

BAB I

PENDAHULUAN

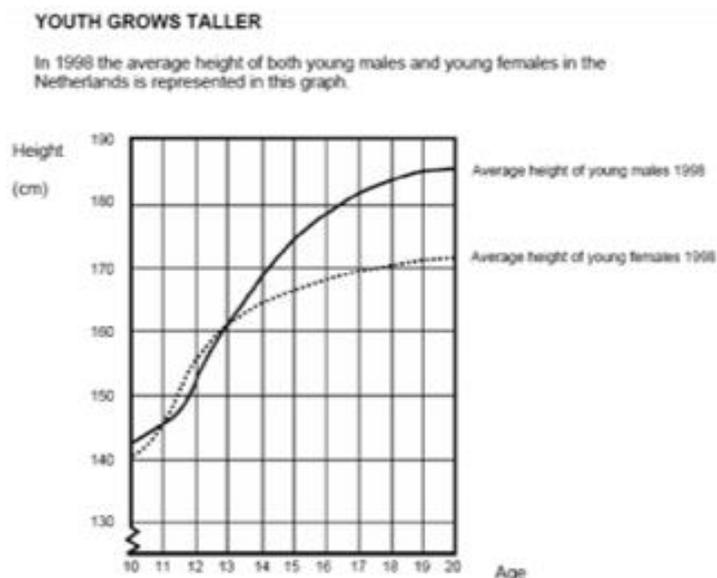
A. Latar Belakang Masalah

Bidang keilmuan dan teknologi atau iptek terus berkembang tentunya dipengaruhi oleh komponen pendidikan yang salah satu diantaranya ialah pendidikan matematika (Retnawati, 2018:9). Siswa pada abad 21 ini memiliki tuntutan untuk mempunyai kemampuan dalam melakukan interpretasi serta penafsiran suatu konteks yang didalamnya terdapat konsep matematika (Habibi & Suparman, 2020:53). Hal tersebut dikarenakan tuntutan siswa dalam kemampuan matematika tidak hanya berhitung namun juga sebagai pemenuhan keterampilan abad ke 21. Hal ini sesuai dengan pendapat Sari (2015:713) Kemampuan matematika siswa bukanlah sekedar berhitung, namun memiliki kemampuan penalaran yang dapat memberikan penyelesaian terhadap suatu masalah, siswa dituntut untuk lebih kritis dan menemukan kaitan permasalahan dengan dunia nyata atau lebih logis. Permasalahan yang dibahas tidak hanya soal rutin namun lebih kepada masalah dengan topik yang lebih nyata atau terjadi di dunia nyata, baik di sekolah, lingkungan sekitar, pekerjaan ataupun kejadian alam. Kemampuan siswa ini ialah kemampuan literasi matematika (Utami dkk., 2020).

Literasi matematika bermakna suatu kemampuan dimana seseorang dapat mengartikan, mampu memberikan rumusan, menerapkan dan menafsirkan unsur matematika yang terdapat diberbagai konteks, juga kemampuan bernalar secara matematis dengan konsep, prosedur, dan fakta yang akan memberikan gambaran, penjelasan dan dapat memberikan perkiraan suatu peristiwa yang akan terjadi (Kuswidi, 2015:198). Dapat disimpulkan dari pengertian yang dipaparkan sebelumnya kemampuan literasi matematika inilah yang menjadi penghubung pembelajaran matematika yang dipelajari di sekolah dengan keadaan nyata didunia dan bagaimana penerapan matematika yang dipelajari dengan fenomena yang ada disekitar siswa. Untuk itu dalam perkembangan zaman di abad ke 21 ini tentunya kemampuan literasi matematika ini penting. Hal tersebut dikarenakan terdapat survei yang didalamnya tentang literasi matematika yang diikuti banyak negara yaitu *Programme for International Student Assessment (PISA)* yang mana disebut

artikel berita oleh Hafizah (2019) dipaparkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nadiem Makarim (Hewi & Shaleh, 2020:31) penilaian PISA dapat digunakan untuk perbaikan kedepan menghasilkan sumber daya manusia yang unggul. Kemudian Indonesia juga menerapkan Asesmen Nasional dan Asesmen Kompetensi Minimum yang juga kemampuan literasi matematis menjadi indikator yang diujikan.

Dalam matematika PISA memiliki 3 komponen domain. Tiga komponen domain ini ialah konten, konteks, dan kompetensi (Johar, 2012:33). Contoh soal PISA :



Gambar 1. 1 Konteks Untuk Soal PISA (OECD, 2003)

Question 1: (Level 1; 477 score points) Since 1980 the average the average height of 20-year-old females has increased by 2.3 cm, to 170.6 cm. What was the average height of 20-year-old female in 1980?

Question 2: (antara Level 1 dan 2; 420 score points) According to this graph, on average, during which period in their life are females taller than males of the same age?

Question 3: (level 4; 574 score points) Explain how the graph shows that on average the growth rate for girls slows down after 12 years of age?

