

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Matematika sebagai “ilmu dasar” atau “pengetahuan dasar” yang menopang perkembangan teknologi sangat penting dalam kehidupan. Adapula yang menyebutkan bahwa matematika merupakan kunci ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, matematika sebagai sebuah pokok bahasan dalam pembelajaran disekolah menjadi suatu materi penting.

Proses pembelajaran matematika merupakan salah satu bagian dari keseluruhan proses pendidikan di sekolah-sekolah maupun di perguruan tinggi-perguruan tinggi, yang diharapkan dengan proses ini tujuan pendidikan akan dapat dicapai antara lain dalam bentuk terjadinya perubahan sikap, keterampilan, serta meningkatkan kemampuan bernalar siswa. Disamping itu, diharapkan untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif serta bekerjasama untuk dapat menggunakan kemampuan tersebut dalam menghadapi masalah-masalah dalam berbagai kehidupan.

Soedjadi (dalam Saragih, 2007) juga mengungkapkan bahwa pendidikan matematika memiliki dua tujuan besar yang meliputi (1) tujuan yang bersifat formal, yang memberi tekanan pada penataan nalar anak serta pembentukan pribadi anak dan (2) tujuan yang bersifat material yang memberi tekanan pada penerapan matematika serta kemampuan memecahkan masalah matematika.

*National Council of Teacher of Mathematics* (2000) merumuskan tujuan umum pembelajaran matematika sebagai berikut:

- (1) belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*);
- (2) belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*);

- (3) belajar untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*);
- (4) belajar untuk mengaitkan ide (*mathematical connections*);
- (5) pembentukan sikap positif terhadap matematika (*positive attitudes toward*).

Untuk mencapai tujuan tersebut, dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran dikelas, guru hendaknya memilih tugas-tugas matematika, model, strategi pembelajaran matematika sedemikian hingga dapat memotivasi minat siswa dan meningkatkan keterampilan siswa, menciptakan suasana kelas yang mendorong dicapainya penemuan dari pengembangan ide matematika, dan membimbing secara individual, secara kelompok serta secara klasikal.

Namun pada kenyataannya hasil belajar matematika di Indonesia masih mengkhawatirkan. Hal ini terlihat dari berbagai hasil penelitian. Pada tingkat internasional misalnya, *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* 2007 mengemukakan bahwa hasil pembelajaran matematika Indonesia berada pada peringkat 36 dari 48 negara (Kompas, 8 Mei 2010). Pada tingkat nasional, Saragih (dalam Andhany, 2013) juga menjelaskan bahwa hasil tes diagnostik yang dilakukan oleh Suryanto dan Somerset di 16 sekolah menengah di beberapa provinsi di Indonesia untuk mata pelajaran matematika sangat rendah.

Untuk itu, kemampuan matematis yang menjadi salah satu masalah dalam pembelajaran matematika adalah rendahnya kemampuan penalaran matematika. Belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*) merupakan suatu kegiatan berpikir yang mempunyai karakteristik tertentu dalam menemukan kebenaran. Penalaran merupakan proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Ciri-ciri penalaran antara lain: (1) Adanya suatu pola berpikir yang secara luas dapat disebut logika (penalaran merupakan suatu proses berpikir logis). (2) Sifat analitik dari proses berpikir. Analisis pada hakikatnya

merupakan suatu kegiatan berpikir berdasarkan langkah-langkah tertentu. Perasaan intuisi merupakan cara berpikir secara analitik dan logika merupakan suatu kegiatan pengkajian untuk berpikir secara shahih.

Contoh :

- Ketika seorang pengemis berkata :”kasihanilah saya orang biasa”. Itu merupakan suatu ungkapan yang tidak logis.
- Ketika seorang peneliti mencari penyebab mengapa orang mabuk? Ada 3 peristiwa yang ditemuinya
  - Ada orang yang mencampur air dengan brendi dan itu menyebabkan dia mabuk
  - Ada yang mencampur air dengan tuak kemudian dia mabuk
  - Ada lagi yang mencampur air dengan whisky kemudian akhirnya dia mabuk juga.

Dari 3 peristiwa diatas, apakah kita bisa menarik kesimpulan bahwa air-lah yang menyebabkan orang mabuk?

