelajaran matematika berbasis STEM pada siswa SMA Negeri 1 Praya	Bagaimana bentuk evaluasi pembelajaran STEM
		Apa tindak lanjut terhadap evaluasi

PEDOMAN WAWANCARA

1. Apa saja yang perlu dipersiapkan dalam perencanaan pembelajaran berbasis STEM?
2. Apa hambatan atau halangan dalam penerapan pembelajaran berbasis STEM?
3. Mengapa sekolah menerapkan pembelajaran berbasis STEM?
4. Bagaimana rancangan RPP untuk pembelajaran berbasis STEM?
5. Apa saja kegiatan yang dilakukan pada kegiatan awal, inti dan penutup pada pembelajaran STEM?
6. Model pembelajaran apa yang biasa digunakan dalam pembelajaran berbasis STEM?
7. Bagaimana cara anda melakukan evaluasi pembelajaran berbasis STEM?
8. Bagaimana hasil dari penerapan pembelajaran matematika berbasis STEM?

LAMPIRAN 3

Transkrip Wawancara Kepala Sekolah

Narasumber : Kadian S.Pd., M.A.P.

Pertanyaan	Jawaban
Kapan sekolah menerapkan pembelajaran matematika berbasis STEM?	Kita disini menerapkannya sejak awal tahun kemarin, jadinya semester genap tahun ajaran 2022/2023
Kalo boleh tau, apa alasan bapak menerapkan pembelajaran berbasis STEM?	Di sekolah inikan sudah menerapkan kurikulum merdeka jadi wajar saja kalo sekolah menerapkan pembelajaran berbasis STEM, dimana kurikulum Merdeka juga menerapkan pembelajaran project based
Apakah hanya itu saja alasannya?	Nah begini, STEM inikan inovasi pembelajaran kita ga bisa merubah $1+1=2$ tapi kita cari cara bagaimana mengolah ini. Dulu anak-anak kalo ditany mau jadi apa pasti kebanyakan jawab jadi guru, dokter, polisi nah kalo sekarang jawabannya mau jadi influencer, selebgram, youtuber ini sebenarnya salah satu perkembangan pemikiran anak-anak sekarang. Jadinya Pendidikan juga perlu inovasi salah satu caranya yaitu menerapkan pembelajaran berbasis STEM
Apa yang perlu diperhatikan saat bapak memutuskan untuk menerapkan pembelajaran berbasis STEM?	Awalnya saya observasi para guru yang bersangkutan dulu, ternyata banyak nih guru-guru yang belum memahami STEM itu

Bagaimana bapak mengatasi hal itu?	Saya minta sama waka kurikulum untuk mengadakan pelatihan bagi guru yang akan menerapkan pembelajaran berbasis STEM
Apa hal pokok yang dijelaskan dalam pelatihan tersebut?	Yang intinya pembahasannya bagaimana Menyusun RPP yang mengandung unsur STEM yang pokoknya menjelaskan STEM itu secara rinci
Berarti pelatihannya hanya untuk guru?	Iyaa, tapi pelatihan ini juga bisa mendorong partisipasi siswa secara aktif
Apakah ada aturan dari sekolah tentang susunan RPP yang digunakan?	Ngga juga, disini kan sudah menerapkan kurikulum Merdeka jadi guru bebas Menyusun RPP atau modul ajar yang akan digunakan tapi harus ada unsur STEM yang digunakan
Jadi kesiapan guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis STEM itu menjadi pertimbangan yang berat ya pak?	Begini, kan guru disini sebagai fasilitator kalo guru belum penuh memahami STEM bagaimana siswa akan pahamkan, jadi ngga berat juga cuma itu sebagai hal penting yang harus diperhatikan

LAMPIRAN 4

Transkrip Wawancara Waka Kurikulum

Narasumber : Didik Ery Riasdiyanto, S.Pd., M.Pd.

Pertanyaan	Jawaban
Apa yang bapak tahu tentang STEM?	Menurut saya STEM itu pembelajaran yang fokus pada proses, nah dimana hal ini diharapkan bisa membantu siswa dalam belajar mandiri dan memperkuat pengetahuan
Tahapan apa saja yang perlu dipersiapkan saat akan melaksanakan pembelajaran matematika berbasis STEM?	Pertama, STEM harus berfokus pada isu atau masalah nyata. Setiap pelajaran harus kontekstual. Kedua, STEM merupakan kegiatan bersifat inkuiri, <i>hands-on</i> , dan open-ended dan pembelajaran itu harus saintifik, Ketiga, STEM dikembangkan melalui proses perancangan rekayasa <i>engineering design processes (EDP)</i> . Siswa senantiasa didorong untuk berkreasi, melakukan inovasi dan terobosan. Keempat, STEM menerapkan sains dan matematika secara kreatif, efektif, dan kontekstual. Kelima, STEM memungkinkan jawaban jamak dari siswa dan memperbaiki kegagalan sebagai bagian penting dari pembelajaran. Keenam STEM membangun kemampuan Kerjasama
Apa yang membedakan pembelajaran STEM dengan pembelajaran menggunakan pendekatan yang lain?	Pembelajaran STEM menjadi penting bagi guru karena harus mempersiapkan siswa dalam menghadapi era modern yang ditandai dengan adanya inovasi teknologi dan inovasi pembelajaran, jadi

