

SKRIPSI
PENGARUH PENERAPAN PENDEKATAN STEM TERHADAP
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA
SISWA KELAS VIII MTs NEGERI 1
POLEWALI MANDAR



Oleh:

NURMADINA
H0221019

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PENERAPAN PENDEKATAN STEM TERHADAP
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA
SISWA KELAS VIII MTs NEGERI 1
POLEWALI MANDAR**

**NURMADINA
H0221019**

Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Tanggal: 26 September 2025

PANITIA UJIAN

Ketua Sidang	: Dr. Nur Aisyah Humairah, S.Si., M.Pd.	(..... )
Sekretaris Sidang	: Dr. Herna, M.Pd.	(..... )
Pembimbing I	: Sitti Inaya Masrura, S.Pd., M.Pd.	(..... )
Pembimbing II	: Fauziah Hakim, S.Pd., M.Pd.	(..... )
Penguji I	: Aprisal, S.Pd., M.Pd.	(..... )
Penguji II	: Nur Fahri Tadjuddin, S.Pd., M.P.Mat	(..... )

Majene, 26 September 2025
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sulawesi Barat

Dekan,



Prof. Dr. H. Ruslan, M.Pd.

NIP. 196312311990031028

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Nurmadina

NIM : H0221019

Program Studi : Pendidikan Matematika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Majene, 20 Juli 2025

A red rectangular stamp with the text "METERAN TEMPEL" and a serial number "JANANG059471419" is visible. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Nurmadina

Nim H0221019

ABSTRAK

Nurmadina : “Pengaruh Penerapan Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VIII MTs Negeri 1 Polewali Mandar”.
Skripsi Majene : **Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sulawesi Barat, 2025.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh penerapan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain *Quasi eksperimental design* tipe *nonequivalent control grup design*. Sampel dipilih secara langsung dengan teknik *purposive sampling*, sehingga dua kelas. Kelas VIII E terpilih sebagai kelas Eksperimen dan kelas VIII F sebagai kelas Kontrol. Data penelitian diperoleh dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran guru, lembar observasi aktivitas siswa, dan tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Kemudian data penelitian dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif dan inferensial. Hasil rata-rata *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas eksperimen menunjukkan nilai 78,38 yang berada pada kategori tinggi, sementara kelas kontrol memiliki rata-rata *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sebesar 68,46 juga berada di kategori tinggi. Namun, hasil rata-rata uji N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,72 yang berada di kategori tinggi, sedangkan hasil rata-rata uji N-Gain kelas kontrol sebesar 0,60 yang berada di kategori sedang. Selain itu hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sebesar $0,01 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat pengaruh penerapan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Polewali Mandar

Kata kunci : Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), kemampuan pemecahan masalah

ABSTRACT

Nurmadina. The Effect of Implementing the STEM Approach on the Mathematical Problem-Solving Ability of Eighth-Grade Students at MTs Negeri 1 Polewali Mandar. **Undergraduate Thesis. Majene: Faculty of Teacher Training and Education, University of West Sulawesi, 2025.**

This study aims to determine the influence of implementing the STEM approach on the mathematical problem-solving abilities of eighth-grade students. This research is quantitative, using a Quasi-Experimental design with a Nonequivalent Control Group Design. The sample was selected directly through purposive sampling, resulting in two classes: Class VIII E as the Experimental Class and Class VIII F as the Control Class. Research data were collected from observation sheets on the implementation of teacher-led learning, observation sheets on student activities, and tests assessing students' mathematical problem-solving abilities. The data were then analyzed using descriptive and inferential statistical analysis. The average post-test score for mathematical problem-solving ability in the experimental class was 78.38, which falls into the high category, while the control class had an average post-test score of 68.46, also in the high category. However, the average N-Gain test result for the experimental class was 0.72, categorized as high, whereas the control class had an average N-Gain of 0.60, falling into the medium category. Furthermore, hypothesis testing results showed a significance value of $0.01 < 0.05$ for students' mathematical problem-solving ability, leading to the rejection of H_0 and acceptance of H_1 . This indicates that the implementation of the STEM approach has a significant influence on the mathematical problem-solving abilities of eighth-grade students at MTs Negeri 1 Polewali Mandar.

Keywords: STEM Approach (Science, Technology, Engineering, Mathematics), problem-solving ability

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada abad 21 ini telah memasuki era *society* 5.0 dimana teknologi semakin berkembang dengan pesat, segala akses informasi mudah didapatkan baik dari dalam maupun luar negeri. Sementara itu alat canggih teknologi banyak bermunculan menggantikan peran manusia dalam melakukan pekerjaan, bahkan alat canggih teknologi sekarang jauh lebih unggul dari manusia itu sendiri. Tentunya hal ini akan menjadi suatu permasalahan saat manusia sulit mendapatkan pekerjaan, olehnya itu pendidikan sebagai wadah menempah keterampilan dan keahlian yang dimiliki harus mampu beradaptasi dengan cepat terhadap setiap perubahan yang terjadi, agar dapat mencetak lulusan yang berkualitas, handal dan memiliki daya saing yang tinggi.

Pendidikan adalah suatu proses memberikan pengajaran kepada manusia tentang apa-apa yang belum diketahui menjadi tahu, memahami dan mengerti setiap perubahan yang ada, serta lebih dewasa dan mampu berpikir secara kritis serta analitis. Menurut UU Nomor 20 Tahun 2003: Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif, yang bertujuan untuk mengembangkan potensi siswa (kemendikbud). Pendidikan juga dapat diartikan sebagai upaya manusia menanamkan dan mengembangkan potensi bawaan jasmani dan rohani sesuai dengan nilai-nilai yang ada dalam masyarakat.

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam negara, oleh karena itu kemajuan suatu negara dapat dilihat dari tolak ukur kemajuan pendidikannya. Pendidikan berperan dalam membentuk generasi menjadi unggul, berkualitas, dan memiliki daya saing yang tinggi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Purwanto (2021, p. 156) bahwa pendidikan dapat melahirkan generasi penerus bangsa yang berilmu dan berkualitas, yaitu generasi yang mampu memanfaatkan perkembangan yang ada

Pendidikan memiliki banyak rumpun keilmuan, salah satunya matematika. Matematika merupakan ilmu penting dalam pendidikan, hal ini dikarenakan matematika menjadi sarana kajian bidang ilmu lainnya. Dalam matematika siswa diajarkan dasar perhitungan, seperti: membagi, menjumlahkan, mengurangi serta

mengalikan. selain itu pada tingkat atas siswa belajar memecahkan masalah menggunakan konsep matematika, berpikir secara kritis, menganalisis, kreatif. Menurut Arista et al (2023, p. 10) matematika dapat digunakan untuk mengembangkan cara berpikir, mengembangkan objek-objek abstrak, mempunyai aturan tertentu dan menerapkan agar memudahkan menyelesaikan masalah, sehingga matematika memiliki tujuan, baik masalah berupa teori maupun masalah dalam kehidupan sehari-hari yang menggunakan matematika dalam pemecahannya. Selain sebagai pengembangan dalam berpikir, matematika juga berhubungan dengan TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi). Menurut Zulkipli (2023, p. 63) matematika erat kaitannya dengan teknologi, ini disebabkan pemahaman konsep matematika yang komprehensif memungkinkan siswa memahami kegunaan matematika dalam bidang sistem informasi dan teknik komputer. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan pengetahuan dasar yang penting untuk dipelajari, mengingat matematika bukan hanya sekedar belajar angka, namun banyak digunakan dalam bidang lainnya, dengan memahami konsep matematika maka akan mudah mempelajari disiplin ilmu lainnya.

Pemecahan masalah merupakan komponen dasar yang harus dimiliki dalam belajar matematika. Pemecahan masalah merupakan suatu proses atau langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah. Menurut Polya (Pirmanto et al, 2020, p.372) terdapat empat tahapan dalam menyelesaikan masalah matematika, yaitu : memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, melaksanakan pemecahan masalah dan mengevaluasi kembali hasil yang didapatkannya. Berdasarkan Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 menyatakan bahwa terdapat beberapa tujuan pembelajaran Matematika diantaranya: Siswa mampu menjelaskan konsep matematika, mampu menggunakan penalaran matematika dalam merekayasa pada pola dan sifat, mampu menyelesaikan masalah yang meliputi memahami masalah, merancang solusi penyelesaian masalah, menyelesaikan masalah dan menafsirkan solusi penyelesaian masalah. serta mampu mengomunikasikan gagasan dengan simbol matematika dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari (Permendiknas 2006, p. 346)

National Council of Teacher of Mathematics atau biasa disebut NCTM yang merupakan organisasi profesional untuk guru matematika di Amerika Serikat yang

didirikan pada tahun 1920 menetapkan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah belajar dalam memecahkan masalah. Menurut NCTM (Pixyoriza, et al., 2022, p. 77) terdapat lima standar yang menjadi tolak ukur dalam kemampuan pemecahan masalah yaitu : Pemahaman konsep, penalaran matematika, komunikasi matematika, koneksi matematis, dan pemecahan masalah.

