

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu usaha yang bersifat sadar, sistematis, dan terarah agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya, sehingga peserta didik memiliki kekuatan dalam spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya untuk hidup bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara (Depag, 2003: 1). Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah dalam rangka menyiapkan generasi bangsa yang bermutu, salah satunya dengan penyempurnaan kurikulum di Indonesia. Kurikulum, pendekatan, metode, strategi dan model pembelajaran yang sesuai, fasilitas yang memadai serta sumber daya manusia yang kreatif adalah aspek yang sangat berpengaruh untuk mencapai tujuan yang direncanakan, termasuk dalam pembelajaran matematika.

Peran ilmu matematika sangat besar dalam kehidupan manusia karena dengan belajar matematika sejumlah kemampuan dan keterampilan dapat berguna tidak hanya ketika proses pembelajaran berlangsung, namun dapat juga diaplikasikan dalam memecahkan permasalahan sehari-hari. Peran ilmu matematika menuntut siswa sebagai generasi penerus suatu bangsa harus mampu menguasai konsep matematika dan mengaplikasikannya dalam memecahkan masalah kehidupan nyata dengan menggunakan matematika sebagai suatu pendekatan hidup dan cara berpikir.

Matematika merupakan salah satu dari sekian banyak pelajaran yang diberikan sejak pendidikan dasar sampai pendidikan tinggi. Tujuan pembelajaran matematika menurut Depdiknas (2007: 4), yaitu:

- (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antara konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tetap dalam pemecahan masalah,
- (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan penyelesaian matematika,
- (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan pemahaman masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menemukan solusi,
- (4) mengkomunikasikan gagasan matematika dengan simbol, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah,
- (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu perhatian dan minat dalam mempelajari matematika serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Pembelajaran matematika di tingkat satuan pendidikan harus dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sedang berlangsung (Depdiknas, 2007: 1). Sehingga kurikulum mata pelajaran matematika harus dirancang tidak hanya untuk siswa melanjutkan ke pendidikan tinggi tetapi juga untuk memasuki dunia pasar kerja. Untuk mengantisipasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju, model pembelajaran matematika di kelas perlu direformasi. Tugas dan peran guru bukan lagi sebagai pemberi informasi (*transfer of knowledge*), tetapi sebagai pendorong siswa untuk belajar (*stimulation of learning*) agar dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuan melalui berbagai aktivitas seperti: pemecahan masalah, penalaran, dan berkomunikasi (*doing math*), sebagai wahana pelatihan berpikir kritis dan kreatif.

Komunikasi merupakan bagian yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Hal ini didukung oleh pendapat dari *Ministry of Education Ontario* (2005: 17) yang mengatakan bahwa: “*Communication is an essential process in learning mathematics*”. Berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa pentingnya komunikasi dalam sebuah proses pembelajaran matematika dikarenakan dengan berkomunikasi, maka siswa akan dapat memperjelas dan memperluas ide dan pemahaman mereka tentang matematika. Karena dengan berkomunikasi seorang siswa dapat bertukar pendapat, mengekspresikan ide-ide mereka baik kepada guru maupun siswa lainnya. Komunikasi adalah salah satu dari lima standar proses yang ditawarkan oleh NCTM. Kelima standar proses itu adalah *problem solving, reasoning and proof, communication, connections, and representation* (NCTM, 2000: 4).

Berbagai pandangan di atas, memberitahukan bahwa kemampuan komunikasi matematik perlu ditumbuhkembangkan oleh praktisi dan pengguna matematika selama proses belajar mengajar berlangsung. Sebagaimana dinyatakan oleh Ahmad & Jazuli (2009: 207) sebagai berikut: “*the mathematical communication is the basic ability must be processed by mathematics practitioners and user during teaching-learning process and assessing mathematics*”. Dengan demikian, komunikasi matematik baik sebagai aktivitas sosial (*talking*) maupun sebagai alat bantu berpikir (*writing*) adalah kemampuan yang mendapat rekomendasi para pakar agar terus ditumbuhkembangkan di kalangan siswa. Karena dari kemampuan komunikasi matematika, seorang siswa dapat mengeluarkan ide mereka melalui lisan maupun tulisan. Proses komunikasi yang baik berpotensi dalam memicu siswa untuk mengembangkan ide-ide dan

membangun pengetahuan matematikanya. Mengingat begitu penting kemampuan komunikasi dalam matematika, maka pembelajaran matematika perlu dirancang dengan baik sehingga memungkinkan dapat menstimulasi siswa dalam mengembangkan kemampuan komunikasinya baik secara lisan maupun tulisan.