Priatna (dalam Andhany, 2013) menjelaskan bahwa kemampuan penalaran tidak hanya dibutuhkan siswa ketika belajar matematika dan mata pelajaran lainnya, melainkan sangat dibutuhkan pula ketika orang memecahkan masalah ataupun menentukan keputusan.

Logika deduktif merupakan cara penarikan kesimpulan dari hal yang bersifat umum menjadi kasus yang bersifat khusus (individual). Sedangkan logika induktif merupakan cara penarikan kesimpulan dari kasus individual nyata menjadi kesimpulan yang bersifat umum. Penarikan kesimpulan secara deduktif

biasanya mempergunakan pola berpikir silogisme, dua pernyataan dan sebuah kesimpulan. Dan didalam silogisme terdapat premis mayor dan premis minor.

Contoh :

- Semua bilangan prima hanya habis dibagi oleh 1 dan bilangan itu sendiri (premis mayor)
- 2 adalah bilangan prima (premis minor)
- Jadi, 2 hanya habis dibagi oleh 1 dan 2 saja. (kesimpulan)

Dari contoh diatas peneliti ingin mengembangkan kemampuan bernalar siswa/i Sekolah Menengah Atas. Sebab penalaran merupakan kegiatan berpikir yang mempunyai karakteristik dalam menemukan kebenaran serta pemahaman konsep.

Ini menunjukkan kemampuan penalaran dalam pembelajaran matematika sangat penting. Oleh sebab itu, pembelajaran matematika disekolah harus dapat menyiapkan siswa untuk memiliki kemampuan penalaran sebagai bekal siswa untuk menghadapi tantangan dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Riadi (dalam Andhany, 2013) menjelaskan lemahnya penalaran siswa di SMA Negeri 2 Kejuruan Muda Kabupaten Aceh Tamiang dimana siswa; (a) sulit menemukan pola atau aturan yang melandasi pola tersebut sehingga hanya menghafal rumus saja dan akan kewalahan bila menuliskan rumus yang telah dihafalnya dalam bentuk lain, dan (b) sulit menarik kesimpulan dari dua pernyataan kondisional atau silogisme.

Untuk menguatkan adanya masalah tersebut, observasi awal terhadap beberapa siswa kelas X SMAN 2 Medan juga dilakukan. Soal tersebut dimaksudkan untuk melihat kemampuan penalaran siswa, dengan karakteristik

soal yaitu meminta siswa untuk menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan terhadap kebenaran solusi. Untuk mengungkapkan kebenaran, siswa harus menyusun bukti secara deduktif atau induktif. Soal tersebut disajikan berikut ini :

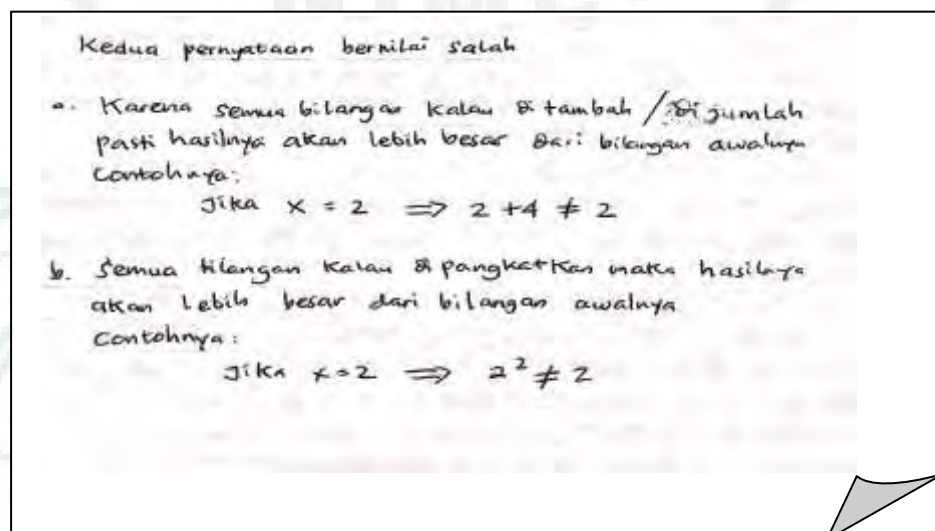
Coba kamu periksa pernyataan mana yang salah berikut ini. Tuliskan penjelasanmu.

a.  $(\forall x \in R), x + 4 = x$

b.  $(\exists x \in R), x^2 = x$

Sebagian besar siswa tidak dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan benar. Penyelesaian yang ditampilkan siswa sebagian besarnya adalah memilih kedua jawaban a dan b, dan tentu saja alasan yang diberikan siswa atas pilihan tersebut adalah alasan yang salah. Beberapa siswa memilih pilihan a sebagian besarnya tidak dapat memberikan penjelasan yang tepat atas pilihan a tersebut.