Hasil PISA 2018 diketahui indonesia telah berada di peringkat 62 dengan skor literasi matematika 379. Akan tetapi, hasil PISA tahun 2022 menunjukkan peningkatan literasi matematika yaitu naik 5-6 posisi dibanding tahun 2018 (Nurwidodo, et al, 2024, p. 50). Namun tetap saja ini menunjukkan indonesia masih berada jauh dengan negara-negara asia lainnya. Salah satu penyebab yaitu kemampuan pemecahan masalah matematika siswa masih berada di bawah rata-rata. Faktor penyebab dari kurangnya kemampuan pemecahan masalah ini yaitu : banyaknya anggapan bahwa matematika itu pelajaran yang sulit, kurangnya pemahaman konsep, serta kurang sesuainya media pembelajaran yang digunakan, hal ini juga ditegaskan oleh Bushcman 2004, (Jatmiko, 2018, p.18) bahwa penyebab sulitnya siswa memecahkan masalah dimulai dari kemampuan awal siswa kurang, kemampuan literasi matematika kurang dan media pembelajaran yang diterapkan guru belum tepat. Supiyati (et al., 2019, p.59) juga mengidentifikasi salah satu faktor yang menyebabkan kemampuan pemecahan masalah siswa rendah, yaitu guru yang belum memberikan instruksi dan pengalaman yang cukup untuk siswa dalam menggunakan strategi pemecahan masalah.

Kejadian di sekolah sering sekali dijumpai pembelajaran lebih menitikberatkan pada target capaian materi pada buku paket yang dijadikan acuan dalam belajar dibandingkan pemahaman materi. Hal ini senada dengan yang dikatakan oleh Yeh et al., (2019, p. 2) terjadinya hal tersebut mengakibatkan siswa hanya memahami konsepnya tanpa mengetahui makna dari apa yang telah dipelajari. Oleh karena itu guna menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah siswa dibutuhkan suatu inovasi model, metode dan pendekatan pembelajaran yang inovatif. Usaha untuk menanamkan kemampuan pemecahan dapat diawali dengan mengganti peran siswa dari pembelajaran pasif menjadi pembelajaran aktif, dengan menerapkan pendekatan dan metode pembelajaran yang tepat agar meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, yaitu

menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dalam pembelajaran. English (2022, p.10) mengungkapkan STEM ini merupakan pendekatan yang mengintegrasikan keempat disiplin ilmu yang bertujuan untuk memecahkan masalah kontekstual dan relevan. STEM adalah singkatan dari pendekatan pendidikan interdisipliner yang menekankan penggabungan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan rekayasa dan matematika dalam kehidupan nyata. Moore et al (2022, p.10) mendefinisikan STEM sebagai pendekatan yang menjembatani konsep-konsep dari sains, teknologi, teknik, dan matematika melalui aktivitas berbasis masalah (*problem-based learning*) dan berbasis proyek (*project-based learning*). Sejalan dengan pendapat Riani, et al., (2022, p. 206) yang menyatakan pendekatan STEM merupakan pendekatan yang memberikan fasilitas pada siswa dalam memaksimalkan kemampuan pemecahan masalah, selain itu STEM ini merupakan pendekatan yang berfokus proses pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu pendekatan STEM ini sangat fundamental bagi siswa karna di dalamnya siswa dituntut untuk terbiasa memecahkan masalah (Widya, et al., 2019, p.7). Pendekatan STEM juga diartikan sebagai pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan disiplin ilmu STEM untuk mengembangkan pemahaman konseptual yang mendalam dan keterampilan abad ke-21, seperti kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas (Krajcik & Shin, 2022, p. 225). Berdasarkan definisi-definisi di atas maka dapat disimpulkan bahwa STEM merupakan pendekatan yang dipercaya akan beriringan dengan tuntutan siswa pada abad 21 yaitu kemampuan berpikir secara kritis, cerdas, kreatif dan mampu memecahkan masalah (Izzati, et al., 2019, p. 84).

Hasil wawancara guru matematika di MTs Negeri 1 Polewali Mandar menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih rendah. hal ini dapat dilihat pada saat melakukan observasi proses belajar mengajar, banyak siswa yang belum paham setiap proses pemecahan masalah yang sesuai dengan indikator. Sebagian siswa kebingungan saat menjawab soal yang hampir serupa yang telah dicontohkan oleh gurunya. Pada indikator pertama yaitu memahami masalah, banyak siswa yang bisa menuliskan tentang apa-apa yang diketahui dan di cari. Indikator kedua yaitu perencanaan pemecahan masalah, sebagian siswa mampu menuliskan perencanaan penyelesaian dengan benar, selebihnya ada yang masih keliru dan terdapat langkah penyelesaian yang belum lengkap. indikator ketiga melaksanakan

pemecahan masalah, terdapat banyak siswa yang salah dalam perhitungan serta indikator terakhir, memeriksa kembali jawaban, siswa jarang mengecek kembali pekerjaan yang telah dilakukan dan langsung mengumpulkan ke gurunya. Selain itu hasil nilai ulangan harian, beberapa siswa menunjukkan nilainya dibawah kriteria tuntas.

Hasil wawancara lainnya juga diketahui, bahwa media dan model pembelajaran yang sering diterapkan yaitu model ceramah dengan media buku paket. Menurut gurunya hal disebabkan jika guru menggunakan model lain seperti pembelajaran berbasis masalah, siswa akan semakin kesulitan, karna kurangnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, selain itu beberapa guru kesulitan membuat model pembelajaran yang menarik untuk siswa sehingga menyebabkan minat dan ketertarikan siswa dalam belajar matematika menjadi kurang, karna itu kemampuan pemecahan masalah siswa menjadi sangat minim. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu bahwa bahan ajar yang digunakan berupa buku paket yang disediakan pemerintah yang membuat peserta didik kurang tertarik dalam belajar (Pixyoriza, et al., 2022, p. 78). Selain itu dengan menggunakan buku paket, siswa hanya akan melihat tumpukan materi dan soal-soal yang membuat siswa merasa jenuh dan bosan.

Pendekatan STEM sering diintegrasikan dengan model pembelajaran yang berbasis inkuiri dan masalah. Menurut Suwardi (2021, p.45) untuk mendapatkan hasil yang baik dalam menerapkan pendekatan STEM maka diperlukan pengintegrasian model pembelajaran lain seperti model pembelajaran yang berpusat pada masalah, pembelajaran berbasis inkuiri, maupun pembelajaran kooperatif. Hasil penelitian Yonanda et al (2019, p. 73) menyatakan pendekatan STEM dengan model inquiry dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta berpikir kritis, dan kreatif. Sejalan dengan pendapat Fitriansyah et al (2021,p. 235) bahwa metode ini mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, menyelesaikan masalah praktis, dan menerapkan ide-ide ilmiah dalam konteks yang relevan.

Pendekatan STEM dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran kooperatif. Menurut Agfiyah & Fuada 2024, p. 91 Integrasi metode STEM dengan model pembelajaran kooperatif menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan kooperatif. Siswa berpartisipasi dalam diskusi kelompok, berbagi ide dan bekerja bersama untuk mencapai tujuan pembelajaran, yang dapat meningkatkan

motivasi dan hasil akademik mereka. Hasil penelitian Harahap et al (2024, p. 109) penerapan model pembelajaran kooperatif berbasis STEM secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa di SMP Negeri 2 Padangsidimpuan.

Model pembelajaran lain yang dapat diintegrasikan dengan Pendekatan STEM yaitu *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning*. Meyer et al. (2020, p. 12) menyatakan bahwa penggunaan *Project Based Learning* dalam pendidikan STEM dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan memecahkan masalah sulit, hal ini memungkinkan siswa memahami teori-teori STEM dalam konteks dunia nyata, yang meningkatkan pemahaman mereka tentang subjek yang diajarkan. Hasil penelitian Sönmez & Yaşar (2020, p. 132) menunjukkan bahwa penggunaan *Project Based Learning* dalam pembelajaran STEM meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kreatif dan menemukan solusi inovatif. Proyek berbasis STEM mengharuskan siswa mencari solusi yang tidak hanya tepat tetapi juga kreatif, yang merupakan keterampilan yang sangat penting di dunia kerja.

Terakhir, model pembelajaran *Problem Based Learning*, model pembelajaran ini merupakan pembelajaran berbasis masalah, berbeda dengan *Project Based Learning*, yang melibatkan proyek dalam menyelesaikan masalah. Pengintegrasian ini menekankan pembelajaran berbasis masalah. Model PBL menekankan pembelajaran berbasis masalah yang membantu siswa belajar berpikir kritis, bekerja sama, dan menggunakan konsep dalam situasi dunia nyata. Menurut Capraro et al (2019, p. 27) PBL berbasis STEM dapat meningkatkan keinginan siswa untuk belajar dan meningkatkan keterlibatan mereka, dan menekankan bahwa siswa tidak hanya mendapatkan pemahaman teoritis tentang ide-ide STEM, tetapi mereka juga dapat mengaitkan pengetahuan tersebut dengan masalah nyata, meningkatkan pemahaman mereka dan meningkatkan kemampuan mereka untuk menyelesaikan masalah yang kompleks. Bates & Galloway (2021, p. 40) mengungkapkan bahwa PBL dalam pendidikan STEM sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan kolaboratif siswa Siswa bekerja sama dalam proyek berbasis STEM untuk memecahkan masalah. Ini memungkinkan mereka untuk belajar keterampilan kerja tim, yang sangat penting untuk pekerjaan. Hasil penelitian Pyo & Mirna (2021, p. 92) menunjukkan bahwa