Gambar 1. 2 Soal PISA 2003 (OECD, 2003)

Adapun kemampuan siswa Indonesia diperoleh berdasarkan survei PISA tiga tahun terakhir yaitu tahun 2012, 2015 dan 2018 ialah :

Tabel 1. 1 Perolehan Skor PISA Matematika Indonesia Tahun 2012-2018 (Effendi & Lestari, 2021:137).

Tahun	Skor Kemampuan Literasi Matematika	Peringkat
2012	375	64
2015	386	62
2018	379	73

Berdasarkan Tabel 1.1 menurut salah satu riset pada pengerjaan soal PISA dengan konten *change and relationship* berdasarkan NEA (Newman's *Error Analysis*) rata-rata kesalahan terjadi ialah dikarenakan kurangnya pemahaman soal (*comprehension*), tidak dapat merumuskan dan mengubah informasi dalam matematika (*transformation*), dan kurang mampu dalam mengkomunikasikan hasil akhir atau kesimpulan (*encoding*) (Pranitasari & Ratu, 2020:1246). Kemudian dengan memberikan model soal tipe PISA, siswa juga belum dapat mengaplikasikan konsep atau rumus yang sudah mereka ketahui dalam melakukan penyelesaian masalah (Masfufah & Afriansyah, 2021:299). Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut tentunya agar siswa dapat lebih paham tentang soal, mengolah informasi dengan tepat, menggunakan matematika dalam menyelesaikan permasalahan dan menyimpulkan hasil akhir tentunya diperlukan peningkatan kemampuan literasi matematis siswa.

Penelitian tentang kemampuan literasi matematika siswa SMA di Indonesia dari berbagai kota salah satunya menurut Widodo dkk (2015:4) yaitu pada siswa kelas XIA-4 secara keseluruhan siswa memahami soal dan menjawab dengan benar pada soal yang diberikan dengan kesulitan level 1, namun rata-rata kesulitan pada level 6. Sebesar 60% siswa mencapai kemampuan pada level 3 dan 31,43% berada diatas level 3. Wicaksana dkk (2018:172) memaparkan siswa yang belum mencapai kemampuan literasi Matematika di level 3 disebabkan oleh siswa belum dapat menggunakan pengilustrasian dengan tepat berdasarkan informasi yang diperoleh. Siswa kelompok bawah tidak dapat menyelesaikan persoalan di level 2. Pada penelitian lainnya kemampuan literasi matematis siswa juga masih belum pada level tinggi, dimana siswa Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Kupang dengan presentase 92,3% siswa masih pada kemampuan literasi matematis yang rendah. Penyebabnya dikarenakan siswa kesulitan dalam memahami konteks, siswa masih

kesulitan untuk menghubungkan matematika yang terdapat pada konten yang merupakan solusi penyelesaian masalah (Samo dkk., 2020:47). Dari berbagai penelitian kemampuan literasi matematis siswa SMA yang dipaparkan sebelumnya tentunya dapat diperoleh kesimpulan bahwa di beberapa daerah di Indonesia kemampuan literasi siswa SMA masih perlu ditingkatkan. Permasalahan yang dimunculkan dari beberapa penelitian tersebut ialah kurangnya pemahaman konteks siswa dan menginterpretasikan matematika dalam menyelesaikan masalah.

Dilakukanlah studi pendahuluan di SMA Negeri Pintar Provinsi Riau, serupa dengan penelitian lain yang dipaparkan sebelumnya, di SMA Negeri Pintar Provinsi Riau juga memerlukan peningkatan kemampuan literasi matematis. Hal tersebut berdasarkan responden dari salah satu kelas XI Mipa yang diberikan soal studi pendahuluan soal literasi matematika dengan indikator :

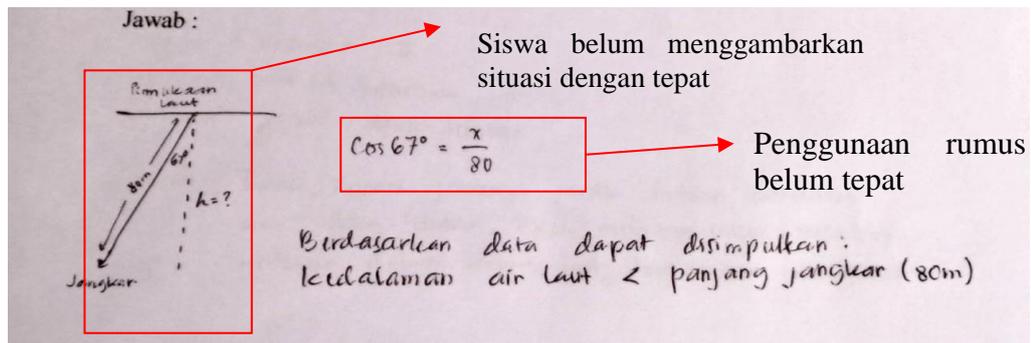
Tabel 1. 2 Indikator Soal Uji Pendahuluan