Berikut ini salah satu penyelesaian siswa:



Gambar 1.1 Hasil Observasi Jawaban Siswa

Terlihat dari jawaban ini bahwa siswa keliru. Karena siswa menjawab “karena semua bilangan kalau ditambah/dijumlah, dan dipangkatkan maka hasilnya akan lebih besar dari bilangan awalnya”. Namun seharusnya untuk meyakinkan apakah jawabannya sudah tepat atau belum, siswa masih dapat bernalar dengan mengambil contoh-contoh yang induktif dan menjabarkan, misalnya:

$$x \in R$$

$$\text{Misalkan } x = 0 \rightarrow 0 + 4 = 4$$

$$0^2 = 0$$

$$\text{Misalkan } x = 1 \rightarrow 1 + 4 = 5$$

$$1^2 = 1$$

$$\text{Misalkan } x = 2 \rightarrow 2 + 4 = 6$$

$$2^2 = 4$$

Sehingga bisa menyimpulkan bahwa  $(\exists x \in R), x^2 = x$  adalah pernyataan yang bernilai benar. Namun, siswa tidak melakukan penalaran ini, dan hanya mengandalkan ingatannya untuk menjawab, sehingga kekeliruan terjadi dalam menjawab soal tersebut. Dengan mengamati hal ini maka semakin jelas bahwa kemampuan penalaran masih rendah.

Demikian halnya dalam mengungkapkan ide dari matematika, banyak siswa yang sulit menyampaikan apa yang ada dalam pikirannya dalam mencari solusi suatu masalah yang di hadapi. Hal ini menunjukkan bahwa dalam mengungkapkan ide siswa masih kurang mampu, walaupun dalam imajinasi mereka telah mengetahuinya. Hal ini tentu saja dapat menjadi solusi jawaban siswa menjadi salah.

Kemampuan komunikasi matematik perlu ditumbuhkembangkan di kalangan siswa. Broddy (1993: 76) menyebutkan sedikitnya ada dua alasan,

mengapa komunikasi dalam matematika perlu ditumbuhkembangkan di kalangan siswa. Pertama, *mathematics as language*, artinya matematika tidak hanya sekedar alat bantu berfikir (*a tool to aid thinking*), alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan, tetapi matematika juga sebagai suatu alat yang berharga untuk mengkomunikasikan berbagai ide secara jelas, tepat dan cermat. Kedua, *mathematics learning as social activity*; artinya, sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, matematika juga sebagai wahana interaksi antar siswa, dan juga komunikasi antar guru dan siswa. Greenes dan Schulman (dalam Bansu I. A., 2009: 57) juga mengatakan, komunikasi matematik merupakan (1) kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematik, (2) modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematik, (3) wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide.

Menurut NCTM (1991: 96), komunikasi matematis dapat terjadi ketika siswa belajar dalam kelompok, ketika siswa menjelaskan suatu algoritma untuk memecahkan suatu persamaan, ketika siswa menyajikan cara unik untuk memecahkan masalah, ketika siswa menkonstruksi dan menjelaskan suatu representasi grafik terhadap fenomena dunia nyata, dan ketika siswa memberikan suatu konjektur tentang gambar-gambar geometri.

Dengan demikian, komunikasi matematik baik sebagai aktivitas sosial (*talking*) maupun sebagai alat bantu berpikir (*writing*). Namun, dalam proses pembelajaran kemampuan komunikasi matematik belum sepenuhnya dikembangkan secara tegas, padahal sebagaimana diungkapkan oleh para

matematikawan merupakan salah satu kompetensi yang perlu diupayakan peningkatannya sebagaimana kompetensi lainnya, seperti bernalar dan berkomunikasi.