model *problem based learning* yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan, maka peneliti ingin mencoba menerapkan pendekatan ini pada sekolah ini, khususnya kelas VIII, yaitu dengan menerapkan pendekatan STEM dan mengintegrasikan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Hal ini disebabkan STEM memberikan dasar ilmiah dan teknis, sementara PBL berfokus mengembangkan keterampilan, kerja sama, dan kreativitas yang penting. Selain itu berfokus pada asas kefleksibelan dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Berbagai penelitian terdahulu telah dilakukan dengan menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Diantaranya penelitian Sudarsono (2024, p. 264) dengan judul Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika melalui Pembelajaran STEM menyatakan bahwa siswa dalam pembelajaran STEM memiliki kemampuan yang lebih baik dari pada siswa dengan pengajaran konvensional. Hasil penelitian Kanti Warih Ade Indriani (2020, p. 51) Peningkatan Kemampuan Berpikir Matematis Siswa pada Materi Bangun Datar melalui model pembelajaran proyek terintegrasi STEM mengatakan bahwa melalui penerapan model pembelajaran proyek terintegrasi STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa pada materi bangun datar. Penelitian Rahmadhani, et al (2023, p. 549) menyatakan penerapan mata pelajaran STEM pada pendidikan matematika bermanfaat dan efektif dalam meningkatkan pendidikan matematika melalui penerapan pengembangan media, memberikan pengaruh dalam model pembelajaran dan keterampilan masalah matematika, serta meningkatkan kemandirian, motivasi dan hasil belajar siswa (2023, p. 549)

Dari uraian latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk mengangkat judul penelitian **Pengaruh Penerapan Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VIII MTs Negeri 1 Polewali Mandar.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan paparan pada latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalahnya yaitu sebagai berikut:

1. Siswa kelas VIII MTs 1 Polewali Mandar memiliki kemampuan pemecahan masalah yang rendah
2. Kurangnya keragaman penggunaan metode dan media pembelajaran, guru masih sering menggunakan model ceramah dan buku sebagai media pembelajaran

C. Pembatasan dan Rumusan Masalah

1. Pembatasan Masalah

Pembatasan Masalah dilakukan agar tidak terjadi penyimpangan maupun peleburan pokok masalah, agar penelitian ini lebih terarah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a) Lingkup pembahasan hanya meliputi media pembelajaran modul dengan menggunakan pendekatan STEM
- b) Informasi yang ditampilkan adalah kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah menerapkan pendekatan STEM

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka perlu dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Polewali Mandar sebelum dan sesudah diajar menggunakan pendekatan STEM?
2. Bagaimana kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Polewali Mandar sebelum dan sesudah diajar menggunakan pendekatan Induktif?
3. Apakah kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan pendekatan STEM lebih tinggi dibandingkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan pendekatan Induktif?
4. Apakah terdapat pengaruh penggunaan pendekatan STEM terhadap kemampuan Pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII MTs 1 Polewali Mandar?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Polewali Mandar sebelum dan sesudah diajar menggunakan pendekatan STEM
2. Untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Polewali Mandar sebelum dan sesudah diajar menggunakan pendekatan Induktif
3. Untuk mengetahui perbandingan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Polewali Mandar yang diajar menggunakan pendekatan STEM dengan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Polewali Mandar yang diajar menggunakan pendekatan Induktif
4. Untuk mengetahui pengaruh penerapan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa MTs Negeri 1 Polewali Mandar

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Manfaat teoritis merupakan manfaat jangka panjang yang dihasilkan dari penelitian yang berhubungan dengan ilmu linguistik, oleh karena itu diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan sumbangsih ilmiah dalam ilmu pendidikan yang berkaitan dengan pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dan sebagai referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan pendekatan STEM dan kemampuan pemecahan masalah

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini, diharapkan mampu memberikan manfaat bagi guru, siswa, penulis dan sekolah :

- a. Bagi siswa, penggunaan pendekatan ini dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, sehingga hal ini dapat mengasah keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ke jenjang yang lebih tinggi

- b. Bagi guru, penggunaan modul ini dapat digunakan sebagai referensi dalam pembelajaran matematika dalam rangka meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.
- c. Bagi sekolah, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam memilih pendekatan yang digunakan untuk mengembangkan kegiatan pembelajaran
- d. Bagi penulis, dapat menyelesaikan penelitian yang dilakukan. selain itu, dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan serta pengalaman dalam melakukan penelitian berikutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

Pada bab ini akan membahas lebih dalam tentang mengenai definisi pendekatan, pendekatan induktif, pendekatan STEM, kemampuan pemecahan masalah dan hubungan kemampuan pemecahan masalah terhadap pendekatan STEM

1. Definisi Pendekatan

Pendekatan merupakan cara untuk memulai sesuatu. Pendekatan didefinisikan sebagai cara umum seorang guru memandang suatu persoalan hingga didapatkan pesan tertentu. Menurut Richard (2020, p. 325) Serangkaian prinsip teoretis dan filosofis yang mendasari pembelajaran disebut pendekatan pembelajaran. Prinsip-prinsip ini mencakup gagasan tentang bagaimana pembelajaran terjadi, peran pembelajar, dan konteks di mana pembelajaran terjadi. Pendekatan ini berfungsi sebagai kerangka konseptual untuk membangun strategi, metode, dan materi pembelajaran yang efektif. Pendekatan ini bersifat adagium yaitu pernyataan kebenarannya telah disepakati dan bersifat mutlak. Pendekatan ini juga sering kali diartikan sebagai kumpulan sistem dan strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru untuk mengajar siswa. Pendekatan pembelajaran ini berisi tentang rencana awal untuk menentukan pelaksanaan proses pembelajaran dalam menerapkan perlakuan (tindakan kelas).

Pendekatan pembelajaran dilihat secara umum terdiri atas 2 jenis, yaitu : pendekatan berpusat pada guru (*teacher center approaches*) dan pendekatan berpusat pada siswa (*Student center approaches*) (Richard 2020, p. 328). Pendekatan berpusat pada guru adalah pendekatan yang memfokuskan guru mentransfer secara langsung ilmunya ke siswa dengan menggunakan metode ceramah. Pada pendekatan ini guru aktif memberikan penjelasan atau informasi terperinci mengenai bahan pengajaran. Sedangkan pendekatan berpusat pada siswa merupakan pendekatan yang memfokuskan siswa untuk mencari tahu lebih banyak tentang informasi, dan gurunya hanya membimbing dan bertindak fasilitator. Dalam pendekatan ini, siswa lebih banyak mencari tahu sendiri, membangun konsep dan pemahamannya sesuai dengan pengetahuan awal yang dimiliki.

Dua pendekatan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa pendekatan berpusat pada guru merupakan pembelajaran yang menempatkan posisi siswa sebagai objek didalam proses kegiatan belajar dan kegiatan belajar itu sifatnya klasik. Sementara pendekatan pembelajaran berorientasi pada siswa adalah pendekatan pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai subjek belajar dan kegiatan belajar bersifat modern.

2. Pendekatan Induktif

Pendekatan induktif adalah metode penalaran yang dimulai dari pengamatan atau fakta-fakta khusus (spesifik) untuk kemudian menyimpulkan prinsip atau generalisasi umum. Pendekatan induktif dalam pembelajaran matematika diartikan sebagai metode pengajaran yang mendorong siswa untuk membangun pemahaman konsep matematika melalui pengamatan pola dari contoh-contoh spesifik, kemudian menyimpulkan prinsip atau definisi. Menurut NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), pendekatan induktif adalah proses pembelajaran di mana siswa mengeksplorasi pola dari data spesifik untuk membentuk konsep umum, yang selaras dengan standar pembelajaran matematika yang menekankan penalaran dan pemecahan masalah (NCTM, 2000). Dalam pendekatan ini, guru menyajikan data atau contoh-contoh konkret (spesifik) kepada siswa, seperti deret bilangan atau bentuk geometris, agar siswa dapat mengidentifikasi pola dan menyimpulkan aturan umum secara bertahap.

Adapun langkah-langkah pendekatan induktif, yang dikutip oleh Ruseffendi (2006), yaitu:

1. Mengamati contoh-contoh atau fakta khusus, proses berpikir dimulai dari hal-hal nyata, fakta, atau peristiwa khusus yang bisa diamati.
2. Mencari kesamaan, perbedaan, atau pola dalam fakta tersebut, setelah data dikumpulkan, dilakukan pengamatan untuk menemukan hubungan atau keteraturan antar fakta.
3. Menarik kesimpulan atau generalisasi, dari hasil pengamatan pola itu, dibuat kesimpulan umum yang berlaku secara lebih luas.
4. Menguji generalisasi, kesimpulan umum diuji dengan fakta baru untuk memastikan kebenarannya
5. Menerapkan hasil generalisasi, prinsip umum yang telah terbukti kemudian digunakan untuk menjelaskan atau memecahkan masalah baru.