Selain pentingnya menerapkan kemampuan komunikasi matematik siswa, guru juga harus mampu menstimulasi siswa dalam mengembangkan kemampuan kreativitas matematik siswa. Kreativitas penting dalam mengembangkan semua bakat dan keterampilan individu agar dapat mengembangkan potensi hidupnya.

Sebagaimana diungkapkan oleh Mann (2006: 240) sebagai berikut:

Mathematical creativity in addition to computational fluency is essential for children to have a productive and enjoyable journey while developing a deep conceptual understanding of mathematics. For the development of the mathematical talent, creativity is essential.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa kreativitas matematika sangat penting bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman konseptual matematika yang mendalam dan untuk mengembangkan bakat matematika siswa. Individu yang kreatif memiliki beberapa karakteristik yang berbeda dari individu biasa. Individu kreatif memandang masalah sebagai tantangan yang harus dihadapi, bukan dihindari. Individu kreatif juga memandang masalah dari berbagai perspektif yang memungkinkannya memperoleh berbagai alternatif solusi.

Kreativitas merupakan keterampilan kognitif yang mengusulkan berbagai solusi untuk memecahkan masalah dari yang tidak diketahui biasanya (Aizikovitch & Udi, 2014: 229). Dengan demikian, kreativitas memegang peranan penting dalam menentukan perjalanan hidup seseorang dan bahkan kehidupannya

di dalam masyarakat. Penemuan terbaru tidak terlepas akan adanya kreativitas individu. Kreativitas merupakan suatu perwujudan dari dalam diri individu, suatu karya kreatif sebagai hasil kreativitas seseorang yang menimbulkan kepuasan tersendiri dalam diri pribadi.

Mengingat begitu pentingnya kemampuan komunikasi matematik dan kreativitas matematik siswa, maka sudah seharusnya seorang guru berusaha keras melatih siswa agar kemampuan yang termasuk dalam *higher order thinking* (berpikir tingkat tinggi) tersebut dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan harapan yang diinginkan.

Namun, pada kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa banyak sekali dijumpai fakta yang menyebutkan bahwa kemampuan komunikasi matematik dan kemampuan kreativitas matematik siswa di SMA Asy-Syafi'iyah Internasional Medan masih tergolong dalam kategori kurang baik. Hal tersebut dapat dilihat dari jawaban siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan kepada 40 siswa SMA Kelas XII-IA Asy-Syafi'iyah Internasional Medan.

Berikut ini merupakan permasalahan yang diberikan peneliti untuk mengukur kemampuan komunikasi matematik siswa di SMA Asy-Syafi'iyah Internasional Medan.

Tabel 1.1 Nilai Ulangan Matematika Siswa

Nilai ulangan Matematika seluruh siswa kelas XI di SMA "X" ditampilkan dalam tabel di samping. Jika diketahui modus data 83, maka berapakah nilai $x - y$? Berikan alasanmu!

Nilai	Frekuensi
66 – 70	3
71 – 75	12
76 – 80	x
81 – 85	36
86 – 90	24
91 – 95	y
96 – 100	9
Jumlah	120

Dari jawaban 40 siswa, terdapat 10 siswa (25%) yang memiliki kemampuan komunikasi matematik dengan kategori tinggi karena sudah mampu menghubungkan tabel ke dalam ide matematika dan mampu mengungkapkan ide tersebut ke dalam simbol matematika maupun persamaan aljabar serta mampu menjelaskan prosedur penyelesaian terhadap permasalahan tersebut dengan benar. Selain itu, terdapat 13 siswa (32,5%) yang memiliki kemampuan komunikasi matematik dengan kategori sedang. Hal tersebut dikarenakan siswa sudah mampu menghubungkan tabel ke dalam ide matematika dan mampu mengungkapkan ide tersebut ke dalam simbol matematika maupun persamaan aljabar serta mampu memberikan argumen terhadap penyelesaian permasalahan tersebut walaupun jawaban masih salah. Sementara itu, terdapat 17 siswa (42,5%) yang memiliki kemampuan komunikasi matematik dengan kategori rendah. Hal tersebut dikarenakan siswa belum mampu menghubungkan tabel ke dalam ide matematika dan belum mampu mengungkapkan ide tersebut ke dalam simbol matematika maupun persamaan aljabar yang benar. Sebagian besar siswa tidak memberikan argumen terhadap penyelesaian permasalahan tersebut. Langkah penyelesaian jawaban siswa masih kurang lengkap dan jawaban masih salah.