	<p>pembelajaran berbasis STEM saya rasa mampu mengembangkan keterampilan berpikir siswa entah itu kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaborasi dan mencari solusi dari masalah yang dihadapi</p>
<p>Apa perbedaan saat diterapkannya pembelajaran berbasis STEM dengan sebelumnya?</p>	<p>Perbedaannya terletak pada pembelajaran dikelas yang mana STEM membantu siswa dalam mempersiapkan unruk tantangan masa depan yang memungkinkan mereka dalam memahami dampak dari perkembangan teknologi, karena STEM merupakan pembelajaran yang fokus pada siswa</p>
<p>Setelah diterapkannya pembelajaran berbasis STEM, Bagaimana cara guru merancang RPP?</p>	<p>Kan kepala sekolah sudah menjawab kalo penyusunan RPP yang dilakukan oleh guru itu bebas guru bisa mengembangkan dan membuat bahan ajar secara mandiri yang disesuaikan dengan kemampuan siswa</p>
<p>Apakah ada tata cara penyusunan RPP yang diberikan dari sekolah untuk diikuti?</p>	<p>Bukannya ga ada ya, tapi bagi guru yang menerapkan pembelajaran berbasis STEM dalam RPP nya harus ada unsur STEM yang digunakan</p>
<p>Kalo masalah pelaksanaan dikelas itu, bagaimana ya pak?</p>	<p>Itu tergantung guru yang mengajar dikelas, jadi caranya bisa berbeda dengan setiap guru, mungkin sesama guru matematika juga berbeda dari guru matematika kelas X, XI sampai kelas XII</p>
<p>Berarti evaluasinya juga tergantung guru mata pelajaran?</p>	<p>Iyaa, guru yang mengajar dikelas kan yang memantau atau melihat kegiatan pelajaran?</p>

	dikelas jadi guru mata pelajaran yang kita kasi untuk melakukan evaluasi bagi siswa
--	---

LAMPIRAN 5

Transkrip Wawancara Guru Matematika

Narasumber : Zikri Hariyadi, S.Pd.

Pertanyaan	Jawaban
Menurut bapak, kenapa sekolah menerapkan pembelajaran berbasis STEM?	Kalo dari yang saya dengar alasannya karena pake kurikulum Merdeka, yah saya juga cma mengikuti apa yang ditetapkan di sekolah
Sepengetahuan bapak, apasih STEM itu?	Saya tau yang secara umum STEM itu pembelajaran yang mengandung unsur science, teknologi, engineering dan matematika
Berarti bapak sudah menerapkan pembelajaran berbasis STEM di kelas?	Sudah dari semester kemarin, semester genap
Kapan pembelajaran dikelas dikatan pembelajaran berbasis STEM?	Kalo saya penerapannya harus mengandung unsur dalam STEM, terus kan di STEM itu ada yang namanya pendekatan STEM jadi kita pake salah satu pendekatan yang ada di STEM
Yang bapak tahu ada berapa pendekatan dalam STEM?	Seingat saya waktu dikasi pelatihan itu ada 3, yang pertama pdeenkatan SILO terus pendekatan tertanam sama pendekatan terpadu
Kalo bapak ngajar dikelas biasanya pake unsur STEM yang mana terus pendekatan yang dipake apa?	Saya biasanya pake 3 unsur STEM kadang juga 2 unsur, kalo pendekatannya sih lebih sering pake yang tertanam.tapi terkadang tergantung materi yang

	disampaikan lebih cocok pake unsur sama pendekatan yang mana
Strategi bapak mengajar dikelas itu bagaimana?	Saya biasanya bentuk kelompok biasanya 6 sampai 7 orang, tapi saya minta ketua kelas yang bagi jadinya waktu pembelajaran dimulai waktunya ngga terganggu sama pembagian kelompok, pembagian kelompok ini kadang makan waktu yaa
Berarti bapak sering kekurangan waktu saat pembelajaran berlangsung?	Bisa dibilang begitu, walaupun ngga tiap pelajaran
Bagaimana cara bapak mengatasi hal itu?	Biasanya saya konfirmasi dulu sama guru mata Pelajaran selanjutnya, kadang saya minta waktunya sekitar 10 sampai 15 menit
Apakah setiap kelas selalu seperti itu?	Terkadang ada kelas yang tepat waktu, oiya ada juga kelas X 5 itu jam setelah saya kan istirahat jadinya saya ambil jam istirahatnya sebentar
Biasanya kegiatan apa saja yang bapak lakukan waktu pembelajaran berlangsung?	Pertama saya absen ni terus minta mereka duduk sesuai dengan kelompoknya tinggal kita kasi tugas untuk diselesaikan
Kan kata bapak biasanya buat kelompok kapan bapak memberikan materi?	Kayak pertemuan nanti ini, kan kemarin saya sudah kasi materi dan penjelasan nah pertemuan sekarang mereka tinggal mengerjakan tugas sama kelompoknya, saya tinggal keliling pantau anak-anak kalo ada yang belum mengeti saya suruh mereka bertanya.