Pendekatan ini memiliki manfaat besar untuk pengembangan keterampilan abad 21, tapi juga tantangan dalam implementasi kelas. Berikut ini merupakan kelebihan dari pendekatan induktif, yaitu:

- a. Meningkatkan Pemahaman Mendalam dan Retensi: Siswa membangun konsep sendiri dari pengalaman, sehingga pemahaman lebih tahan lama daripada pengajaran langsung; misalnya, siswa lebih mudah mengingat rumus karena "menemukannya" sendiri.
- b. Mendorong Berpikir Kritis dan Kreatif: Melatih siswa dalam penalaran induktif, yang esensial untuk pemecahan masalah matematika kompleks, seperti dalam kompetisi Olimpiade
- c. Sesuai dengan Perkembangan Kognitif: Mendukung siswa pada tahap konkret ke abstrak
- d. Meningkatkan Motivasi dan Partisipasi: Siswa merasa empowered karena terlibat aktif, mengurangi kebosanan dalam belajar matematika abstrak

Namun pendekatan ini juga memiliki kekurangan, yaitu sebagai berikut:

- a. Memakan Waktu: Proses eksplorasi bisa lambat di kelas besar, sehingga sulit menutup kurikulum tepat waktu, terutama untuk topik rumit seperti kalkulus (Zalarnu, 2015, p. 51)
- b. Risiko Kesalahan Generalisasi: Siswa mungkin menyimpulkan pola salah jika contoh tidak lengkap, seperti menggeneralisasi rumus dari kasus terbatas (NCTM, 2000, p. 60)
- c. Memerlukan Persiapan Guru yang tinggi: Guru harus merancang contoh yang tepat dan memfasilitasi diskusi.

3. Pendekatan STEM

Pendekatan STEM adalah inovasi pembelajaran yang sedang populer pada Era Revolusi sekarang ini. STEM adalah kependekan dari *Science*, *Technology*, *Engineering* dan *Mathematics*. Menurut Ishak et al (2021, p. 40) pendekatan STEM merupakan pendekatan yang memanfaatkan sains, teknologi, rekayasa dan matematika untuk mengajarkan berbagai konsep akademik. Menurut Kelley & Knowles (2016) STEM adalah pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika ke dalam konteks otentik, memungkinkan siswa untuk memahami

hubungan antar disiplin ilmu dan menerapkannya pada masalah dunia nyata. Pembelajaran ini memfokuskan pada eksplorasi dua atau lebih bidang dengan melibatkan siswa aktif dalam pemecahan masalah di dunia nyata. Menurut NRC 2014 yang dikutip oleh Winarni, et al (2016, p.978), mengartikan STEM dalam setiap disiplin ilmunya yaitu :

1. Sains merupakan pusat pengetahuan yang telah berkembang dari masa ke masa yang berawal dari eksperimen hingga menghasilkan pengetahuan baru. Ilmu pengetahuan ini menjadi dasar dalam proses rancangan teknik
2. Teknologi merupakan keseluruhan sistem dari orang dan organisasi, pengetahuan, proses dan perangkat yang menciptakan benda dan mengoperasikannya sehingga terciptalah teknologi yang digunakan sebagai pemuas keinginan dan kebutuhan
3. Teknik dapat diartikan sebagai dasar pengetahuan tentang desain dan pembuatan benda buatan manusia serta merupakan proses memecahkan masalah. Teknik ini memadukan konsep sains, matematika dan perangkat teknologi
4. Matematika merupakan ilmu yang membahas pola dan hubungan antara jumlah, angka, serta ruang. Matematika ini sering digunakan dalam sains, teknik, dan teknologi

Tabel 2.1 Deskripsi Muatan STEM

No	Muatan STEM	Deskripsi
1.	<i>Science</i>	Aspek Science (S) membekali siswa untuk berpikir seperti seorang peneliti, proaktif dalam mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, dan melaksanakan penelitian ilmiah sesuai dengan kaidah ilmiah.
2.	<i>Technology</i>	Mitcham (Kelley & Knowles 2016, p.5) mendefinisikan Teknologi (T) sebagai suatu proses yang mencakup kegiatan yang melibatkan penggunaan teknologi, baik dalam aspek perancangan maupun penciptaan sesuatu
3.	<i>Engineeering</i>	Aspek <i>Engineering</i> (E) berhubungan dengan proses perancangan yang memungkinkan pelajar untuk mengembangkan pengetahuan sains dan matematik melalui analisis reka bentuk dan penyelidikan ilmiah
4.	<i>Mathematics</i>	Aspek Mathematics (M) atau Matematika yaitu penerapan prinsip-prinsip matematika atau pemikiran dalam proses penelitian

Kelley & Knowles(2016)

Pendekatan STEM sering diartikan sebagai integrasi empat disiplin ilmu yang sesuai singkatannya yaitu: Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika, olehnya itu pada penerapannya dalam pembelajaran STEM seringkali melibatkan empat unsur disiplin ilmu tersebut. Akan tetapi, menurut Muttaqin (2023, p. 36) pengetahuan tentang pendekatan STEM ini belum begitu jelas karena selalu mengasumsikan bahwa STEM dapat diterapkan pada satu disiplin ilmu. Namun, perbedaan pandangan mengenai pendekatan STEM sebenarnya tidak menjadi masalah asalkan tujuan pendekatan STEM itu sendiri tercapai.

Hal lain yang harus dipahami dalam penerapan pendekatan STEM pada saat proses pembelajaran, yaitu proyek yang dihasilkan tidak harus dalam bentuk proyek fisik, melainkan pengambilan keputusan secara kompleks dalam suatu permasalahan. Thibaut et al (2018, p. 9) dalam penelitiannya menyatakan bahwa proyek STEM tidak selalu menghasilkan produk fisik. Sebaliknya, mereka menekankan bahwa proyek STEM harus melibatkan siswa dalam proses pengambilan keputusan yang kompleks, melalui analisis data, menilai berbagai pilihan, dan memilih solusi terbaik. Hal ini membantu siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis.

Ramoz & Paz (2019, p. 500) menyatakan bahwa proyek STEM bisa diatur untuk lebih fokus pada proses daripada hasil akhir, proyek yang menekankan pada pengambilan keputusan, kolaborasi, dan analisis mendalam lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa dibandingkan dengan proyek yang hanya fokus pada pembuatan produk fisik. Sanders et al (2020, p. 11) menyatakan dengan kemampuan pengambilan keputusan, siswa dapat dilibatkan dalam memecahkan masalah dunia nyata, sehingga meningkatkan kemampuan siswa untuk membuat keputusan yang informasional dan berbasis data. Sehingga bisa disimpulkan bahwa pembelajaran STEM tidak berfokus pada proyek fisik, namun proses pengambilan keputusan analisis data, dan pemecahan masalah, justru lebih penting untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah siswa

Bybee mengemukakan tujuan pendekatan STEM yang dikutip oleh Izzati et al (2019, p. 85) bahwa agar siswa memperoleh pengetahuan ilmiah dan teknologi yang juga tercermin pada kemampuannya membaca, menulis, mengamati dan mampu

mengembangkan keterampilan ini untuk menerapkannya pada pemecahan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan bidang ilmu STEM.

Mulyani (2019, p. 456) menyatakan bahwa tujuan pendekatan STEM untuk siswa yaitu agar siswa memiliki literasi STEM, menguasai keterampilan masa kini dan mempersiapkan sumber daya manusia di bidang STEM, menunjukkan antusiasme dan berpartisipasi secara aktif dalam proses belajar, serta membangun hubungan.

Setiawan et al (2020, p. 58) menyatakan bahwa adapun ciri-ciri pendekatan STEM, yaitu sebagai berikut :

1. Melibatkan siswa dalam kerja kelompok yang produktif
2. Membimbing siswa dalam mengaplikasikan pemahaman STEM
3. Memberikan ruang kepada siswa untuk menyampaikan pendapat
4. Mengikut sertakan siswa dalam pembelajaran inkuiri
5. Membantu siswa dalam menyelesaikan masalah, serta
6. Meningkatkan kemampuan siswa dalam merencanakan dan mendesain solusi

Menurut Morrison, yang dikutip oleh Nurazmi & Bancong (2021. p 72) terdapat beberapa langkah dalam menerapkan pembelajaran dengan pendekatan STEM, yaitu :

1. Identifikasi Masalah. Tahap awal dalam pembelajaran STEM melibatkan penentuan isu nyata yang dekat dengan kehidupan peserta didik. Permasalahan yang dipilih harus mampu membangkitkan ketertarikan dan dorongan belajar siswa karena bersifat konkret dan stimulatif. Dengan mengangkat persoalan aktual, siswa secara alami akan termotivasi untuk melakukan eksplorasi informasi dan mengasah kemampuan berpikir kritis sebagai fondasi proses belajar
2. Eksplorasi dan Analisis Data. Usaha pemahaman masalah dilanjutkan dengan kegiatan pengamatan dan pengumpulan fakta pendukung. Informasi yang terkumpul kemudian ditelaah menggunakan prinsip-prinsip keilmuan dan perhitungan matematis, sehingga siswa tidak sekadar mengumpulkan data tetapi juga melakukan pengolahan secara metodis. Aktivitas ini efektif dalam mengembangkan daya analisis dan pemikiran saintifik peserta didik.
3. Perancangan Solusi. Berdasarkan hasil analisis data, siswa merancang solusi yang tepat melalui proses rekayasa. Di sini, mereka menerapkan prinsip-prinsip STEM untuk menghasilkan alternatif pemecahan masalah yang inovatif dan efektif. Tahap

perancangan ini menuntut kreativitas dan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu

4. Penerapan Teknologi. Langkah berikutnya adalah menerapkan teknologi yang sesuai untuk mengimplementasikan solusi yang telah dirancang. Penggunaan teknologi ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan teknis yang relevan dengan perkembangan zaman.
5. Presentasi dan Refleksi. Tahap akhir dalam STEM adalah siswa mempresentasikan hasil kerja mereka kepada kelompok atau audiens yang lebih luas. Presentasi ini melatih kemampuan komunikasi dan kerja sama siswa. Setelah itu, mereka melakukan refleksi untuk mengevaluasi proses pembelajaran dan hasil yang dicapai, sehingga dapat mengenali keberhasilan maupun tantangan yang dihadapi serta merumuskan langkah perbaikan ke depan.