NO	Indikator	No Soal
1	Siswa menggunakan penalaran dalam menginterpretasikan, memanfaatkan model gambar dan menggunakan rumus atau perhitungan dalam penyelesaian.	1
2	Siswa menggunakan penalaran matematika dalam menyelesaikan masalah, membandingkan strategi untuk menemukan jawaban, menggunakan prosedur dan perhitungan matematika tertentu untuk menyimpulkan jawaban serta mengkomunikasikannya.	2
3	Siswa menggunakan penalaran matematika dalam menyelesaikan masalah, memilih dan membandingkan strategi untuk menemukan jawaban, serta menggunakan perhitungan matematika dalam penyelesaian masalah.	3

Kemudian untuk soal studi pendahuluan dikutip dari soal prediksi asesmen kompetensi minimum (Tim Pengajar Ganesha Operation, 2020) dan jawaban siswa pada studi pendahuluan :

1. Seorang nelayan menggunakan sebuah perahu menjatuhkan jangkarnya di Laut Selatan. Panjang tali jangkar nelayan tersebut adalah 80 m. Karena laju ombak di laut tersebut membentuk sudut 67° dengan permukaan laut. Nelayan tersebut baru pertama kali melaut di Selatan dan ingin mengetahui kedalaman

Gambar 1. 3 Soal Studi Pendahuluan Nomor



Gambar 1. 4 Jawaban Soal Tes Studi Pendahuluan Nomor 1

Pada Soal yang tertera siswa diharapkan menggunakan penalaran, menginterpretasikan, memanfaatkan model gambar dan menggunakan rumus atau perhitungan dalam menyelesaikan masalah yang merupakan kelompok reproduksi yang menggunakan algoritma standar. Pada gambar 1.4 yang merupakan jawaban siswa, terlihat siswa menginterpretasikan situasi dengan kurang tepat. Siswa melambangkan kedalaman laut tidak ditempat jangkar tersebut jatuh, seharusnya kedalaman laut yang diukur ialah tepat pada posisi jangkar dijatuhkan. Penggambaran yang tepat untuk soal nomor 2 terlihat pada gambar 1.5 :



Gambar 1. 5 Sketsa Gambar Situasi Pada Soal

Untuk itu siswa masih belum dapat menginterpretasikan masalah dengan tepat menggunakan penalaran. Kemudian dalam menggunakan rumus atau melakukan perhitungan siswa juga belum tepat hal tersebut juga dikarenakan penggambaran situasi awal yang kurang tepat mengakibatkan rumus yang digunakan siswa menjadi tidak tepat. Rumus yang digunakan siswa adalah rumus perbandingan trigonometri $\cos \alpha$, rumus tersebut tersebut memang sesuai dengan penggambaran situasi yang digambarkan siswa, namun gambar tersebut kuranglah tepat. Seharusnya sesuai dengan penggambaran yang tepat dapat menggunakan

rumus perbandingan trigonometri $\sin \alpha = \frac{\text{Sisi depan}}{\text{sisi miring}}$ dan pada soal menjadi $\sin 67^\circ = \frac{x}{80 m}$ sehingga $x = \sin 67^\circ \times 80 m$ dan kedalaman laut adalah 73,64 m. Dapat disimpulkan siswa belum memenuhi indikator pada soal ini.

Soal nomor 2 yang dikutip dari soal PISA pada konteks matematika tahun 2014 di Universitas Sahara Dharma berikut ini :

2. Seorang produsen kertas memproduksi kertas dengan bentuk dan ukuran yang sama. Namun ternyata ada 1 kertas yang terbuat dari bahan A yang tercampur dengan 999 kertas yang terbuat dari bahan B. kertas dengan bahan A itu memiliki berat yang lebih ringan daripada kertas yang terbuat bahan B. Produsen tersebut hanya memiliki 1 timbangan yang mampu menimbang paling banyak 700 kertas dengan tingkat akurasi sampai milligram. Tentukanlah jumlah minimal penimbangan yang dilakukan sehingga diperoleh 1 kertas yang terbuat dari bahan A!

Gambar 1. 6 Soal Studi Pendahuluan Nomor 2

Jawab :

Kertas a : dibaratkan 0.5 mg
 Kertas B : 1 mg

Diken 1000 kertas dibagi 2 : $\frac{1000}{2} = 500$ kertas ditimbang

500 kertas pertama memiliki berat : 500 mg
 500 kertas kedua : 499.5 mg

maka dapat disimpulkan kertas bahan A ada di group 1

Jawaban soal tidak sampai pada yang ditanyakan

Gambar 1. 7 Jawaban Siswa Soal Studi Pendahuluan Nomor 2

Pengerjaan dilakukan dengan penggunaan penalaran matematika dalam menyelesaikan masalah, memilih strategi untuk menemukan jawaban, menggunakan prosedur dan perhitungan matematika tertentu untuk menyimpulkan jawaban serta mengkomunikasikannya. Siswa diharapkan dapat merancang solusi penyelesaian dari suatu masalah dengan menggunakan penalaran. Diperlihatkan pada gambar 1.7, terdapat jawaban siswa sudah bisa melakukan penalaran matematikanya, siswa dapat menentukan strategi dalam memberikan solusi namun tidak memahami atau menjawab yang ditanyakan pada soal atau belum memberikan jawaban yang tepat. Seharusnya jawaban siswa diteruskan dari 1000 kertas yang dibagi 2 bagian yaitu bagian A (500 kertas)