<p>Kalo masalah evaluasinya bagaimana pak?</p>	<p>Biasanya kita sesama guru matematika berdiskusi bagaimana sebaiknya kita melakukan evaluasi</p>
<p>Biasanya bapak bagaimana?</p>	<p>Kita bagi evaluasinya menjadi lima tahapan pertama kualitas pembelajaran STEM disini guru dapat mengetahui apakah proses pembelajaran yang dilakukan bisa membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan inti STEM, yang kedua ini perkembangan keterampilan STEM disini kita mengharapkan siswa dapat memberikan solusi yang kreatif atau berbeda dari yang lain, yang ketiga bagaimana kemajuan siswa dalam kerja kelompok disini memadukan ide dan menciptakan solusi pada kelompok, yang keempat sikap dan perkembangan kepercayaan diri kepercayaan diri dapat dilihat dari kegiatan persentasi, berani bertanya dan kegiatan lainnya dan penilaian yang terakhir yaitu pemahamn siswa tentang matematika atau materi yang diajarkan.</p>
<p>Maaf sebelumnya pak, kalo yang say abaca dari modul yang bapak kasi itukan pembelajaran terintegrasi STEM?</p>	<p>Benar, kita disini pake pembelajaran terintegrasi STEM, hal itukan masuk kedalam proyek kecil Dimana pada penerapannya hanya menggunakan beberapa komponen STEM jadi lebih mudah juga untuk guru dalam pelaksanaanya</p>
<p>Apakah ada aturan atau cara yang digunakan Ketika menentukan komponen dan</p>	<p>Kalo saya sih tergantung ya, saya cocokin dulu dengan materi yang akan saya ajarkan, apakah kalo materi ini saya pade</p>

pendekatan STEM yang akan digunakan?	pembelajaran STEM akan lebih mudah dipahami atau tidak
Katanya disini ada forum atau kelompok guru matematika yang mendiskusikan pembelajaran berbasis STEM?	Oiyaaa bener, forum itu terbentuk karena salah satu usulan guru disini, karenakan kita semua belum paham betul apasih pembelajaran berbasis STEM itu
Biasanya kapan diskusinya dilakukan?	Tergantung yaa, kalo ada kesulitan menentukan komponen STEm dan jenis pendekatannya kita tanya langsung di grup itu, kita buat grup supaya lebih mudah melakukan diskusi dan bisa kapan saja jadinya

LAMPIRAN 6

Trasnkip Wawancara Guru Matematika

Narasumber : Rapi'i, S.Pd.

Pertanyaan	Jawaban
Apa yang bapak tahu tentang STEM?	Hal yang saya pahami tentang STEM ini yaitu pembelajarannya yang fokus pada siswa, STEM ini mau memberikan pemahaman yang lebih itu dapat dilihat pada saat pembelajaran dimana siswa diminta untuk mampu belajar mandiri maksud saya mandiri disini kita sebagai guru hanya memberi materi inti saja dan jika ada yang belum dipahami siswa harus berani untuk bertanya.
Jadi banyak hanya memantau kalo didalam kelas?	Ngga juga, saya kadang berkeliling unutk melihat proses pengerjaan tugas kelompok yang saya berikan, terkadang ada siswa yang belum paham kan jadinya mereka bisa sekalian bertanya
Berarti bapak membuat kelompok juga selama pembelajaran?	Iyaa, karena pembelajaran dengan berkelompok menurut saya lebih efektif dan juga pengelompokan siswa dalam STEM menuntut tanggung jawab personal maupun interpersonal pada pembelajaran yang sedang berlangsung, kegiatan ini bisa membangun pemahaman siswa terhadap materi yang sedang dipelajari
Kan yang saya lihat waktu observasi banyak yang menggunakan ponsel juga	Nah itu, kan saya sudah kasi tau kalo saya sering berkeliling di dalam kelas unutk memantau siswa jadi kemungkinan

<p>saat mengerjakan tugas yang bapak berikan waktu penggunaan GeoGebra, apakah itu tidak mengganggu proses belajar?</p>	<p>ponsel di salah guankan itu kecil dan juga setelah selesai digunakan kita minta siswa untuk mengumpulakn ponselnya karena kepala sekolah sudah memberikan larangan, penggunaan ponsel diluar jam pelajaran maka ponselnya akan di sita</p>
<p>Kalo kesulitan selama pembelajaran berbasis STEM berlangsung itu apa saja pak?</p>	<p>Cuma kadang ada siswa yang susah fokus aja waktu pengerjaan tugas terus kadang ada beberapa siswa yang belum bisa menggunakan GeoGebra.</p>
<p>Jadi bagaimana bapak mengatasi hal tersebut?</p>	<p>Kalo yang siswa sering ga fokus terus suka berisik yaa saying hampir di tanya sudah sampai mana tugasnya nanti dia langsung kerja lagi, kadang itu sih gunanya keliling pantau hasil kerjaan siswa</p> <p>Kalo yang kurang paham penggunaan GeoGebra saya kasi kelas tambahan bagi yang mau setelah pulang sekolah tapi hanay beberapa siswa yang mau kebnayak mereka katanya mau belajar di YouTube, saya juga ga paksa itu hanya untuk yang mau saja karena GeoGebra inikan bakalan terus dipake</p>
<p>Untuk masalah penilaian atau evaluasi itu bagaimana pak, apakah sama dengan Pak Zikri yang melakukannya dengan lima tahapan?</p>	<p>Iya sama aja sebenarnya kita diskusi dulu sesama guru matematika bagaimana susunan penialiannya, jadi bisa di bilang tahapan evaluasinya sama</p>