Setiap kali mengkomunikasikan gagasan-gagasan matematika, maka akan dapat menyajikan gagasan dengan satu atau beberapa cara tertentu, misalnya dengan bentuk lisan, simbol-simbol tertulis, gambar-gambar atau obyek-obyek fisik. Dalam belajar matematika merupakan suatu kegiatan berpikir tentang gagasan/ide matematika yang dipelajari agar dapat memahami masalah yang ditemukan, menghubungkan masalah tersebut dengan pengetahuan yang dimiliki individu. Agar gagasan-gagasan dari siswa dapat dimunculkan, maka seorang guru harus mampu menyesuaikan cara berkomunikasi dengan siswanya. Tanpa penyesuaian itu, maka komunikasi hanya akan berlangsung dari satu arah dan tidak mencapai sasaran.

Komunikasi adalah bagian yang esensial dari matematika. Komunikasi merupakan suatu cara *sharing* ide dan pengklarifikasian pengertian. Proses komunikasi juga membantu membangun pemahaman. Berdasarkan berbagai temuan yang telah diuraikan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa terdapat permasalahan dalam kemampuan komunikasi matematis. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis ini akan mempengaruhi kualitas belajar siswa yang berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa.

Kurangnya kemampuan komunikasi matematika merupakan faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa. Kenyataannya menunjukkan bahwa tidak banyak siswa yang mau dan suka bertanya kepada temannya untuk mengatasi kesulitannya, apalagi kepada guru. Oleh karena itu perlu diupayakan suatu



pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal matematika.

Secara umum, kemampuan-kemampuan dasar yang diharapkan dapat digali dan ditingkatkan melalui kegiatan belajar matematika adalah kemampuan komunikasi matematik. Kemampuan komunikasi matematik adalah kemampuan yang ditunjukkan siswa dalam :

1. Merefleksikan dan menjelaskan pemikiran siswa mengenai ide dan hubungan matematika
2. Memformulasikan definisi matematik dan generalisasi melalui pembelajaran berbasis masalah
3. Menyatakan ide matematika secara lisan dan tulisan
4. Membaca wacana matematika dengan pemahaman
5. Mengklarifikasi dan memperluas pertanyaan terhadap matematika yang dipelajarinya
6. Menghargai keindahan dan kekuatan notasi matematika dan peranannya dalam pengembangan ide Matematika.

Raea (dalam Andhany, 2013) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematika utamanya dalam menerjemahkan suatu masalah ke dalam model matematika masih rendah. Raea (dalam Andhany, 2013) menganalisis kinerja siswa dalam menyelesaikan soal-soal komunikasi matematis dan hasilnya menunjukkan bahwa:

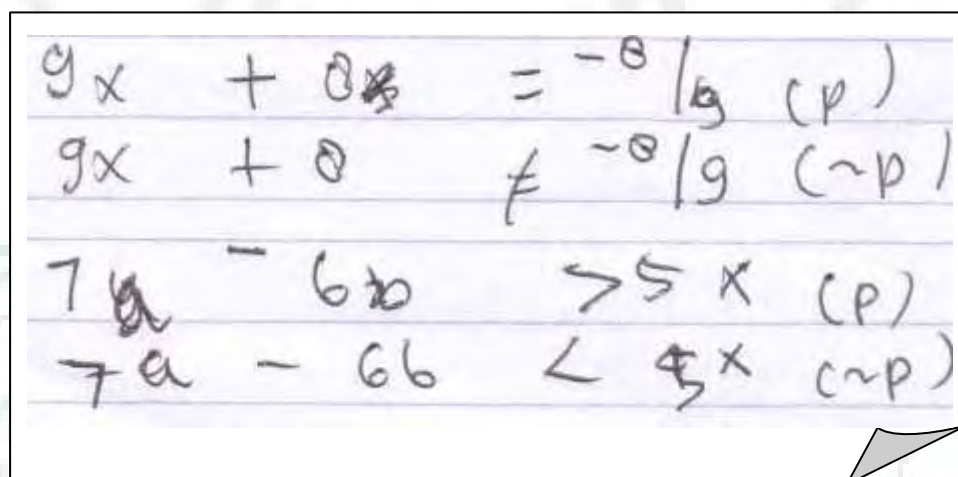
- (1) secara umum siswa tidak dapat menjawab pertanyaan lanjutan dari sebuah soal yang masih memerlukan informasi tambahan;
- (2) siswa belum dapat membuat model matematika dari sebuah masalah non rutin yang melibatkan bilangan pecahan; hal ini berdampak pada siswa tidak dapat memecahkan soal yang diberikan;
- (3) masih banyak siswa yang belum dapat membuat