dengan bagian B (500 kertas dengan berat yang lebih ringan), kemudian ditimbang kembali bagian B dengan dibagi 2 bagian (250 kertas dan 250 kertas), setelah itu ditimbang lagi bagian yang lebih ringan dengan 125 kertas dan 125 kertas, dibagi kembali menjadi lima bagian pada penimbangan yang paling ringan menjadi penimbangan 25,25,25,25,25, sampai pada penimbangan kembali bagian yang paling ringan ditimbang lima bagian dan menghasilkan 1,1,1,1,1 sehingga diperoleh 1 kertas yang beratnya lebih ringan dari kertas lainnya. Jadi jawaban total penimbangan diperoleh minimal adalah 21 kali penimbangan. Disini siswa belum dapat menggunakan perhitungan matematika yang tepat dalam menyimpulkan atau memberikan solusi dari penyelesaian masalahnya.

Untuk soal studi pendahuluan nomor 3 dikutip dari soal prediksi asesmen kompetensi minimum (Tim Pengajar Ganesha Operation, 2020) :

3. GERHANA MATAHARI
 Gerhana matahari terjadi ketika posisi bulan terletak di antara bumi dan matahari sehingga menutup sebagian atau seluruh cahaya matahari. Berdasarkan informasi dari instagram tentang astronomi gerhana matahari total akan terlihat pada tanggal 4 Desember 2021 di Antartika dan gerhana parsial di Afrika Selatan yang akan terjadi bersamaan. Diketahui perbedaan waktu Afrika Selatan 5 jam lebih lambat dari Indonesia, sedangkan perbedaan waktu antartika dengan waktu Indonesia 6 jam lebih cepat. Menurut pendapatmu, apakah informasi dari instagram tersebut masuk akal? Berikan penjelasan untuk mendukung jawabanmu! (Afrika lebih lambat 11 jam dari Antartika)

Gambar 1. 8 Soal Studi Pendahuluan Nomor 3

Jawab :
 tanggal 4 Desember 2021
 Gerhana total : Antartika
 Gerhana parsial : Afrika Selatan

Jawab Tidak, karena jauhnya jarak antara antartika dan Afrika selatan, tidak memungkinkan terjadinya gerhana dalam waktu yang bersamaan (mungkin)

Siswa tidak memberikan alasan dengan matematika

Gambar 1. 9 Jawaban Siswa Soal Studi Pendahuluan Nomor 3

Siswa menggunakan penalaran matematika dalam pemecahan masalahnya, menentukan dengan tepat dan membandingkan bagaimana cara untuk menemukan jawaban, serta menggunakan perhitungan matematika dalam penyelesaian masalah dengan kelompok kompetensi koneksi. Soal nomor 3 ini menggunakan konteks

gerhana matahari, dan informasi tentang penentuan waktu pada tempat yang berbeda di beberapa tempat. Dalam penyelesaiannya soal ini menggunakan operasi matematika. Masalah yang disajikan pada soal kesulitannya ialah menentukan hubungan dan mengidentifikasi antar informasi untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Disini siswa menggunakan penalarannya dengan memisalkan atau mengolah informasi pada konteks soal dan menghubungkan dengan keadaan dunia nyata. Siswa dapat memisalkan di Indonesia ialah pukul 10.00, karena pada informasi soal waktu Afrika Selatan 5 jam lebih lambat dari Indonesia, maka jika di Indonesia jam 10.00 di Afrika Selatan akan menjadi pukul 05.00. Kemudian perbedaan waktu Antartika dengan waktu Indonesia 6 jam lebih cepat, jika di Indonesia pukul 10.00 maka di Antartika ialah pukul 16.00. Disebutkan bahwa Afrika lebih lambat 11 jam dari Antartika, dapat diperoleh dari pemisalan sebelumnya jika di Indonesia adalah pukul 10.00 maka di Afrika ialah pukul 05.00 dan di Antartika ialah pukul 16.00, dan selisih antara Antartika dengan Afrika adalah 11 jam dimana Antartika lebih cepat 11 jam. Jawaban dari pertanyaan tersebut adalah gerhana matahari dan gerhana matahari spasial dapat terjadi bersamaan di Afrika Selatan dan Antartika jika terjadi di Indonesia pada pukul 10.00 dan gerhana tersebut terjadi di Antartika pukul 16.00 dan di Afrika pukul 05.00, Alasan tersebutlah yang diharapkan dari siswa. Namun pada jawaban siswa 1.9 siswa tidak mengolah informasi serta menghubungkan konsep matematika dengan permasalahan yang ada atau situasi nyata, melainkan siswa lebih menjawab dengan pendapat pribadi. Jadi indikator pada soal ini tidak terpenuhi