Berikut ini akan ditampilkan solusi jawaban seorang siswa terhadap permasalahan di atas yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematik sebagai berikut:

Modus = Nilai tengah paling sering muncul

$120 : 2 = 60$

$36 + x + 12 + 3 = 60$

$41 + x = 60$

$x = 60 - 41$

$x = 19$

$24 + y + 9 = 60$

$33 + y = 60$

$y = 60 - 33$

$y = 27$

maka $x - y = 19 - 27$

$= -8$

Siswa salah dalam menggunakan simbol matematik

Siswa belum mampu menafsirkan tabel ke dalam ide matematika

Siswa belum mampu menuliskan ide matematika ke dalam persamaan aljabar yang benar

Jawaban siswa masih salah

Gambar 1.1 Pola Jawaban Siswa Terhadap Permasalahan Komunikasi Matematik

Berdasarkan pola jawaban siswa di atas, dengan memperhatikan empat indikator kemampuan komunikasi matematik yang diungkapkan oleh NCTM (dalam Ahmad & Jazuli, 2009: 208) sebagai berikut:

- (1) mentranslasi suatu tabel atau gambar ke dalam ide-ide matematika;
- (2) membuat ide-ide matematika secara lisan maupun tulisan menggunakan benda-benda konkrit, grafik, maupun persamaan aljabar;
- (3) mampu menulis informasi dari suatu tabel maupun gambar ke dalam simbol maupun istilah matematika.
- (4) menanggapi masalah dengan menggunakan argumen atau menjelaskan prosedur penyelesaian terhadap masalah.

Berpijak dari keempat indikator kemampuan komunikasi matematik di atas, terbukti bahwa kemampuan komunikasi matematik siswa SMA Asy-Syafi'iyah Internasional Medan pada materi statistika masih rendah. Hal tersebut dapat diperhatikan dari lemahnya berbagai aspek komunikasi, yaitu:

Kelemahan siswa belum mampu mentranslasi suatu tabel ke dalam ide-ide matematika. Siswa belum mampu memahami tabel. Padahal, di dalam soal jelas terlihat bahwa frekuensi yang terbanyak pada tabel adalah 36 yang terletak pada

kelas 81-85 dengan panjang interval kelas 5. Siswa tidak memahami bahwa yang diketahui dalam soal adalah nilai modus atau nilai yang sering muncul, bukan nilai tengah (median).

Kelemahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan di atas belum mampu membuat ide matematika secara tertulis, menggunakan persamaan aljabar dengan benar. Pola jawaban siswa masih kurang terstruktur. Hal ini dapat dilihat dari persamaan aljabar yang digunakan siswa yang tidak sistematis.

Kelemahan siswa dalam menggunakan kemampuan untuk membaca, menulis ide-ide matematika ke dalam simbol juga masih lemah. Bicer, dkk (2013: 60) mengatakan bahwa: *“The writing process may encourage students to solve difficult problems because writing makes difficult problems more concrete rather than an abstract or imaginary thing.”* Dapat disimpulkan bahwa dengan kemampuan menulis (*writing*) seorang siswa dapat menyalurkan berbagai macam ide yang mungkin belum dapat diungkapkan secara lisan. Namun, pada kenyataannya siswa belum mampu membaca dan menganalisis secara cermat tentang persoalan yang dimaksud dengan menggunakan simbol – simbol maupun bahasa mereka sendiri. Siswa belum mampu membangun pengetahuan dalam pikiran mereka berdasarkan apa yang telah mereka ketahui serta belum mampu menggunakan strategi untuk memahami teks bacaan dan mengorganisasikannya dalam bentuk tulisan maupun kata-kata.

Kelemahan siswa dalam menjelaskan prosedur penyelesaian. Dari pola jawaban tersebut, siswa belum menjelaskan prosedur penyelesaian dengan benar.

Di sini terlihat bahwa siswa tidak membuat langkah-langkah prosedur penyelesaian.