<p>Apakah tidak ada hal lain yang biasa dilakuakn untuk melakukan evaluasi?</p>	<p>Guru biasanya buat indikator dimana dimana nanti siswa bisa menghasilkan ide-ide kreatif untuk memecahkan masalah, tekun dan gigih mencari solusi suatu masalah, menunjukkan rasa ingin tahu yang meningkat, mengajukan pertanyaan-pertanyaan.</p>
---	---

LAMPIRAN 7

Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran



LAMPIRAN 8

Dokumentasi Wawancara





LAMPIRAN 9

MODUL AJAR TRANSFORMASI PADA BIDANG KARTESIUS

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	: ZIKRI HARIYADI, S.Si.,Gr
Satuan Pendidikan	: SMA
Kelas / Fase	: XI (Sebelas) / F
Mata Pelajaran	: Matematika Tingkat Lanjut
Alokasi Waktu	: 20 JP
Tahun Penyusunan	: 2023/2024

CAPAIAN PEMBELAJARAN FASE F+

Pada akhir fase F+, peserta didik dapat menyelesaikan masalah terkait polinomial, melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri. Mereka dapat menyatakan vektor pada bidang datar, melakukan operasi aljabar pada vektor dan menggunakannya pada pembuktian geometris. Mereka dapat mengenal berbagai fungsi dan menggunakannya untuk memodelkan fenomena, serta menyatakan sifat-sifat geometri dengan persamaan pada sistem koordinat. Mereka dapat mengevaluasi hasil keputusan dengan menggunakan distribusi peluang dengan menghitung nilai yang diharapkan, dan juga dapat menerapkan konsep dasar kalkulus di dalam konteks pemecahan masalah aplikasi dalam berbagai bidang.

Fase F+ Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
Bilangan	-
Aljabar dan Fungsi	Di akhir fase F+, peserta didik dapat melakukan operasi aritmetika pada polinomial (suku banyak),

	<p>menentukan faktor polinomial, dan menggunakan identitas polinomial untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>Peserta didik dapat melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri.</p> <p>Peserta didik dapat menyatakan fungsi trigonometri menggunakan lingkaran satuan, memodelkan fenomena periodik dengan fungsi trigonometri, dan membuktikan serta menerapkan identitas trigonometri dan aturan cosinus dan sinus.</p> <p>Peserta didik dapat mengenal berbagai fungsi (termasuk fungsi rasional, fungsi akar, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi nilai mutlak, fungsi tangga dan fungsi piecewise) dan menggunakannya untuk memodelkan berbagai fenomena.</p>
Pengukuran	-
Geometri	<p>Di akhir fase F+, peserta didik dapat menyatakan vektor pada bidang datar, dan melakukan operasi aljabar pada vektor. Mereka dapat melakukan pembuktian geometris menggunakan vektor.</p> <p>Peserta didik dapat menyatakan sifat-sifat geometri dari persamaan lingkaran, elips dan persamaan garis singgung.</p>
Analisis Data dan Peluang	<p>Di akhir fase F+, peserta didik memahami variabel diskrit acak dan fungsi peluang, dan menggunakannya dalam memodelkan data. Mereka dapat menginterpretasi parameter distribusi data secara statistik (seragam, binomial dan normal), menghitung nilai harapan distribusi</p>

	binomial dan normal, dan menggunakannya dalam penyelesaian masalah.
Kalkulus	Di akhir fase F+, peserta didik dapat memahami laju perubahan dan laju perubahan rata-rata, serta laju perubahan sesaat sebagai konsep kunci derivatif (turunan), baik secara geometris maupun aljabar. Mereka dapat menentukan turunan dari fungsi polinomial, eksponensial, dan trigonometri, dan menerapkan derivatif (turunan) untuk membuat sketsa kurva, menghitung gradien dan menentukan persamaan garis singgung, menentukan kecepatan sesaat dan menyelesaikan soal optimasi. Mereka dapat memahami integral, baik sebagai proses yang merupakan kebalikan dari derivatif (turunan) dan juga sebagai cara menghitung luas. Mereka memahami teorema dasar kalkulus sebagai penghubung antara derivatif (turunan) dan integral.

Penjelasan Capaian	
Capaian Pembelajaran	Peserta didik dapat menyatakan sifat-sifat geometri dari persamaan lingkaran, elips, dan persamaan garis singgung.
Elemen Konten	Geometri
Elemen Proses	Komunikasi
Tujuan Pembelajaran	Peserta didik mengambil sebuah keputusan atas masalah kontekstual dengan menerapkan konsep kedudukan titik terhadap persamaan lingkaran.