model matematika dari suatu soal yang disusun dalam bentuk tabel dengan susunan yang tidak biasa; (4) masih banyak siswa yang salah dalam melakukan perkalian antara suatu bilangan dengan sebuah persamaan; (5) masih banyak siswa yang salah dalam menentukan bilangan pengali untuk menyelesaikan suatu model matematika dengan metode eliminasi; dan (6) masih ada siswa yang belum dapat menuliskan jawaban akhir sebagai solusi dari suatu masalah. Secara umum, masih banyak siswa yang tidak menjawab tuntas setiap soal yang diberikan.

Untuk menguatkan adanya masalah tersebut, observasi awal juga dilakukan terhadap siswa kelas X SMAN 2 Medan. Siswa diberikan soal yang dimaksudkan untuk melihat komunikasi matematis siswa. Soal ini lebih menekankan siswa untuk dapat mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang ide matematisnya. Soal tersebut disajikan berikut ini:

Tuliskan 5 kalimat matematika yang merupakan pernyataan beserta ingkarannya!

Sebagian besar siswa tidak dapat memberikan contoh yang tepat secara matematis, jelas, logis, dan sistematis. Berikut ini salah satu penyelesaian siswa:



The image shows a student's handwritten response on lined paper. It contains four lines of mathematical expressions:

- Line 1:  $9x + 0 = -0 / 9 (p)$
- Line 2:  $9x + 0 \neq -0 / 9 (\sim p)$
- Line 3:  $7a - 6b > 5x (p)$
- Line 4:  $7a - 6b < 5x (\sim p)$

**Gambar 1.2 Hasil Observasi Jawaban Siswa**

Terlihat dari jawaban ini siswa belum dapat mengungkapkan idenya secara tepat, hal ini ditunjukkan dengan hasil jawaban siswa yang memberikan contoh kalimat pernyataan dari logika yang salah. Siswa kurang mampu menulis

matematis yaitu memberikan contoh secara matematis, jelas dan tersusun secara logis dan sistematis. Kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan ide jawaban kurang baik. Dalam memberikan contoh, siswa tidak dapat mengaplikasikan contoh yang beragam sehingga kesimpulan atau hasil dari contoh yang diberikan menjadi salah. Dengan mengamati hal ini maka semakin jelas bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah.

Berdasarkan paparan di atas menunjukkan bahwa pentingnya kemampuan penalaran dan komunikasi matematika siswa. Namun kenyataannya, kemampuan penalaran dan komunikasi matematika siswa masih rendah. Pertanyaannya adalah bagaimana cara meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematika siswa?

Upaya meningkatkan proses dan aktivitas belajar yang akan berdampak peningkatan hasil belajar siswa, perbaikan, penyempurnaan, dan pengembangan sistem pengajaran merupakan suatu upaya yang paling logis dan realistis. Guru sebagai salah satu faktor penting dalam upaya peningkatan keberhasilan pendidikan di sekolah, khususnya dalam peningkatan aktivitas dan hasil belajar, harus berperan aktif serta dapat memilih strategi pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Guru perlu juga memperhatikan penggunaan media pembelajaran, yang tepat dan sesuai dengan materi sehingga akan sangat membantu siswa dalam memahami materi atau konsep yang diajarkan oleh guru.

Mengajar matematika yang efektif memerlukan pemahaman tentang apa yang siswa ketahui dan perlukan untuk belajar dan kemudian memberi tantangan dan mendukung mereka untuk mempelajarinya dengan baik (NCTM, 2000 : 20)

Apa yang siswa pelajari hampir seluruhnya tergantung pada pengalaman guru mengajar didalam kelas setiap harinya. Untuk mencapai pendidikan matematika yang berkualitas tinggi para guru harus (1) memahami secara mendalam matematika yang mereka ajarkan; (2) memahami bagaimana siswa belajar matematika, termasuk didalamnya mengetahui perkembangan matematika secara individual; dan (3) memilih tugas-tugas dan strategi yang akan meningkatkan mutu proses pengajaran. “Tugas para guru adalah memotivasi dan mendorong kemampuan-kemampuan yang ada pada siswanya”.