Menurut Barkos yang dikutip oleh Winarni et al (2016, p. 980) tidak mudah menghubungkan pendidikan STEM menjadi satu kesatuan yang mengutamakan hubungan antara empat disiplin ilmu tersebut. Oleh karena itu Roberts dan Cantu (2012) melakukan pengembangan tiga pendekatan STEM yaitu pendekatan yaitu pendekatan Silo (terpisah) , pendekatan embeded (tertanam) dan pendekatan integrasi (terpadu) (Winarni et al (2016, p. 980):

1. Pendekatan SILO

Pendekatan Silo dalam STEM berpedoman pada pembelajaran terpisah-pisah dalam STEM. Menurut Morisson (2006), penekanan dalam pendekatan STEM ini yaitu perolehan pengetahuan yang mendalam dibandingkan dengan kemampuan teknis. (Winarni et al (2016, p. 980). Ciri-ciri pendekatan ini pembelajaran ini dipimpin oleh guru, siswa cenderung kurang berpartisipasi, terfokus pada isi materi, dan setiap disiplin ilmu masih diajarkan secara terpisah.

Namun dalam penerapan pendekatan silo ini, terdapat kelemahan yaitu, pembelajaran yang terpisah cenderung mengurangi keuntungan dari pendekatan STEM yang diharapkan karena kemungkinan kurangnya minat siswa terhadap salah satu aspek STEM. Tanpa adanya praktik, siswa bisa sebaliknya tidak menangkap hubungan yang terjadi secara inheren antara mata pelajaran STEM di dunia nyata, yang bisa menghalangi perkembangan akademik mereka. Hal ini terjadi karena para

pengajar mengandalkan teknik pengajaran berbasis ceramah tanpa diimbangi dengan praktik, serta fokus dalam pembelajaran pada pendekatan ini yaitu konten materi.

2. Pendekatan Tertanam

Pendekatan tertanam adalah pendekatan pembelajaran yang memasukkan satu atau lebih disiplin ilmu ke dalam konteks atau aktivitas pembelajaran disiplin ilmu lainnya. Dalam pendekatan ini, satu disiplin ilmu "ditanamkan" atau dimasukkan ke dalam pembelajaran disiplin ilmu lain, sehingga siswa dapat secara alami mempelajari dan memahami hubungan antara berbagai disiplin ilmu.

Kelemahan dalam pendekatan ini dapat mengakibatkan pembelajaran menjadi terpotong-potong. Hal ini disebabkan jika siswa tidak mampu mengaitkan antara materi utama dan bukan materi utama, sehingga berisiko siswa hanya belajar sebagian dari pelajaran dibanding manfaat dari pelajaran keseluruhan.

3. Pendekatan Terpadu

Pendekatan terpadu atau biasa di sebut pendekatan terintegrasi adalah metode pengajaran yang menggabungkan dua atau tiga disiplin ilmu yang inklusif dan saling berhubungan dalam kerangka pembelajaran. Tujuannya adalah untuk menciptakan pengalaman belajar secara keseluruhan yang memungkinkan siswa untuk melihat dan memahami hubungan antara berbagai disiplin ilmu dan berlaku dalam konteks dunia nyata.

Tiga jenis pendekatan STEM telah diuraikan, berdasarkan pembahasan maka dalam penelitian ini menggunakan pendekatan STEM jenis Terpadu, hal ini disesuaikan dengan materi dan kebutuhan dalam proses pembelajaran. Pendekatan STEM jenis terpadu ini menggabungkan keempat disiplin ilmu dalam satu konteks pembelajaran yang utuh, dalam proses belajar siswa tidak hanya belajar secara teoritis, namun mampu menghubungkan bidang keilmuan lainnya sehingga pembelajaran ini relevan di abad ini, hal ini sejalan dengan Maulana (2020, p.37) Pendekatan jenis terpadu STEM membantu siswa memahami bagaimana elemen matematika, sains, teknologi, dan teknik diintegrasikan untuk membuat sistem, proses, dan produk yang bermanfaat.

Setiap model, pendekatan, dan metode pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing yang menjadi tolak ukur dalam memilih pendekatan yang akan digunakan. Keunggulan dari metode pengajaran yang diterapkan dapat

dioptimalkan secara maksimal, sementara kekurangan dalam metode tersebut dapat dikurangi, agar proses belajar berlangsung dengan semangat, inovatif, dan menyenangkan. Adapun kelebihan dari penggunaan pendekatan STEM yaitu:

- a) Meningkatkan pemahaman tentang bagaimana prinsip, ide, dan keterampilan dalam domain disiplin tertentu berhubungan satu sama lain
- b) Membantu siswa memahami proses penyelidikan ilmiah.
- c) Memperluas pengetahuan siswa, termasuk pengetahuan matematika dan ilmiah, dan memperkuat ingatan dan pengetahuan aktif melalui pembelajaran mandiri.
- d) Mendorong kolaborasi siswa dalam memecahkan masalah

Selain kelebihan, juga terdapat kekurangan dari pendekatan STEM ini, diantaranya:

- a) Tidak semua materi pembelajaran bisa menggunakan pendekatan STEM
- b) Terdapat kemungkinan bahwa siswa tidak terlalu aktif dalam kerja kelompok.
- c) Sulit bagi siswa yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi.
- d) Membutuhkan banyak waktu dalam melaksanakan pemecahan masalah

Penggunaan tiga jenis pendekatan ini disesuaikan dengan tujuan dan fokus siswa dalam belajar, sehingga tidak semua elemen STEM harus ada dalam setiap pembelajaran STEM. Hal ini ditegaskan oleh Moore et al, (2022, p.15) bahwa tidak semua elemen STEM ada dalam setiap pembelajaran, utamanya jika hal itu dapat mengganggu fokus pada tujuan pembelajaran utama. English (2022, p. 10) menyatakan fokus utama STEM harusnya kemampuan pemecahan masalah yang relevan dan kontekstual, dalam pembelajaran dapat melibatkan dua-tiga disiplin ilmu, yang terpenting siswa memahami hubungan konsep dan menerapkannya. Elemen seperti teknologi atau teknik mungkin hanya berfungsi sebagai pelengkap, sementara fokus utama pada matematika atau sains bergantung pada kebutuhan siswa dan tema pelajaran yang relevan (Lestiawati, 2019, p.125). Selain itu Krajcik & Shin (2022, p. 227) menyatakan bahwa tidak semua elemen STEM harus digunakan semua, guru harus mampu menyesuaikan dengan tujuan pembelajaran.

Berdasarkan pendapat para ahli ditarik kesimpulan bahwa STEM merupakan pendekatan yang menekankan fleksibilitas sehingga kegiatan atau proyek STEM dapat tetap bermakna meski hanya melibatkan sebagian elemen STEM, selama siswa mampu mempraktikkan keterampilan kritis seperti pemecahan masalah, kolaborasi,

dan inovasi yang merupakan inti dari pendidikan STEM. Selain itu jika memaksakan keempat disiplin ilmu dapat mengurangi fokus penguasaan pada konsep. Pandangan ini selaras dengan gagasan bahwa STEM bukanlah sekadar akronim, tetapi pendekatan yang menekankan integrasi konsep dan keterampilan lintas disiplin untuk memecahkan tantangan dunia nyata.

4. Kemampuan Pemecahan Masalah

a) Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Kemampuan pemecahan masalah atau biasa disebut *problem solving* merupakan suatu usaha menyelesaikan masalah dengan menggunakan langkah-langkah secara sistematis. Kemampuan pemecahan masalah didefinisikan sebagai merumuskan jawaban baru untuk menciptakan solusi, di mana setiap langkah adalah pelopor langkah berikutnya (Irwan et al, 2018, p. 778). Kemampuan pemecahan masalah juga dapat didefinisikan sebagai proses berpikir yang berpusat pada mencari solusi atas masalah, ini termasuk menciptakan solusi dan memilih dari berbagai pilihan potensial. Menurut Polya kemampuan pemecahan masalah berarti suatu usaha mencari cara untuk mengatasi masalah demi mencapai tujuan yang tidak segera dapat dicapai (Purba et al, 2021, p. 26)

Menurut NCTM (Lubur, 2021, p. 182) kemampuan pemecahan masalah harus dimiliki sebab merupakan bagian penting dari pembelajaran matematika, selain itu kemampuan pemecahan masalah ini merupakan tujuan dari pembelajaran matematika. Lebih lanjut National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) menegaskan bahwa dalam mempelajari matematika, terdapat beberapa kemampuan yang harus dimiliki siswa yaitu : kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, representasi dan koneksi.