Konteks STEM	<i>Science, technology, mathematics</i>
Implementasi STEM Context	Gunung Sinabung menjadi salah satu gunung api paling aktif di Indonesia. Gunung Sinabung tercatat meletus pertama kali pada tahun 1600 dan terakhir pada awal Maret 2021. Gunung Sinabung berada pada titik (3,2), Desa Sukameriah terletak pada titik (0,-2), Desa Simacem terletak pada titik (6,3), dan Desa Ndeskati terletak pada titik (9,7). Jika Gunung Sinabung meletus dan jarak aman dari titik puncak adalah 5 satuan, maka apakah perlu penduduk desa-desa tersebut mengungsi?

B. KOMPETENSI AWAL

Kegiatan pembelajaran di Bab 4 Subbab A Transformasi pada Bidang Kartesius dibagi menjadi sepuluh aktivitas. Kesepuluh kegiatan tersebut dirancang agar peserta didik memahami bagaimana cara mencari peta dari berbagai macam transformasi di bidang Kartesius. Pada aktivitas pertama sampai keenam, peserta didik akan mempelajari pencerminan terhadap garis. Selanjutnya, peserta didik dibimbing untuk memahami pencerminan terhadap titik di aktivitas ketujuh. Di aktivitas kedelapan, peserta didik akan diajak untuk menemukan formula aljabar dari translasi dengan suatu vektor. Pada aktivitas kesembilan, peserta didik dibimbing untuk menemukan formula aljabar dari rotasi. Terakhir, di aktivitas kesepuluh, peserta didik akan dipandu untuk menemukan formula aljabar dari dilatasi.

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global.

D. SARANA DAN PRASARANA

- Alat tulis
- HP/Laptop yang terkoneksi dengan internet
- Buku berpetak
- GeoGebra

E. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/umum; tidak ada kesulitan dalam memahami materi ajar.

F. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Science, Technology, Engineering, Mathematic* (STEM).

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Menjelaskan pengertian pencerminan terhadap garis, pencerminan terhadap suatu titik, translasi, rotasi, dan dilatasi.
- Menentukan peta dari berbagai macam transformasi berikut:
 - Pencerminan terhadap sumbu X.
 - Pencerminan terhadap sumbu Y.
 - Pencerminan terhadap garis $y = x$.
 - Pencerminan terhadap garis $y = -x$.
 - Pencerminan terhadap garis $x = k$.
 - Pencerminan terhadap garis $y = h$.
 - Pencerminan terhadap titik.
 - Translasi dengan suatu vektor.
 - Rotasi.
 - Dilatasi.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa *Transformasi pada Bidang Kartesius* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Bagaimana cara Anda menjembatani pengetahuan awal peserta didik tentang transformasi di bidang Euclid yang diajarkan pada tingkat SMP untuk memahami transformasi pada bidang Kartesius?
- Bagaimana Anda menggunakan konteks-konteks dalam buku siswa, yaitu operasi pada bidang kartesius untuk membimbing peserta didik dalam

menemukan formula aljabar untuk beberapa transformasi yang dibahas di bab ini?

- Miskonsepsi apa saja yang mungkin akan dilakukan peserta didik ketika mempelajari transformasi pada bidang Kartesius?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN PENDAHULUAN	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran ▪ Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan. 	
KEGIATAN INTI	
<i>Stimulus</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik : <i>Transformasi pada Bidang Kartesius</i>
<i>Identifikasi masalah</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : <i>Transformasi pada Bidang Kartesius</i>
<i>Pengumpulan data</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengamati dengan seksama materi : <i>Transformasi pada Bidang Kartesius</i> , dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya ▪ Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : <i>Transformasi pada Bidang Kartesius</i> ▪ Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi : <i>Transformasi pada Bidang Kartesius</i>
<i>Pembuktian</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berdiskusi tentang data dari materi : <i>Transformasi pada Bidang Kartesius</i> .

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : <i>Transformasi pada Bidang Kartesius</i> .
<i>Menarik kesimpulan</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : <i>Transformasi pada Bidang Kartesius</i> berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan ▪ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>Transformasi pada Bidang Kartesius</i> . ▪ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : <i>Transformasi pada Bidang Kartesius</i> dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan ▪ Bertanya atas presentasi tentang materi : <i>Transformasi pada Bidang Kartesius</i> dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
REFLEKSI DAN KONFIRMASI	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. ▪ Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. ▪ Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

E. ASESMEN / PENILAIAN HASIL PEMBELAJARAN

a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila

Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar Pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif

b) Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis

c) Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes unjuk kerja / praktek

PENILAIAN DIRI

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jujur, sesuai dengan kemampuan kalian, cara menjawabnya adalah dengan memberikan centang (√) di kolom yang disediakan.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1			
2			
3			
4			
5			

Catatan:

- Jika ada jawaban “**Tidak**” maka segera lakukan review pembelajaran.
- Jika semua jawaban “**Ya**” maka dapat melanjutkan kegiatan pembelajaran berikutnya

F. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan

Pengayaan

Untuk mempelajari transformasi geometri secara lebih lanjut dan mendalam, ada beberapa buku sumber yang dapat di rujuk.