Pembelajaran matematika pada umumnya masih didominasi oleh paradigma pembelajaran terpusat pada guru, yang sering disebut sebagai pembelajaran langsung (*direct teaching*). Pada pembelajaran ini, guru aktif melakukan transfer pengetahuan kepada siswa, sedangkan siswa menerima pelajaran dengan pasif. Matematika diajarkan sebagai bentuk yang sudah jadi, bukan sebagai proses. Akibatnya, ide-ide kreatif siswa tidak dapat berkembang, daya nalar siswa kurang terlatih dan siswa tidak terbiasa melihat alternatif lain yang mungkin dapat dipakai dalam menyelesaikan suatu masalah. Siswa hanya berusaha mengingat dan menghafal rumus atau konsep matematika tanpa memahami maknanya.

Proses mengaktifkan siswa dapat dikembangkan dengan membiasakan anak menggunakan penalarannya untuk memecahkan masalah. Menurut Napitupulu (dalam Ella Andhany, 2013) proses belajar mengajar yang diciptakan oleh guru seyogianya memfasilitasi dan mendorong anak mengembangkan penalarannya melalui interaksi yang dibangun di antara siswa dengan materi ajar, siswa dengan siswa, maupun guru dengan siswa. Interaksi seperti ini dapat

dibangun manakala guru menjadikan masalah sebagai pemicu dan media pembelajaran.

Siswa ditantang untuk berpikir dan bernalar tentang matematika dan untuk mengkomunikasikan hasil-hasil pikiran mereka kepada yang lain secara oral atau dalam tulisan, serta mereka belajar untuk menjelaskan. Mendengarkan penjelasan yang lain memberikan kesempatan siswa untuk mengembangkan pengertian mereka. Percakapan tentang ide matematika adalah eksplorasi dari perspektif ganda yaitu membantu menajamkan pikiran dan membuat keterkaitan. Aktivitas yang demikian juga membantu siswa mengembangkan bahasa untuk mengekspresikan ide-ide matematika. Siswa perlu diberikan kesempatan untuk berbicara, menulis, membaca, dan mendengarkan yang lain. Di kelas, mereka berkomunikasi untuk belajar matematika, dan mereka belajar untuk berkomunikasi secara matematik.

Untuk itu, pembelajaran matematika di kelas di tekankan pada keterkaitan konsep-konsep matematika dengan kesadaran adanya masalah yang harus dipecahkan. Pada tahapan ini guru membimbing siswa pada kesadaran adanya kesenjangan atau gap yang dirasakan oleh manusia atau lingkungan sosial. Kemampuan yang harus dicapai oleh siswa, pada tahapan ini adalah siswa dapat menentukan atau menangkap kesenjangan yang terjadi dari berbagai fenomena yang ada.

Rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Rangkaian aktivitas pembelajaran artinya dalam pembelajaran ini tidak mengharapkan siswa hanya sekedar mendengarkan, mencatat kemudian menghafal materi pelajaran, akan

tetapi melalui strategi pembelajaran berbasis masalah siswa aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data dan akhirnya menyimpulkannya.

Siswa juga diarahkan untuk menyelesaikan masalah. Strategi pembelajaran berbasis masalah menempatkan masalah sebagai kata kunci dari proses pembelajaran. Artinya, tanpa masalah tidak mungkin ada proses pembelajaran. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah. Berpikir dengan menggunakan metode ilmiah adalah proses berpikir deduktif dan induktif. Proses berpikir ini dilakukan secara sistematis dan empiris, sistematis artinya berpikir ilmiah dilakukan melalui tahapan-tahapan tertentu, sedangkan empiris artinya proses penyelesaian masalah didasarkan pada data dan fakta yang jelas.

Bruner (dalam P. Panjaitan, 2011) berpendapat bahwa siswa harus berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya, menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna. Dari pendapat di atas dinyatakan bahwa dengan berusaha untuk mencari pemecahan masalah secara mandiri akan memberikan suatu pengalaman konkret yang memberikan makna tersendiri bagi peserta didik.