Meutia (2020, p. 23) menegaskan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika sangat penting dalam pembelajaran matematika. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa siswa akan memiliki kesempatan untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang mereka punya untuk menyelesaikan masalah yang tidak biasa, olehnya itu untuk mempermudah siswa menyelesaikan masalah, pemecahan masalah matematika memerlukan metode atau langkah yang tepat. Polya (Purba et al, 2021, p. 28) merumuskan empat langkah-langkah dalam pemecahan masalah yaitu:

1. Memahami masalah, langkah ini mencakup menentukan apa yang telah diketahui dan ditanyakan serta menentukan apakah pencarian apa yang ditanyakan cukup.
2. Merencanakan penyelesaian masalah mencakup mengidentifikasi masalah dan menemukan cara terbaik untuk menyelesaikannya.
3. Langkah melaksanakan penyelesaian masalah menekankan pelaksanaan rencana penyelesaian dengan memeriksa setiap langkah untuk memastikan bahwa semuanya benar dan membuktikan bahwa itu benar.
4. Proses memeriksa kembali hasil dimulai dengan memeriksa kebenaran jawaban, mencari dengan cara lain, dan menentukan apakah jawaban atau metode tersebut dapat digunakan untuk soal lain.

Menurut Handayani (2017, p. 327) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika yaitu :

- 1) Pengalaman. Pengalaman dengan tugas menyelesaikan cerita atau soal aplikasi. Pengalaman awal, seperti ketakutan matematika, dapat menghambat kemampuan siswa untuk memecahkan masalah.
- 2) Motivasi. Hasil pemecahan masalah dapat dipengaruhi oleh dorongan yang kuat dari dalam diri (misalnya, menumbuhkan keyakinan bahwa dia bisa) dan dorongan dari luar diri (misalnya, diberikan tugas yang menantang dan menarik).
- 3) Kemampuan siswa untuk memahami masalah dan kemampuan mereka untuk memahami konsep-konsep matematika dalam skala yang berbeda dapat berkontribusi pada variasi dalam kemampuan siswa untuk memecahkan masalah.
- 4) Keterampilan. Keterampilan dapat diartikan sebagai kemampuan menggunakan akal, fikiran dan strategi membuat kreativitas dalam mengerjakan, membuat, menciptakan, sesuatu menjadi lebih bermakna

Penelitian Kusdiyah et al (2017, p. 116) juga menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika pada kelas X di SMAN 2 Sukabumi yaitu : kesulitan belajar, penguasaan materi, konteks sosial, pemahaman, berfikir panjang, belajar sebelumnya, rumus, sikap (suka/tidak suka), mood, motivasi, perhatian, rasa malas, respon/tanggapan, keaktifan dan diskusi. Jatmiko (2018, p. 16) juga menegaskan bahwa terdapat tiga faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa diantaranya: Keterampilan dan sikap awal siswa terhadap matematika kurang, motivasi dan efikasi diri dalam belajar rendah,

perilaku guru dan keterampilan instruksional juga rendah, serta kemampuan guru dalam memberikan dan memecahkan alternatif pemecahan masalah juga rendah.

Berdasarkan pemaparan dari beberapa ahli dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat penting dalam pembelajaran matematika. Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu kemampuan individu dalam memecahkan permasalahan matematika dengan menggunakan pengetahuan, keterampilan serta strategi yang dikuasainya, dengan mengaitkan kemampuan memahami masalah, merencanakan strategi penyelesaian, menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana dan melakukan evaluasi (memeriksa kembali). Selain itu terdapat dua faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yaitu faktor langsung dan tidak langsung. Faktor langsung yaitu respon siswa terhadap matematika, dan cara guru mengajar, sedangkan faktor tidak langsung meliputi motivasi siswa dan *self-efficacy*.

b) Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

indikator kemampuan pemecahan masalah matematika yang mengacu pada Polya (2014, p. 16) dengan indikator NCTM) yang diuraikan pada tabe 2.2:

Tabel. 2.2 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Tahapan	Indikator
Memahami masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Mencatat informasi yang disajikan dalam soal • Mencantumkan pertanyaan dalam soal, dan • Memberikan penjelasan tentang sketsa masalah.
Membuat rencana penyelesaian masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Menyusun langkah-langkah penyelesaian dengan runtut dan sistematis • Menentukan langkah penyelesaian (strategi) yang akan digunakan • Menyajikan masalah dengan dengan bahasa yang sederhana
Melaksanakan rencana yang telah ditetapkan	<ul style="list-style-type: none"> • Membangun model matematika berdasarkan permasalahan yang diberikan • Menyelesaikan masalah berdasarkan strategi yang telah disiapkan

	<ul style="list-style-type: none"> • Menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian dan menyampaikan kesimpulan
Memeriksa kembali hasil penyelesaian	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kembali hasil perhitungan • Menarik kesimpulan penyelesaian • Melakukan pengujian dengan menggunakan cara berbeda untuk menyelesaikan masalah

(Polya 2014, p. 16)

Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli maka peneliti memutuskan menggunakan langkah-langkah Polya sebagai indikator dalam mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Indikator ini meliputi memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melakukan penyelesaian masalah berdasarkan rencana, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian. Selain itu indikator ini juga sangat rinci dan sistematis, mudah dipahami dan diharapkan dan sesuai dengan karakteristik siswa.

4. Pendekatan STEM dan Kemampuan Pemecahan Masalah

STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang terintegrasi oleh Sains, Teknologi, Rekayasa dan Matematika. Pendekatan ini didesain untuk mengembangkan kreativitas siswa melalui proses pemecahan kemampuan masalah. Pendekatan ini berfokus pada kemampuan pemecahan masalah serta pengembangan keterampilan bidang sains, teknologi, rekayasa dan matematika, sehingga siswa tidak hanya mempelajari teori namun menerapkan konsep-konsep melalui proyek, eksperimen dan pembelajaran berbasis masalah. Sementara itu kemampuan pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting. Hal ini dikarenakan siswa akan memperoleh pengalaman dalam menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang dimiliki untuk menyelesaikan soal yang tidak rutin (Lubur, 2021, p. 183)

Hubungan antara pendekatan STEM dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa ini diartikan sebagai hubungan positif. Pendekatan STEM ini memuat pembelajaran teori, rekayasa perangkat lunak, eksperimen, dan pembelajaran berbasis masalah yang melatih kemampuan pemecahan masalah matematika siswa,

dalam pendekatan ini siswa menjadi lebih banyak mencari tahu apa-apa yang belum diketahui, sementara gurunya menjadi fasilitator. Pendekatan STEM ini menekankan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran. sementara kemampuan pemecahan masalah merupakan indikator yang harus dimiliki siswa dalam belajar matematika (Meutia, 2020, p. 23). dari pemaparan tersebut dapat dikatakan bahwa pendekatan STEM sangat erat hubungannya dengan kemampuan pemecahan masalah.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memeriksa efektivitas pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, yaitu diantaranya (Astuti, et al., 2021, p. 83) menyatakan melalui pendekatan STEM, siswa didorong untuk mengaitkan konsep matematika dengan situasi kehidupan nyata. Hal ini tidak hanya meningkatkan motivasi mereka dalam belajar matematika, tetapi juga membuat mereka lebih terampil dalam menyelesaikan masalah non-rutin yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. dan juga hasil analisis belajar dengan menggunakan pendekatan STEM dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika, selain itu siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran STEM memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih tinggi daripada yang diajarkan dengan model konvensional (Pasaribu & Suyanto, 2020, p. 6). Hasil penelitian dari kong & Matore (2021, p.13) juga menegaskan bahwa siswa yang belajar menggunakan pendekatan STEM memiliki skor rata-rata post-test yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang menggunakan metode konvensional. Musriyenti (2023, p.22) penggunaan video animasi dalam pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pecahan di sekolah dasar. Hal ini menunjukkan adanya hubungan positif antara media pembelajaran berbasis teknologi dalam pendekatan STEM dengan peningkatan keterampilan analitis siswa dalam matematika

Berdasarkan hasil pemaparan penelitian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM memberikan hubungan yang positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Dalam penelitian ini, pendekatan STEM akan dipadukan dengan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*), dimana model ini disarankan dalam implementasi kurikulum Merdeka.