- “Modul Pembelajaran SMA Matematika Umum Kelas XI KD 3.5 dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.” Modul ini berisikan materi yang serupa. penilaian.sma.kemdikbud.go.id:8063/emodulsma/detail.php?id=MTA5
- Geometri Transformasi yang ditulis oleh Rawuh. Buku ini dapat digunakan untuk mempelajari Geometri Transformasi dengan pendekatan geometri Euclid.
- Transformation Geometry: An Introduction to Symmetry yang dikarang oleh George E. Martin. Buku ini mempelajari Geometri Transformasi dengan pendekatan geometri Euclid yang dikaitkan dengan aljabar abstrak. https://www.google.co.id/books/edition/Transformation_Geometry/evlBwAAQBAJ?hl=en&gbpv=0.
- M. C. Escher’s Legacy: A Centennial Celebration. Buku ini menyibak kejeniusan Escher dalam memadukan kerja seninya dalam bentuk lukisan dan pengetahuannya tentang matematika termasuk pengubinan dan transformasi. https://books.google.co.id/books/about/M_C_Escher_s_Legacy.html?id=uDZn6rDpwbQC&redir_esc=y
- Islamic Geometric Patterns karya Jay Bonner. Buku ini membahas simetri, transformasi, dan konsep Geometri lain yang dipadukan dengan banyak sekali terapan ke pola-pola Geometris yang dapat dibuat dengan otomasi di komputer. https://www.google.co.id/books/edition/Islamic_Geometric_Patterns/o9IxDwAAQBAJ?hl=en&gbpv=0
- Channel youtube "Geometri" yang menjelaskan tentang berbagai macam permasalahan geometri. <https://www.youtube.com/channel/UCzTkzNOD2OECJQ280-sEv7A>

PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Sekolah :

Mata Pelajaran :

Kelas / Semester : /

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							

2							
3							
4							
5							

G. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Lembar Refleksi Guru

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Penguasaan Materi	Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?	
2	Penyampaian Materi	Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik?	
3	Umpan balik	Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?	

Lembar Refleksi Peserta Didik

No	Target Pembelajaran	Hasil		
		Baik	Cukup	Kurang
1	Saya dapat melakukan pencerminan terhadap sumbu X pada bidang Kartesius.			
2	Saya dapat melakukan pencerminan terhadap sumbu Y pada bidang Kartesius.			
3	Saya dapat melakukan pencerminan terhadap garis $y=x$ pada bidang Kartesius.			

4	Saya dapat melakukan pencerminan terhadap garis $y=-x$ pada bidang Kartesius.			
5	Saya dapat melakukan pencerminan terhadap garis $x=k$ pada bidang Kartesius.			
6	Saya dapat melakukan pencerminan terhadap garis $y=h$ pada bidang Kartesius.			
7	Saya dapat melakukan pencerminan terhadap titik pada bidang Kartesius.			
8	Saya dapat melakukan translasi pada bidang Kartesius.			
9	Saya dapat melakukan rotasi pada bidang Kartesius.			
10	Saya dapat melakukan dilatasi pada bidang Kartesius.			

Mengetahui,
Kepala Sekolah,



KADIAN, S.Pd., M.A.P.
NIP. 19711231 199702 1 015

Guru Mata Pelajaran

ZIKRI HARIYADI, S.Si.,Gr
NIP. 199106022022211017

LAMPIRAN- LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Kelas/Semester : XI / F

Mata Pelajaran : Matematika Tingkat Lanjut

Hari/Tanggal :

.....
Nama siswa :

.....
Materi pembelajaran :

Kerjakan latihan berikut dengan tepat dan benar!

Pemahaman Konsep

1. Benar atau salah. Transformasi dilatasi dengan faktor bukan 1 atau -1 mempertahankan kekongruenan bentuk geometris seperti segitiga dan persegi.
2. Benar atau salah. Peta dari titik (x,y) oleh transformasi pencerminan terhadap titik asal $(0,0)$ adalah (x,y) .

3. Benar atau salah. Peta dari (x,y) oleh translasi oleh vektor $\begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix}$ adalah $(x+2,y-3)$.

4. Benar atau salah. Prapeta dari $(x+3,y-5)$ oleh translasi oleh vektor $\begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix}$ adalah $(x+3,y-5)$.

Penerapan Konsep

5. Tentukan hasil peta dari bentuk geometri berikut.

- a) Titik (3,7) yang dicerminkan terhadap garis $y=x$.
- b) Parabola $2x^2-y+9=0$ yang dicerminkan terhadap sumbu X.
- c) Segitiga ABC dengan A(1,2), B(3,-1), C(-2,-3) yang ditranslasikan oleh vektor $\begin{bmatrix} -5 \\ 3 \end{bmatrix}$.
- d) Garis $3x-2y+5=0$ yang ditransformasi oleh setengah putar terhadap titik asal (0,0).
- e) Kurva $y=x^3-7x+2x-5$ yang dicerminkan terhadap sumbu Y.