Dari uraian kelemahan siswa pada setiap indikator kemampuan komunikasi, maka dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa SMA Asy-Syafi'iyah Internasional Medan memiliki kemampuan komunikasi matematik yang masih rendah. Berikut ini akan disajikan permasalahan yang berkaitan dengan kemampuan kreativitas matematik siswa, yaitu:

Berikut ini adalah data hasil pengambilan telur ayam yang dilakukan oleh Pak Soleh selama 30 hari (dalam satuan butir), yaitu:

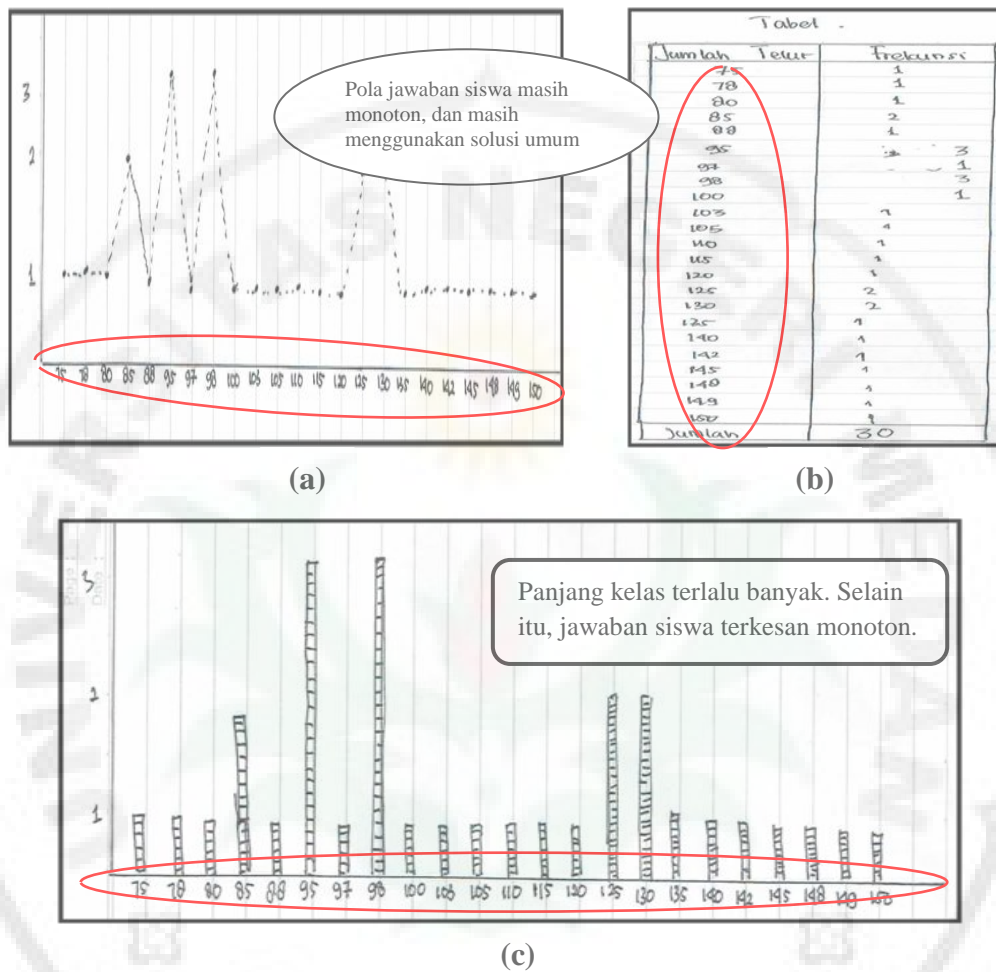
125	100	95	80	110	130
125	98	97	105	78	85
95	88	98	95	75	85
103	150	135	115	120	98
130	140	145	148	149	142

Bantulah Pak Soleh dengan membuat minimal 3 teknik tampilan penyajian data tersebut, agar menjadi data yang menarik dan informatif