Seiring dengan perubahan paradigma pembelajaran tersebut, salah satu inovasi yang menarik adalah dengan menerapkan Model Pembelajaran Berbasis Masalah. Model pembelajaran ini didasarkan pada permasalahan yang membutuhkan penyelidikan autentik yakni penyelidikan yang membutuhkan penyelesaian nyata dari permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Efektivitas pembelajaran tidak bisa terjadi dengan sendirinya, tetapi harus diusahakan oleh guru melalui upaya penciptaan kondisi belajar mengajar yang

kondusif. Menurut Sukadi (2006), setidaknya – tidaknya ada tiga langkah yang seharusnya dilakukan guru dalam menciptakan suasana belajar mengajar efektif.

Pertama, Membangun Motivasi Siswa. Motivasi diistilahkan sebagai ungkapan tingkah laku yang giat dan diarahkan untuk mencapai tujuan. Moh. Uzer Usman (dalam Sukadi, 2006) mengungkapkan, ” Motivasi adalah keadaan dan kesiapan dalam diri individu yang mendorong tingkah lakunya untuk berbuat sesuatu dalam mencapai tujuan tertentu.“

Kedua, Melibatkan Siswa Dalam Proses Belajar Mengajar. Suasana belajar mengajar tidak efektif apabila pola komunikasi yang terjadi hanya searah, yakni dari guru kepada siswa. Menurut pandangan modern, efektivitas pembelajaran sangat ditentukan oleh pola komunikasi *multi trafic* (*multi trafic communication*). Dalam pola komunikasi *multi trafic* ini, komunikasi terjadi antara guru dengan siswa dan siswa dengan siswa.

Ketiga, Pandai Menarik Minat dan Perhatian Siswa. Menarik minat dan perhatian siswa untuk belajar merupakan salah satu upaya guru dalam menciptakan suasana belajar mengajar yang efektif.

Inti pelaksanaan pendidikan di sekolah yang optimal adalah kegiatan belajar mengajar. Keberhasilan kegiatan belajar mengajar menentukan kesuksesan guru dan sekolah dalam melaksanakan pendidikan. Sebaliknya, ketidakberhasilan guru dan sekolah ditunjukkan oleh buruknya kegiatan belajar mengajar. Oleh sebab itu, seorang guru yang berhasil akan selalu memperhatikan hal ini.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka penulis mengidentifikasi berbagai kemungkinan yang dapat menyebabkan kurangnya pengembangan terhadap kemampuan bernalar dan komunikasi matematik pada proses pembelajaran sebagai berikut :

1. Siswa sulit menyampaikan apa yang ada dalam pikirannya dalam mencari solusi dari masalah yang dihadapi.
2. Kemampuan penalaran siswa tidak baik, yang ditunjukkan dengan hasil jawaban siswa yang salah.
3. Matematika belum menjadi suatu alat yang berharga untuk mengkomunikasikan berbagai ide secara jelas, tepat dan cermat.
4. Selama ini matematika bukan sebagai wahana interaksi antar siswa, dan juga komunikasi antar guru dan siswa.
5. Komunikasi matematik bukan sebagai aktivitas sosial (*talking*) maupun sebagai alat bantu berpikir (*writing*).
6. Guru tidak melibatkan siswa dalam proses belajar. Sehingga suasana belajar mengajar tidak efektif karena pola komunikasi yang terjadi hanya searah, yakni dari guru kepada siswa.
7. Siswa kurang memiliki minat atau tidak punya kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari dapat dipecahkan sehingga mereka akan merasa enggan untuk mencoba.



### 1.3 Batasan Masalah

Dari berbagai masalah yang diidentifikasi di atas yang cukup luas dan kompleks, serta cakupan materi matematika yang sangat banyak. Agar penelitian ini lebih fokus, maka masalah-masalah yang mendesak untuk ditemukan solusinya melalui penelitian ini dibatasi pada (1) penalaran siswa terhadap berbagai konsep dan prinsip matematika (2) penerapan pembelajaran berbasis masalah pada kemampuan penalaran dan komunikasi siswa (3) penelitian dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Medan pada materi Logika Matematika.

### 1.4 Rumusan Masalah

Masalah penelitian yang akan diselesaikan pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada peningkatan kemampuan penalaran siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional?
2. Apakah terdapat interaksi antara kemampuan awal matematika siswa dengan pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa?
3. Apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematika siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada peningkatan kemampuan komunikasi siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional?