LAMPIRAN 2

BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

- Buku Panduan Guru Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI, hal 172 - 183
- Buku Siswa Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI, hal 177 - 201

LAMPIRAN 3

GLOSARIUM

Garis refleksi	: transformasi yang memindahkan setiap titik pada bangun geometri tersebut terhadap garis atau titik tertentu yang merupakan cermin.
Titik pusat	: titik yang berjarak sama dengan semua titik pada keliling lingkaran.
Vektor	: ruas garis berarah yang memiliki besaran (nilai) dan arah tertentu.
Sudut	: bangun yang dibentuk oleh dua sinar garis yang bertitik pangkal pada satu titik.
Faktor pengali	: suara sarana untuk mempermudah penulisan angka yang terlalu besar maupun terlalu kecil.

LAMPIRAN 4

DAFTAR PUSTAKA

- Al Azhary Masta, ***Buku Panduan Guru Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI***, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Cetakan Pertama, Jakarta : 2021.
- Al Azhary Masta, ***Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI***, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Cetakan Pertama, Jakarta : 2021.
- e-Modul : <https://penilaian-sma.kemdikbud.go.id:4363/emodulsma/>
- Modul Pembelajaran SMA Matematika Umum Kelas XI KD 3.5

LAMPIRAN 10

Surat Rekomendasi Penelitian dari Fakultas



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MATARAM
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN (FTK)
Jln. Gajah Mada No.100, Jempong Baru, Mataram, 83116
Website: fk.uinmataram.ac.id email: fk@uinmataram.ac.id

Nomor : 471/Un.12/FTK/SRIP/PP.00.9/09/2023 Mataram, 06 September 2023
Lampiran : 1 (Satu) Berkas Proposal
Perihal : **Permohonan Rekomendasi Penelitian**

Kepada:

Yth. **Kepala Bakesbangpol Lombok Tengah**

di-

Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama surat ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan rekomendasi penelitian kepada Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Shania Sofa Rizka
NIM : 190103038
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan : Tadris Matematika
Tujuan : Penelitian
Lokasi Penelitian : SMA Negeri 1 Praya
Judul Skripsi : Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic) pada Siswa SMA Negeri 1 Praya

Rekomendasi tersebut akan digunakan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penyusunan skripsi.

Demikian surat pengantar ini kami buat, atas kerjasama Bapak/Ibu kami sampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik,

Dr. Saparudin, M.Ag
NIP:197810152007011022

LAMPIRAN 11

Surat Izin Penelitian dari Bakesbangpol Lombok Tengah



PEMERINTAH KABUPATEN LOMBOK TENGAH
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jalan. Raden Puguah, Komplek Kantor Bupati Gedung A Lantai 1

SURAT REKOMENDASI
Nomor : 070/7418/KBKBP/2023

1. Dasar :

- Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor. 7 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor. 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian.
- Surat dari Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) Universitas Islam Negeri Mataram Nomor : 471/Un.12/FTK/SR/PPP.00.9/09/2023 Tanggal : 06 September 2023
Perihal : Permohonan Rekomendasi Penelitian

2. Menimbang :

Setelah mempelajari Proposal Survei/Rencana kegiatan Penelitian yang diajukan, maka Badan Kesbangpol Kabupaten Lombok Tengah dapat memberikan Rekomendasi/ijin kepada :

Nama : SHANIA SOFA RIZKA
NIM : 190103038
Alamat : Waker Desa Puyung Kec. Jonggat Kec. Jonggat Kab. Lombok Tengah
No. Telfon : 081907281271
Pekerjaan/Jurusan : Mahasiswa/ Tadris Matematika
Bidang/Judul : IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATIC) PADA SISWA SMA NEGERI 1 PRAYA,
Lokasi Penelitian : SMA Negeri 1 Praya Kab. Lombok Tengah
Jumlah Peserta : 1 (satu) orang
Lamanya : 1 (satu) bulan, mulai dari tanggal 11 September 2023 s/d 11 Oktober 2023
Status Penelitian : Baru

3. Dalam melakukan kegiatan agar yang bersangkutan mematuhi ketentuan sebagai berikut :

- Sebelum melakukan kegiatan Penelitian agar melaporkan kedatangan Kepada Bupati/Walikota atau Pejabat yang ditunjuk;
- Tidak melakukan kegiatan yang tidak ada kaitannya dengan Bidang/Judul dimaksud, apabila melanggar ketentuan akan dicabut Rekomendasi/ijin Observasi dan menghentikan segala kegiatan.
- Mentasi ketentuan Perundang-undangan yang berlaku serta mengindahkan adat istiadat setempat;
- Apabila masa berlaku Rekomendasi/ijin telah berakhir, sedangkan pelaksanaan kegiatan tersebut belum selesai maka diperpanjang Rekomendasi/ijin agar diajukan kembali sebagaimana proses pengajuan awal;
- Melaporkan hasil-hasil kegiatan kepada Bupati Lombok Tengah, melalui Kepala Bakesbangpol Kabupaten Lombok Tengah.

Demikian Surat Rekomendasi/ijin Penelitian ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

Praya, 7 September 2023
An. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik
Kab. Lombok Tengah
Kabd. Politik dan Ormas,

H. AMIRUDIN NUR, SE
NIP. 19700115 200003 1 004

Tembusan disampaikan kepada Yth. :

- Bupati Lombok Tengah di Praya;
- Camat Praya Kab. Lombok Tengah di Praya;
- Kepala SMA Negeri 1 Praya Kab. Lombok Tengah di Praya;
- Yang bersangkutan;
- Asip.