Dari uji coba pendahuluan tersebut dapat dikatakan bahwa siswa mengalami masalah dalam mengenali situasi, memberikan kesimpulan dan menghubungkan konsep matematika dalam penyelesaian masalah. Menurut *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD, 2019a) kemampuan literasi terbagi menjadi tiga aspek utama yaitu (1) dari segi konten; (2) segi konteks, dan (3) segi proses. Kemampuan literasi matematika siswa baik jika sudah menguasai ketiga aspek tersebut (Kholifasari dkk., 2020:118). Namun 3 aspek tersebut masih belum tampak dan dikuasai oleh siswa, siswa masih membutuhkan peningkatan kemampuan literasi matematis. Untuk itu tentu dibutuhkan pembelajaran dalam

meningkatkan kemampuan literasi yang juga pastinya sesuai dengan kebutuhan abad 21 ini.

Science, technology, engineering, and mathematic (STEM) dijadikan suatu pembelajaran dengan pendekatan yang lebih mengarah kepada penyelesaian masalah yang terjadi disekitar kita. Pembelajaran ini menjadikan siswa memiliki pola pikir seperti seorang insinyur, pakar keilmuan, pemberi solusi, seorang yang memaparkan gagasan, berpikir logis, paham iptek dan dapat menggunakan pendidikan STEM untuk dunia nyata (Khairiyah, 2019:23). Pembelajaran berbasis STEM sudah dijadikan sebagai kurikulum oleh beberapa negara. Kurikulum berupa pembelajaran yang berpusat pada siswa dan dikaitkan dengan STEM (Lou dkk., 2011). Menurut Sen dkk (2018:81) Pendidikan STEM memberikan kontribusi positif terhadap keterampilan dasar siswa (pemecahan masalah, berpikir kritis dan lain sebagainya) dengan menciptakan studi peluang interdisipliner. Pembelajaran STEM tidak hanya akan bermanfaat bagi diri siswa sendiri melainkan akan menguntungkan dunia, karena akan semakin banyak insinyur, dokter, ilmuwan dan matematikawan (Marrero dkk., 2014:2). Tujuan pendidikan STEM ialah untuk melatih individu yang memenuhi syarat dalam kebutuhan tenaga kerja abad ke-21, dimana STEM memberikan suatu pendekatan yang digunakan pada abad ke 21 dan yang dapat memberikan suatu perubahan (Khairiyah., 2019:7).

Siswa dapat menemukan dan mengenal sebuah konsep yang terdapat pada suatu masalah merupakan karakter dalam pembelajaran STEM (Bybee, 2010). Dengan STEM siswa memiliki pengetahuan dan mampu menerapkan pengetahuan tersebut (Widya dkk., 2019:1). Berdasarkan pendapat tersebut pembelajaran STEM sesuai diterapkan untuk mendukung kemampuan literasi matematika. STEM memiliki tujuan siswa mempunyai literasi STEM, dapat menghadapi tantangan kemampuan yang diperlukan abad 21, siap menjadi tenaga kerja, meningkatkan keaktifan belajar, dan dapat menghubungkan keterkaitan suatu hal dengan yang lain. Kemudian untuk pendidik tujuan STEM adalah untuk membuat suatu konten STEM yang mempuni dimana pendidik dapat meningkatkan *pandagogical content knowledge* (Mulyani, 2019: 456). Menurut Dugger (2010:2) Sains atau ilmu pengetahuan alam adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan alam, dimana

pengetahuan ini merupakan fondasi dari teknologi. Teknologi adalah proses-proses yang digunakan dari alam untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia dalam proses hidupnya. *Engineering* merupakan suatu profesi yang keilmuannya dari pembelajaran matematika dan sains melalui pengalaman dan praktik dimana hasil pengetahuan ini dapat mengembangkan cara-cara memanfaatkan bahan-bahan dan kekuatan alam guna kepentingan umat manusia. Matematika akan menyediakan bahasa yang tepat sebagai penghubung ilmu sains, teknik dan teknologi. Berdasarkan beberapa penjelasan sebelumnya STEM dapat disimpulkan sebuah pendekatan 4 interdisiplin ilmu yang bisa dijadikan sebagai alternatif pembelajaran untuk mempersiapkan keterampilan pada abad ke 21 ini.