B. Penelitian Relevan

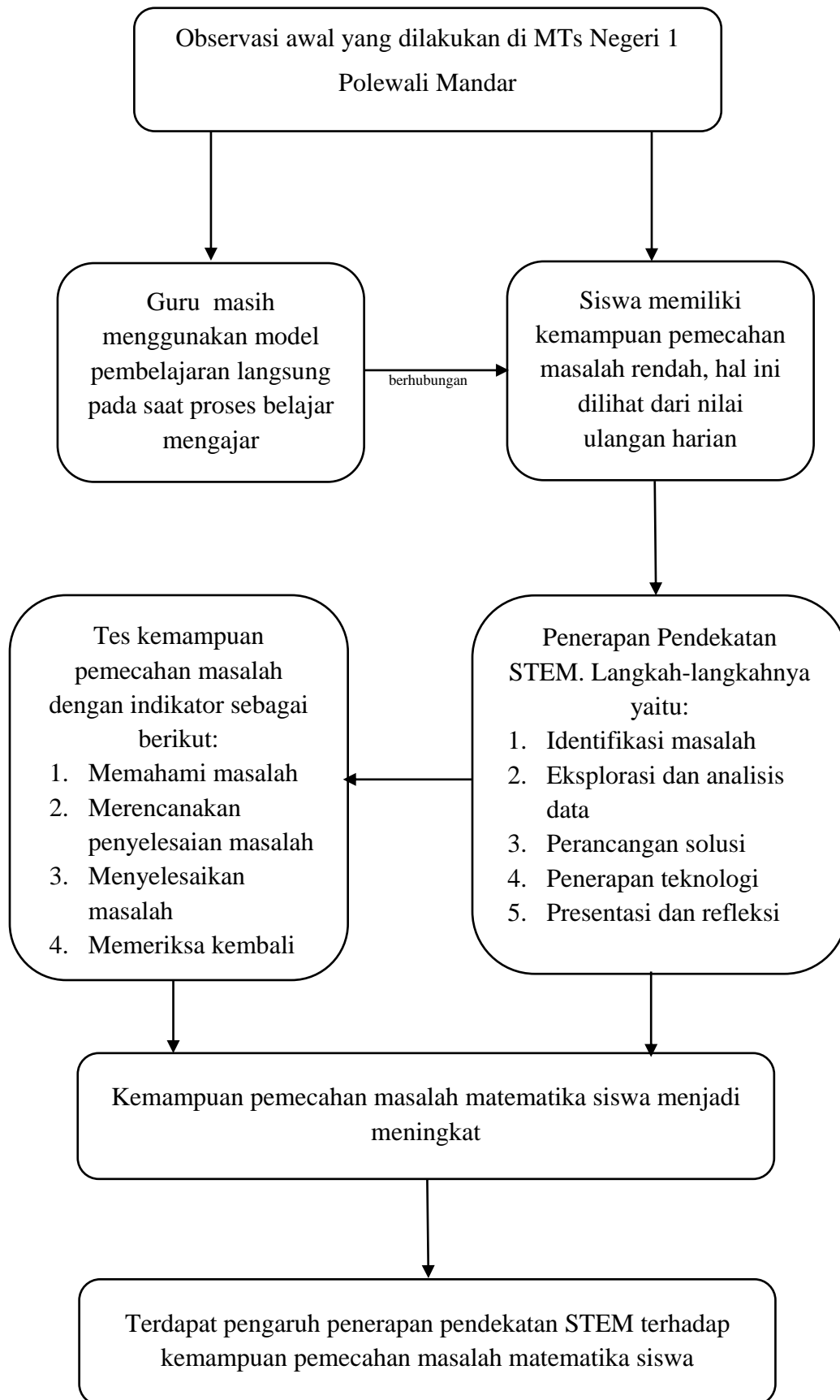
No.	Judul	Kaitan dengan Penelitian
1.	Penerapan Pendekatan STEM dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. Dewi, S., & Pratama, R. (2020). Jurnal Pendidikan Matematika, 15(2), 123-134	Penelitian ini berfokus pada pendekatan STEM dalam pembelajaran matematika dengan objek SMP. Kemampuan berpikir kritis merupakan prasyarat penting dalam pemecahan masalah, mampu berpikir kritis cenderung lebih terampil dalam mengidentifikasi masalah. Hasil penelitian relevan mendukung hipotesis dalam penelitian ini, bahwa siswa yang diajar menggunakan pendekatan STEM menunjukkan peningkatan signifikan dalam menyelesaikan masalah matematika kompleks
2	Pengaruh Pendekatan STEM terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Matematika Siswa SMP. Fitriani, D., & Hidayat, W. (2021). Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 18(3), 78-89.	Motivasi belajar yang tinggi mendorong siswa untuk lebih aktif, fokus dan tekun dalam menyelesaikan tugas. Hasil belajar matematika yang meningkat menunjukkan penguasaan konsep dan keterampilan dasar yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah matematika sehingga mendukung kemampuan pemecahan masalah. Dengan hasil yang menunjukkan adanya peningkatan maka penelitian ini menguatkan landasan teoritis bahwa STEM mendukung lingkungan belajar yang aktif, kontekstual dan menantang.
3.	Efektivitas Pendekatan STEM dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. Sari, N., & Wijaya, A. (2019). Jurnal Ilmu Pendidikan, 24(1), 45-56	Pemahaman konsep matematika yang lebih baik sangat penting dalam kemampuan pemecahan masalah. Tanpa pemahaman konsep yang baik, siswa akan kesulitan menyelesaikan masalah matematika. Penelitian ini memberikan dukungan teoritis bahwa pendekatan STEM tidak hanya mampu meningkatkan pemahaman konsep, namun juga meningkatkan kemampuan aplikatif yang menjadi fondasi penting dalam pemecahan masalah matematika
4.	Analisis Pengaruh Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMA. Utami, R., & Kurniawan, A. (2022). Jurnal Penelitian	Penelitian relevan ini menunjukkan bahwa pendekatan STEM efektif pada jenjang SMA dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian ini memberikan dukungan langsung dan spesifik terhadap penelitian yang akan dilakukan

	Pendidikan Matematika, 20(1), 34-45	
5.	Implementasi Pendekatan STEM dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa. Rahayu, S., & Susanto, E. (2018). Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 13(2), 67-78.	Berpikir kreatif merupakan komponen penting dalam kemampuan pemecahan masalah, terutama ketika siswa dihadapkan pada masalah matematika kontekstual. Penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kreativitas sebagai hasil dari pendekatan STEM akan berdampak positif pada kemampuan siswa dalam merumuskan, dan menerapkan solusi terhadap masalah matematika.

Tabel 2.3 Penelitian Relevan

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir yang baik digunakan dalam penelitian yang melibatkan dua variabel atau lebih (Sugiyono, 2020, p. 95). Dengan demikian, kerangka berpikir adalah model konseptual yang menjelaskan bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah penting. Pada bagian ini akan dijelaskan pengaruh peningkatan kemampuan pemecahan masalah menggunakan modul dengan pendekatan siswa kelas VIII MTs 1 Polewali Mandar.



Bagan 2.1 Kerangka pikir

D.Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Hipotesis statistika terbagi menjadi dua, yaitu hipotesis nol/nihil (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1). Hipotesis nol adalah pernyataan yang menyatakan tidak adanya pengaruh parameter pada sampel. Sementara hipotesis alternatif adalah pernyataan yang bertentangan dengan H_0 atau menyatakan adanya pengaruh parameter pada sampel. Berdasarkan teori dan observasi sebelumnya, maka hipotesis penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut: : *“Rata-rata hasil posttest kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar menggunakan pendekatan STEM lebih tinggi dibandingkan rata-rata hasil posttest kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar menggunakan pendekatan Induktif”*

1. Hipotesis Deskriptif

1. H_0 : Rata-rata *posttest* tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar menggunakan pendekatan STEM lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata *posttest* tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar menggunakan pendekatan Induktif pada siswa kelas VIII MTs 1 Polewali Mandar
2. H_1 : Rata-rata *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan menggunakan pendekatan STEM lebih tinggi dibandingkan dengan *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar menggunakan pendekatan Induktif pada siswa kelas VIII MTs 1 Polewali Mandar

2. Hipotesis Statistik

$$H_0 : \mu_E \leq \mu_K$$

$$H_1 : \mu_E > \mu_K$$

Keterangan:

μ_E : Rata-rata *posttest* tes kemampuan pemecahan masalah matematika kelas Eksperimen

μ_K : Rata-rata *posttest* tes kemampuan pemecahan masalah matematika kelas Kontrol

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan seluruh hasil dan pembahasan penelitian, dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Polewali Mandar. Hal ini ditunjukkan oleh empat temuan utama. Pertama, pembelajaran dengan pendekatan STEM berhasil meningkatkan kemampuan pemecahan masalah secara signifikan dari rata-rata 22,79 (kategori sangat rendah) menjadi 78,38 dengan N-Gain 0,72 (kategori tinggi). Kedua, meskipun pendekatan induktif juga mampu meningkatkan kemampuan serupa dari 20,33 menjadi 68,46, pencapaiannya lebih rendah dengan N-Gain 0,60 (kategori sedang). Ketiga, terdapat perbedaan yang signifikan antara pencapaian kelas STEM dan kelas induktif, dimana kelas STEM menunjukkan hasil yang lebih unggul. Keempat, seluruh temuan didukung uji statistik yang membuktikan adanya pengaruh pendekatan STEM..

B. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan di atas, maka peneliti memiliki beberapa saran yang ingin disampaikan diantaranya yaitu :

1. Bagi guru, disarankan untuk menerapkan pendekatan STEM dengan menyajikan masalah sehari-hari, membimbing siswa melalui tahapan pemecahan masalah yang terstruktur (pahami-renanakan-uji-perbaiki), serta mengalokasikan waktu untuk diskusi kelompok secara rutin.
2. Bagi sekolah, penting untuk menyelenggarakan pelatihan pengembangan soal kontekstual, menyediakan bahan ajar sederhana dari lingkungan sekitar, dan memfasilitasi kolaborasi antar guru mata pelajaran
3. Bagi peneliti berikutnya, disarankan untuk memperpanjang durasi penelitian, mengimplementasikan STEM berbasis proyek yang lebih kompleks, serta mengembangkan instrumen yang mampu mengukur aspek motivasi dan kreativitas siswa dalam pemecahan masalah

Daftar Pustaka

- Agfiyah, U. I., & Fuada, N. A. (2024). Dampak pendekatan stem dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 6(8), 82-95
- Arista, Y., Hendriana, E. C., & Nurhayati. (2023). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika bangun datar iv MI Alfatah Singkawang. *Rencana Pendidikan dasar : Pendidikan Guru Sekolah dasar FKIP Universitas Mataram*, 3(1), 10-16
- Asdamayanti, N., Nasution, E. Y. P., & Sari, M. (2023). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa Madrasah Aliyah pada materi spltv. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1141-1152
- Bates, S., & Galloway, M. (2021). Developing collaborative skills through stem project-based learning. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 34-43
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. (2019). STEM project-based learning: an integrated approach to teaching science, technology, engineering, and mathematics. *Journal of STEM Education*, 20(1), 22-29
- Dewi, S., & Pratama, R. (2020). Penerapan pendekatan stem dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 123-134
- English, L. D. (2022). Advancing elementary and middle school stem education. *International Journal of STEM Education*, 15(1), 5-24
- English, L. D. (2022). Advancing elementary and middle school stem education. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 1-12.
DOI: [10.1186/s40594-022-00372-4](https://doi.org/10.1186/s40594-022-00372-4)
- Fitriani, D., & Hidayat, W. (2021). Pengaruh pendekatan stem terhadap motivasi dan hasil belajar matematika siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 18(3), 78-89
- Fitriansyah, Werdhiana, I. K., & Saehana, S. (2021). Pengaruh pendekatan stem dalam model inkuiri terbimbing terhadap sikap ilmiah dan kerja ilmiah materi ipa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(2), 225-238
- Handayani, K. (2017). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah soal cerita waktu matematika.