4. Apakah terdapat interaksi antara kemampuan matematika siswa dan pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematika siswa?
5. Bagaimana proses jawaban tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematika siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan. Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mendeskripsikan/menelaah peningkatan kemampuan penalaran matematika antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.
2. Mendeskripsikan/menelaah interaksi antara kemampuan matematika siswa dan pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa.
3. Mendeskripsikan/menelaah peningkatan kemampuan komunikasi matematika antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.
4. Mendeskripsikan/menelaah interaksi antara kemampuan matematika siswa dan pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematika siswa.
5. Mendeskripsikan proses jawaban tes kemampuan penalaran matematika siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

6. Mendeskripsikan proses jawaban tes kemampuan komunikasi matematika siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi peneliti, guru, sekolah, dan masyarakat. Masukan-masukan itu diantaranya adalah :

1. Memberi informasi terhadap kemampuan penalaran matematis dan komunikasi yang efektif antar siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah.
2. Dengan siswa belajar aktif diharapkan dapat mengembangkan kemampuan penalaran matematika dan mampu berkomunikasi sehingga dapat menuangkan ide dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi sehingga belajar menjadi lebih bermakna.
3. Pembelajaran berbasis masalah diharapkan dapat menjadi salah satu pilihan guru dalam mengajarkan matematika.
4. Sebagai pengembangan wawasan bagi peneliti tentang pentingnya keuletan, ketekunan, keberanian, dan, kreatifitas seorang guru untuk berani mencoba menerapkan berbagai model, metode, atau pendekatan pembelajaran. Dengan jiwa dan semangat tersebut diharapkan dapat meningkatkan kemampuan siswa, mutu pendidikan dan meningkatkan kualitas sumber daya manusia, serta meningkatkan kualitas kemampuan peneliti dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran.

## 1.7 Definisi Operasional

Berikut ini adalah beberapa istilah yang perlu didefinisikan secara operasional dengan tujuan agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap beberapa istilah yang digunakan di dalam penelitian dan penelitian menjadi terarah, antara lain :

1. Penalaran merupakan suatu kegiatan berpikir yang mempunyai karakteristik tertentu dalam menemukan kebenaran. Penalaran merupakan proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Kemampuan penalaran matematika adalah kemampuan siswa untuk menarik kesimpulan dengan cara menghubungkan fakta-fakta atau kejadian khusus yang sudah diketahui menuju kepada suatu kesimpulan yang bersifat umum (penalaran induktif) maupun dengan cara berpijak pada hal umum atau hal sebelumnya yang telah dibuktikan kebenarannya (penalaran deduktif). Penalaran induktif meliputi analogi dan generalisasi, sedangkan penalaran deduktif meliputi kondisional (modus ponens dan modus tollens) dan silogisme.
2. Komunikasi matematik adalah kemampuan atau kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematik, serta modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematik. Komunikasi matematik juga sebagai wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide.

3. Pembelajaran berbasis masalah yaitu rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Rangkaian aktivitas pembelajaran tidak mengharapkan siswa hanya sekedar mendengarkan, mencatat kemudian menghafal materi pelajaran, akan tetapi melalui strategi pembelajaran berbasis masalah siswa aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data dan akhirnya menyimpulkannya.
4. Pembelajaran konvensional adalah sebuah konsep pembelajaran dimana guru memberikan penjelasan materi pelajaran dan contoh soal, menambahkan penjelasan bagi siswa yang bertanya, dan memberikan latihan pada siswa, sedangkan siswa mendengarkan penjelasan guru, mengerjakan soal latihan secara individual atau berkelompok, dan bertanya jika belum mengerti.
5. Aktifitas siswa dalam aktivitas selama proses pembelajaran berlangsung. Aktivitas siswa meliputi aktivitas siswa dalam memahami masalah, memperhatikan penjelasan guru, merencanakan cara penyelesaian masalah, menyampaikan pendapat, berdiskusi dengan teman, berinteraksi dengan guru, mencatat hal-hal yang relevan dengan KBM, membuat kesimpulan dan mengerjakan LAS.
6. Pola jawaban siswa adalah proses jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah kemampuan penalaran dan komunikasi berdasarkan masing-masing indikator kemampuan penalaran dan indikator komunikasi.