Pada penelitian terdahulu untuk meningkatkan kemampuan literasi diterapkan dengan pembelajaran berbasis STEM. Penelitian tersebut yaitu oleh Listiana dkk (2019) yang memaparkan siswa dengan pembelajaran STEM memiliki keterampilan literasi sains yang tinggi dibanding dengan literasi sains siswa dengan pembelajaran saintifik. Kemudian penelitian tentang peningkatan kemampuan literasi matematika dengan STEM ialah oleh Sulistiawati, Dadang Juandi dan Ricky Yuliardi dengan yang dilakukan kepada mahasiswa calon guru matematika, hasil yang diperoleh ialah mahasiswa memiliki presentase 53,6% sebagai penguasaan kemampuan literasi matematika mereka dan presentase 24,6% sebagai presentase peningkatan kemampuan literasi mereka yang berada pada kategori peningkatan sedang (Sulistiawati dkk., 2021:95). Penelitian lain oleh Mujib, Mardiyah dan Suherman menerapkan pembelajaran berbasis STEM yang juga kepada Mahasiswa dengan membandingkan peningkatan kemampuan literasi mahasiswa yang menggunakan pembelajaran STEM dan mahasiswa yang menggunakan pembelajaran yang bukan STEM. Perolehan hasil penelitian memberikan kesimpulan bahwa mahasiswa dengan kelas STEM kemampuan literasinya lebih baik daripada mahasiswa dengan menggunakan pembelajaran yang bukan STEM (Mujib dkk., 2020a). Untuk itu sebagai solusi untuk menghadapi tuntutan keterampilan abad 21 ini dan sebagai alternatif pembelajaran yang diterapkan dalam meningkatkan kemampuan literasi matematikas agar siswa lebih memahami informasi / konteks, pembelajaran STEM bisa dijadikan sebagai alternatif solusi.

Sudah banyak penelitian yang membahas pembelajaran berbasis STEM ini beberapa diantaranya seperti yang dipaparkan sebelumnya oleh Sulistiawati, Dadang Juandi dan Ricky Yuliardi dan penelitian lain oleh Mujib, Mardiyah dan Suherman menerapkan pembelajaran berbasis STEM yang penerapannya pada mahasiswa dan belum ada yang secara khusus membahas penerapannya pada siswa SMA untuk meningkatkan kemampuan literasi matematika. Kemudian untuk penerapannya kepada siswa SMA pembelajaran STEM ini pada penelitian terdahulu memiliki karakteristik tersendiri seperti penelitian oleh Çevik (2018) tentang dampak dari pembelajaran PBL STEM terhadap prestasi akademik matematika dan minat karis siswa SMK dan menghasilkan dampak yang positif. Kemudian terdapat penelitian tentang penerapan pembelajaran pendekatan STEM yang digunakan dalam peningkatan kemampuan kreativitas dan partisipasi siswa oleh Hasan (2020) dan Penelitian tentang lembar kerja siswa yang dikembangkan dengan materi getaran harmonis untuk kelas X SMA dengan basis STEM oleh Sulistyowati (2019). Masing-masing penelitian tersebut juga dijadikan referensi acuan dalam penelitian ini.

Menurut Mardhiyah dkk (2021:31) Iptek yang terus berkembang dan inovasi yang terus bertransisi menjadi sebuah tantangan. Guru dan siswa harus turut andil dan terus maju menghadapi era perkembangan industri 4.0. Karena itu tantangan sebagai seorang pendidik ialah mengubah cara mendidik sesuai dengan perkembangan zaman. Untuk itu dalam mengambil langkah baru apakah benar dengan salah satu cara yaitu menggunakan pembelajaran berbasis STEM dapat memberikan peningkatan kemampuan literasi matematika yang lebih mempunyai dibandingkan metode belajar yang sudah biasa atau sering diterapkan di sekolah seperti pembelajaran konvensional. Penelitian ini dilakukan untuk melihat dengan penerapan pembelajaran berbasis STEM, apakah dapat memberikan peningkatan kemampuan literasi matematika di SMA Negeri Pintar Provinsi Riau, yang mana pada SMA Negeri Pintar provinsi Riau ini pembelajaran konvensional yang biasa dilakukan adalah *ekspositori learning*, *Problem Based Learning* dan *discovery learning*, namun karena efek pandemi Covid-19 yang kerap digunakan adalah *Ekspositori Learning*. Pada penelitian ini siswa dikategorikan didasarkan pada

Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yaitu tinggi, sedang dan rendah. Tentunya siswa memiliki pemahaman awal yang berbeda-beda. Maka peningkatan kemampuan literasi siswa tidak hanya dibandingkan pada dua kelas berbeda, juga dilihat keefektifan peningkatannya pada kategori kemampuan siswa yang berbeda pula dan merupakan keterbaruan penelitian ini dengan penelitian terdahulu. Adapun untuk materi yang digunakan adalah materi polinomial atau suku banyak. Penentuan materi didasarkan pada pendapat Hidayah & Riski (2018:231) bahwa Suku banyak ialah suatu materi matematika yang sangat membutuhkan pemahaman konsep dan merupakan materi yang memiliki hubungan dengan keadaan sebenarnya pada keseharian. Dari pemaparan tersebutlah dilaksanakan penelitian yang memiliki judul **“Peningkatan Kemampuan Literasi Matematis Siswa dengan Pembelajaran Berbasis STEM (*Science, Tehnology, Engineering And Mathematic*)”**

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini ialah :

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran berbasis STEM dalam meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa ?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi matematis siswa dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM (*Science Teknologi Engineering and Mathematic*) dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional ?
3. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi matematis siswa dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM (*Science Teknologi Engineering and Mathematic*) dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat kemampuan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) tinggi, sedang dan rendah ?