- Harahap, E. R., & Surya, E. (2017). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII dalam menyelesaikan persamaan linear satu variabel. *Edumatika*, 7(1), 44-54.
- Harahap, S. D., Harahap, M. S., & Sipahutar, R. (2024). Efektivitas penggunaan model pembelajaran kooperatif berbasis stem terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa SMP Negeri 2 Padangsidimpuan. *Mathematic Education Journal*, 7(3), 99-112
- Honey, M. Pearson, G. & Schweingruber, H. (2014). The impact of stem integration on student's mathematical problem solving abilities. *Journal Of STEM Education: Innovations and research*
- Indriani, K. W. A. (2020). Peningkatan kemampuan berpikir matematis siswa pada materi bangun datar melalui model pembelajaran proyek terintegrasi stem. *Media Pendidikan Matematika Program Studi Pendidikan Matematika FPMIPA IKIP MATARAM*, 8(1), 51-62. <http://ojs.ikipmataram.ac.id/index.php/jmpm>
- Ishak, A. M. F., Israwati, I., & Halik, A. (2021). Penerapan pendekatan stem untuk meningkatkan hasil belajar siswa SD Kelas Lima di Kabupaten Barru. *Pinisi Journal Of Education*, 1(1), 38-58
- Izzati, N., Rosmery, L., Susanti, & Siregar, N. A. R. (2019). Pengenalan pendekatan stem sebagai inovasi pembelajaran era revolusi industri 4.0. *Jurnal Anugerah*, 1(2), 83-89
- Jatmiko. (2018). Kesulitan siswa dalam memahami pemecahan masalah matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(1), 17-20
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated stem education. *International Journal of STEM Education*, 3(11), 1-11
- Krajcik, J. & Shin, N. (2022). Project-based learning in STEM education. *In international Handbook of Inquiry and learning* (225-238).
- Lubur, D. N. L. (2021). Analisis kemampuan pemecahan masalah pada materi fungsi melalui penerapan model pendidikan matematika realistik. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 7(1), 182-189
- Maulana. (2020). Penerapan model pembelajaran project based learning berbasis stem pada pembelajaran fisika siapkan kemandirian belajar peserta didik. *Jurnal Teknodik*, 24(1), 37-48

- Mawardi, K., Arjudin., Turmuzi, M., & Azmi, .(2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa SMP dalam menyelesaikan soal cerita ditinjau dari tahapan Polya. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(4), 1031-1048
- Meutia, N. (2020). Analisis kesulitan belajar siswa SMP Kelas VII pada materi bilangan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 3(1), 22-27
- Meyer, M. R., Pemberton, A. S., & Bowers, R. P. (2020). Enhancing student engagement and motivation in stem subjects through project-based learning. *Journal of STEM Education*, 21(4), 5-14
- Moore, T. J., Johnston, A. C., & Glancy, A. W. (2021). STEM integration: a synthesis of conceptual frameworks and definitions. *In Handbook of Research on STEM Education* , 3-16, Routledge. DOI: [10.4324/9780429021381-2](https://doi.org/10.4324/9780429021381-2)
- Muttaqiin, A. (2021). Pendekatan stem (science, technology, engineering, mathematics) pada pembelajaran ipa untuk melatih keterampilan abad 21. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(1), 34-45
- Nurmeidina, R., Lazwardi, A., & Nugroho. A. G. (2021). Pengembangan modul trigonometri untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(1), 15-27
- Nurwidodo., Husamah., Dkk. (2024). Literasi urgensi dan peran dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan. Yogyakarta : CV. Bildung Nusantara
- Pasaribu, K. A., & Suyanto, W. (2021). The effect of stem-based (science, technology, engineering, and mathematics) learning model toward the students' mathematical problem-solving ability in SD Muhammadiyah Condongcatur, Yogyakarta. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-8
- Purwanto, R. (2021). Kepemimpinan visioner kepala sekolah terhadap mutu dan kualitas sekolah di SD Negeri Soko. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia (JPTI)*, 1(4), 151-160
- Pirmanto, Y., Anwar, M. F., & Bernard, M. (2020). Analisis kesulitan siswa SMA dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah pada materi barisan dan deret dengan langkah-langkah menurut Polya. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(4), 371-384

- Pixyoriza, Nurhanurawati, & Rosidin, U. (2022). Pengembangan modul digital berbasis stem untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 76-87
- Polya, G. (2014). How to it solve it : A new aspect of mathematical method. Princeton University Press
- Pyo, D. A., & Mirna. (2021). Pengaruh penerapan model problem based learning terintegrasi stem terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 15 Padang. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika*, 13(1), 89-93
- Rahayu, S., & Susanto, E. (2018). Implementasi pendekatan stem dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kreativitas siswa. : *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 13(2), 67-78.
- Rahmadhani, C., Pujiastuti, H., & Fathurrohman, M. (2023). Pendekatan stem dalam pembelajaran matematika: study literature review. *JHIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 6(1), 549-557
- Riani, N. M. S. T., Suweken, G., & Sariyasa. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran dengan pendekatan stem untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 204-218
- Richards, J. C. (2020). Exploring approaches to language teaching: a framework for innovation. *Language Teaching Research*, 24(3), 317-335. <https://doi.org/10.1177/1362168819877534>
- Ruqoiyyah, S., Muammar, & Wilujeng, H. (2023). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa Sekolah Dasar menurut teori Polya. *Jurnal ibriez : Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 8(2), 197-210
- Sari, N., & Wijaya, A. (2019). Efektivitas pendekatan stem dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 24(1), 45-56.
- Sugiyono, (2020). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan r&d. Bandung: Alfabeta
- Sudarsono. (2024). Kemampuan pemecahan masalah matematika melalui pembelajaran stem. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(1), 264-268. <http://ejournal.tsb.ac.id/index.php/jpm/index>

- Supiyati, H., Hidayati, N., Rosidi, I., Wulandari, A. Y. R. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan model guided inquiry dengan pendekatan keterampilan proses sains pada materi pencemaran lingkungan. *Natural Science Education Reseach*, 2(1), 59-67
- Suwardi. (2021). Stem (science, technology, engineering, mathematics) inovasi dalam pembelajaran vokasi era merdeka belajar abad 21. *PEDAGOGY : Jurnal Ilmu Pendidikan dan Psikologi*, 1(1), 40-49
- Sönmez, D., & Yaşar, E. (2020). The effectiveness of project-based learning in stem education: a study on creativity and problem-solving skills. *Educational Research and Reviews*, 15(3), 128–135.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 28–34.
- Utami, R., & Kurniawan, A. (2022). Analisis pengaruh pendekatan stem terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 20(1), 34-45.
- Yeh, C. Y. C., Cheng, H. N. H., Chen, Z. H., Liao, C. C. Y., & Chan, T. W. (2019). Enhancing achievement and interest in mathematics learning through math-island. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 14(1), 1–19
- Yonanda, D. A., Saputra, D. S., & Haryanti, Y. D. (2019). Pengembangan model pembelajaran inquiry berbasis saintifik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(1), 73-84
- Wang, H.H., Chaerongmuang, M., Knobloch, N. A., & Tormoehlen, R. L. (2020). Defing interdisciplinary collaboration based on high school teacher's beliefs and practices of STEM integration using a complex designed system. *International Journal Of STEM Education*, 7(1), 1-17
- Widya., Rifandi., & Rahmi. Y. L. (2019). Stem education to fulfil the 21st century demand: a literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-7. doi:10.1088/1742-6596/1317/1/012208
- Wijayanto, T., Supriadi, B., & Nuraini, L. (2020). Pengaruh model pembelajaran project based learning dengan pendekatan stem terhadap hasil belajar siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 9(3), 113. <https://doi.org/10.19184/jpf.v9i3.18561>

- Winarni, J., Zubaidah, S., & Koes, S. (2016). Stem : apa, mengapa dan bagaimana. *Prom Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, 1(1), 976-984
- Zulkipli. (2023). Hubungan antara kemampuan matematika dengan keterampilan pemrograman. *Jurnal Bangkit Indonesia*, 12(02), 59-64