LAMPIRAN 12

Surat Pernyataan Penelitian dari SMA Negeri 1 Praya

**PEMERINTAH PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT**
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 1 PRAYA
Jl. Ki Hajar Dewantara No. Praya Telp./Fax (0370) 654045 Kode Pos 83511

SURAT KETERANGAN
No: 075/344/SMA/2023


Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Praya Kabupaten Lombok Tengah Provinsi Nusa Tenggara Barat menerangkan bahwa:

Nama : SHANIA SOFA RIZKA
NIM : 190103038
Fakultas / Prodi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) / Tadris Matematika
Pada / Instansi : Universitas Islam Negeri Mataram

Bahwa yang bersangkutan telah melakukan Penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi/Tesis di SMA Negeri 1 Praya dengan judul: "IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATEMATIC) PADA SISWA SMA NEGERI 1 PRAYA " dari tanggal 11 September 2023 s.d tanggal 11 Oktober 2023

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Praya, 9 Desember 2023
Kepala Sekolah


KADIAN S.P.A, M.A.P
NIP. 197112211997021015

LAMPIRAN 13

Kartu Konsul Pembimbing 1



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MATARAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jln. Pendidikan No.35 Telp (0370) 621298-625337 (Fax 625337) Mataram
Jln. Gajah Mada No, Telp (0370) 620783-620784 (Fax 62784) Jempong-Mataram

KARTU KONSULTASI

Nama Mahasiswa : Shania Sofa Rizka
NIM : 190103038
Pembimbing I : Dr. Kristayulita, M.Si.
Pembimbing II : Dr. Parhaini Andriani, M.Pd.Si.
Judul Skripsi : Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis STEM pada Siswa SMA Negeri 1 Praya

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	Paraf

Mataram, 14-12-2023

Dosen Pembimbing I

Dr. Kristayulita, M.Si.
NIP : 198107282008012012

LAMPIRAN 14

Kartu Konsul Pembimbing II



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MATARAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jln. Pendidikan No.35 Telp (0370) 621298-625337 (Fax 625337) Mataram
Jln. Gajah Mada N0, Telp (0370) 620783-620784 (Fax 62784) Jempong-Mataram

KARTU KONSULTASI

Nama Mahasiswa : Shania Sofa Rizka
NIM : 190103038
Pembimbing I : Dr. Kristayulita, M.Si.
Pembimbing II : Dr. Parhaini Andriani, M.Pd.Si.
Judul Skripsi : Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis STEM pada Siswa SMA Negeri 1 Praya

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	Paraf
1.	21/11 2023	Paparan data	
2.	22/11 2023	Pembahasan & kesimpulan	
3.	23/11 2023	Abstrak	
4.	28/11 2023	Skripsi Ace	

Mataram, 28 November 2023

Dosen Pembimbing II

Dr. Parhaini Andriani, M.Pd.Si.
NIP :198109182006042001

LAMPIRAN 15

Sertifikat Plagiasi dari Perpustakaan UIN Mataram



UPT PERPUSTAKAAN UIN MATARAM
Plagiarism Checker Certificate

No.3169/Uh.12/Perpus/sertifikasi/PC/12/2023

Sertifikat Ini Diberikan Kepada :

SHANTIA SOFA RIZKA
190103038
FTK/MTK
Dengan Judul SKRIPSI

IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATIC) PADA SISWA SMA NEGERI 1 PRAYA

SKRIPSI Tersebut telah Dinyatakan Lulus Uji cek Plagiasi Menggunakan Aplikasi Turnitin

Similarity Found : 14 %
Submission Date : 06/12/2023



UPT Perpustakaan
UIN Mataram
M. Hum
197608282006042001

LAMPIRAN 16

Sertifikat Bebas Pinjam



UPT PERPUSTAKAAN UIN MATARAM
Sertifikat Bebas Pinjam

No.2791/Uh.12/Perpus/sertifikat/BP/12/2023

Sertifikat Ini Diberikan Kepada :

SHANIA SOFA RIZKA
190103038
FTK/MTK

Mahasiswa/Mahasiswi yang tersebut namanya di atas ketika surat ini dikeluarkan, sudah tidak mempunyai pinjaman, hutang denda ataupun masalah lainnya di Perpustakaan Universitas Islam Negeri (UIN) Mataram.
Sertifikat ini diberikan sebagai syarat **UJIAN SKRIPSI**.



UPT Perpustakaan
Perpustakaan UIN Mataram
Niahyaty, M.Hum
07805282006042001

LAMPIRAN 17

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Shania Sofa Rizka
Tempat, Tanggal Lahir : Praya, 01 April 2000
Alamat Rumah : Jln. Raden Puguh Dusun Waker, Desa
Puyung, Kec. Jonggat Kab. Lombok Tengah
Nama Ayah : Wiyono
Nama Ibu : Nurhidayati

B. Riwayat Pendidikan

SD : SD Negeri 1 Puyung, 2012
SMP : MTs Al-Fattah Temboro, 2015
SMA : SMA Negeri 4 Praya, 2019

Mataram, 14 Desember 2023
Penulis,

Shania Sofa Rizka