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang dipaparkan pada poin sebelumnya, tujuan penelitian ini ialah:

1. Untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran berbasis STEM dalam meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa
2. Untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan literasi matematis siswa dengan dan tanpa menggunakan pembelajaran berbasis STEM (*Science, Teknologi, Engineering, and Mathematic*)
3. Untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan literasi matematis siswa dengan dan tanpa menggunakan pembelajaran berbasis STEM (*Science, Teknologi, Engineering, and Mathematic*) didasarkan pada tingkat kemampuan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) tinggi, sedang dan rendah.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan diberikan dari penelitian ini ialah:

1. Untuk Siswa : Memberikan variasi pembelajaran yang mengaplikasikan teori atau konsep dengan keadaan nyata yang melatih siswa menghubungkan konsep matematika lebih kepada kehidupan dalam penyelesaian masalah dan memutuskan suatu keputusan. Kemudian tentunya dapat mejadi solusi pembelajaran siswa untuk peningkatan kemampuan literasi matematis yang diperlukan abad 21 dan akan diujikan pada penelitian ini.
2. Bagi Guru : Mengetahui pembelajaran yang dapat dijadikan solusi dalam menghadapi tuntutan kemampuan siswa yaitu peningkatan kemampuan literasi siswa yang akan dibuktikan pada penelitian.
3. Bagi Peneliti : Sebagai wawasan sebagai calon guru dimasa mendatang dan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian pembelajaran berbasis STEM selanjutnya.

E. Kerangka Berpikir

Penelitian ini menggunakan pembelajaran matematika dengan materi polinomial di kelas XI yang menggunakan 2 kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dimana metode penelitian menggunakan *Design Quasi Eksperimen*. Kelas

kontrol menggunakan pembelajaran konvensional yang biasa digunakan ialah metode *ekspositori learning* dan kelas eksperimen menggunakan pembelajaran berbasis STEM.

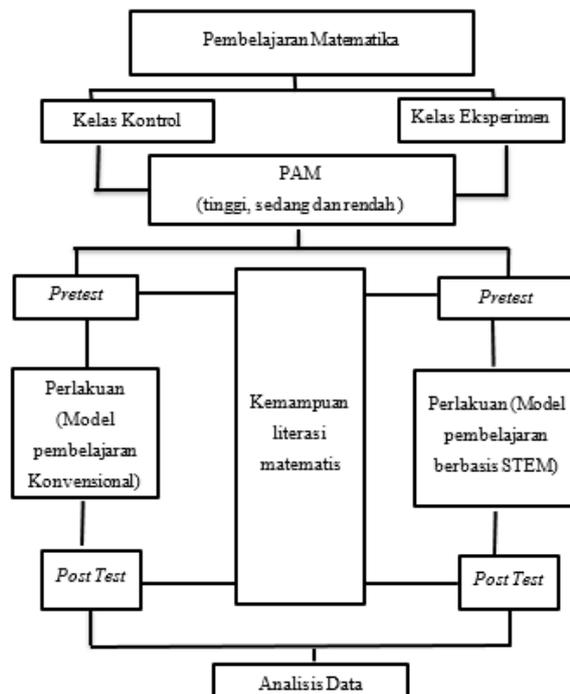
Pembelajaran berbasis STEM terlahir dengan latar belakang pembelajaran yang difokuskan pada kesiapan peserta didik dalam menghadapi dunia kerja (Kurniawan & Susanti, 2021). Adanya sains dan teknologi melahirkan cabang ilmu baru yaitu teknik, matematika dan teknologi sebagai penghubung atau penyedia bahasa yang tepat. Jadi STEM dapat disimpulkan sebagai pendekatan interdisiplin ilmu yang dalam pembelajarannya mengaitkan konsep dunia nyata, lingkungan sekolah, global maupun masyarakat dengan konsep yang dipelajari. Pembelajaran berbasis STEM akan digunakan di kelas eksperimen.

Penelitian ini terfokus pada penerapan pembelajaran berbasis STEM guna meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa. Literasi matematika bermakna suatu kemampuan dimana seseorang dapat mengartikan, mampu memberikan rumusan, menerapkan dan menafsirkan unsur matematika yang terdapat diberbagai konteks, juga kemampuan bernalar secara matematis dengan konsep, prosedur, dan fakta yang akan memberikan gambaran, penjelasan dan dapat memberikan perkiraan suatu peristiwa yang akan terjadi (Kuswidi, 2015). Adapun indikator kemampuan literasi matematika yang digunakan ialah menurut Lailiyah (2017) yaitu (a). Siswa membuat suatu model matematika (b). Siswa menuliskan jawaban dengan perhitungan (c). Siswa memanfaatkan model gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya untuk membantu menemukan jawaban (d). Siswa memilih dan membandingkan strategi untuk menemukan jawaban (e). Siswa menggunakan penalaran dengan menghubungkan informasi tentang masalah (f). Siswa menggunakan dan memanipulasi rumus atau prosedur matematika tertentu untuk menyimpulkan jawaban.

Pada penelitian ini tes PAM diberikan terlebih dahulu sebagai pengukur penguasaan awal siswa pada materi prasyarat polinomial. Siswa kemudian dikategorikan sesuai dengan kategori PAM. Kategori yang diberikan digunakan untuk melihat apakah pembelajaran STEM akan memberikan peningkatan

kemampuan literasi matematika sesuai dengan kategori PAM tinggi, sedang maupun rendah yang dimiliki siswa.

Peningkatan kemampuan literasi matematika siswa dilihat berdasarkan soal *pretest* yang diberikan diawal pertemuan atau sebelum pemberian perlakuan, kemudian *posttest* diberikan diakhir pertemuan atau setelah pemberian perlakuan. Peningkatan dapat dilihat dengan n-gain dari skor tes kemampuan literasi yang diberikan. Diharapkan pembelajaran berbasis STEM ini memberikan pembelajaran siswa yang lebih mengarahkan ke kehidupan dan hubungan dengan kajian ilmu lain atau terkonteks sehingga kemampuan literasi matematika siswa akan meningkat. Dari dua kelas tersebut kemudian akan dilihat perbedaan kemampuan literasi matematika siswa dengan analisis data. Berdasarkan uraian tersebut, adapun tahapan atau alur penelitian pada penelitian ini ialah :



Gambar 1. 10 Kerangka Berpikir Alur Penelitian

F. Hipotesis

Adapun hipotesis berdasarkan rumusan masalah pada penelitian ini ialah :

1. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis STEM (*Science Technologi*

Engineering and Mathematic) dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Rumusan hipotesis statistiknya ialah :

H₀ : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis STEM (*Science Technologi Engineering and Mathematic*) dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

H₁ : Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis STEM (*Science Technologi Engineering and Mathematic*) dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

2. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis STEM (*Science Technologi Engineering and Mathematic*) dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat kemampuan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) tinggi, sedang dan rendah.

Rumusan hipotesis statistiknya ialah :

H₀ : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis STEM (*Science Technologi Engineering and Mathematic*) dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat kemampuan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) tinggi, sedang dan rendah.

H₁ : Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis STEM (*Science Technologi Engineering and Mathematic*) dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat kemampuan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) tinggi, sedang dan rendah.

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Adapun beberapa penelitian terdahulu yang relevan ialah :

1. Lou dkk (2011) dalam penelitiannya yang bertujuan untuk mengeksplorasi pembelajaran berbasis proyek dengan model pembelajaran STEM. Persamaannya ialah menggunakan pembelajaran berbasis STEM dengan metode PBL yang yang akan dieksplorasi. Perbedaan penelitian ini ialah penelitian terfokus pada proses eksplorasi pembelajaran dan tidak bertujuan meningkatkan kemampuan matematika.
2. Penelitian oleh Valindra (2019) yang memberikan kesimpulan kemampuan literasi matematika siswa dapat didukung dengan pembelajaran berbasis STEM. Nilai presentase untuk kemampuan literasi matematika ialah 79,67% dan 83,79% pada kategori efektif. Perbedaan penelitian ini ialah fokus pada pengembangan modul untuk mendukung kemampuan literasi matematika siswa.
3. Penelitian oleh Kurniawan dan Susanti (2021) Suatu penelitian tentang bagaimana pembelajaran matematika pola bilangan dengan pembelajaran berbasis STEM. Penelitian ini memaparkan bahwa siswa lebih aktif, berpartisipasi lebih banyak, lebih mengekspresikan ide dalam penyelesaian masalah dan senang mengkomunikasikan temuannya. Penelitian ini tentang *design reseach* yang difokuskan dengan proses pembelajaran yang berbeda dengan penelitian ini
4. Penelitian oleh Hasan (2020) dimana penelitian ini sama-sama membahas tentang pembelajaran dengan pendekatan STEM. Pada penerapan pembelajaran STEM siswa lebih kreatif dan berpartisipasi. Dimana siswa melakukan suatu konstruksi, menemukan sesuatu, melakukan suatu interaksi, dan melakukan proses refleksi. Perbedaan terletak pada kemampuan yang akan ditingkatkan yaitu kreativitas dan partisipasi siswa dan penelitian ini kemampuan yang ditingkatkan ialah kemampuan literasi matematika.
5. Penelitian oleh Antika (2015) yang mengkaji peningkatan literasi matematika siswa dengan Pembelajaran Matematika Kontekstual (PMK)

serta apakah dapat meningkatkan motivasi belajar siswa SMP. Pada penelitian ini perbedaannya ialah penerapan pembelajaran yang menggunakan pembelajaran kontekstual dan kesamaan tentang bagaimana meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa.