Gambar 1.2 Pengambilan Telur Ayam

Dari jawaban 40 siswa, terdapat 9 siswa (22,5%) yang memiliki kemampuan kreativitas matematik dengan kategori tinggi karena siswa sudah mampu menampilkan lebih dari 3 teknik penyajian data yang bervariasi dan benar. Terdapat 13 siswa (32,5%) yang memiliki kemampuan kreativitas matematik dengan kategori sedang karena siswa sudah mampu menampilkan 3 teknik penyajian data walaupun solusi yang ditawarkan masih bersifat umum dan sering digunakan oleh sebagian besar orang. Sementara itu, terdapat 18 siswa (45%) yang memiliki kemampuan kreativitas matematik dengan kategori rendah karena siswa hanya menampilkan jawaban kurang dari 3 teknik penyajian data yang masih kurang lengkap dan salah. Hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran D.1. Berikut ini akan ditampilkan solusi jawaban seorang siswa terhadap permasalahan di atas yang berkaitan dengan kemampuan kreativitas matematik, yaitu:



Gambar 1.3 Pola Jawaban Siswa Terhadap Permasalahan Kreativitas Matematik: (a) Diagram Garis, (b) Tabel, dan (c) Diagram Batang

Dari pola jawaban siswa di atas, dengan memperhatikan beberapa indikator kemampuan kreativitas matematik, yaitu: kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan kejelasan (*elaborasi*). Dapat disimpulkan bahwa kemampuan kreativitas matematik siswa di SMA Asy-Sayafi'iyah Internasional Medan masih dalam kategori kurang baik. Hal ini bisa dijelaskan dengan memperhatikan berbagai indikator sebagai berikut:

Kelemahan siswa pada indikator kemampuan kreativitas yaitu kelancaran (*fluency*) juga masih terlihat. Kim (2006: 5) mengatakan bahwa: "*fluency is the number of relevant ideas; shows an ability to produce a number of figural*

images.” Dapat disimpulkan bahwa kelancaran (*fluency*) adalah kemampuan untuk menghasilkan beberapa gambar sesuai dengan ide-ide yang relevan. Kelemahan siswa dalam aspek kelancaran (*fluency*) dapat diidentifikasi dari jawaban siswa yang tidak lengkap atau cara yang dipakai tidak berhasil. Dari pola jawaban di atas, siswa hanya menyajikan tiga teknik penyajian data dan jawaban siswa tersebut jelas terlihat kurang sistematis dan kurang efisien.

Kelemahan siswa pada indikator kemampuan kreativitas yaitu keluwesan (*flexibility*) juga dapat teridentifikasi dari pola jawaban yang diberikan siswa tidak beragam dan juga tidak benar. Siswa belum mampu menghasilkan gagasan atau jawaban yang bervariasi dan berbeda dengan solusi jawaban. (Awang & Ramly, 2008: 33) mengatakan bahwa: “*Flexibility is the ability to consider a wide variety of rather dissimilar approaches to a solution.*” Dapat disimpulkan bahwa keluwesan (*flexibility*) adalah kemampuan siswa dalam memberikan jawaban dengan berbagai macam cara dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematik. Namun, pada kenyataannya siswa hanya mampu menyajikan tiga teknik penyajian data dan bukan solusi jawaban yang benar. Karena untuk permasalahan yang menggunakan data dalam jumlah yang banyak, siswa harus terlebih dahulu membuat tabel distribusi frekuensi yang bertujuan untuk menyederhanakan data dengan cara mengelompokkan data tersebut ke dalam kelasnya masing-masing. Terlebih dahulu mengurutkan data dari terkecil sampai terbesar, menentukan banyak kelas, menentukan panjang interval kelas, dan menentukan banyaknya frekuensi. Kemudian, dapat dibuat berbagai teknik penyajian data yang yang disukai.

Kelemahan siswa pada indikator kreativitas yakni keaslian (*originality*) juga masih dapat teridentifikasi seperti cara yang dipakai siswa merupakan solusi soal tetapi masih bersifat umum. Awang & Ramly (2008: 33) mengatakan bahwa: “*Originality in the technical context is the ability to find new ways to adapt existing ideas to new conditions.*” Dapat disimpulkan bahwa keaslian (*originality*) adalah kemampuan untuk menemukan cara baru untuk beradaptasi dengan ide yang telah ada. Namun, berdasarkan pola jawaban siswa tersebut, siswa hanya mampu menyajikan data dalam bentuk diagram garis, tabel, dan diagram batang. Lebih lanjut, teknik tersebut adalah teknik yang sering dipakai orang.

Kelemahan siswa pada indikator kemampuan kreativitas matematika yaitu kejelasan (*elaboration*) juga masih terlihat. Kim (2006: 5) mengatakan bahwa: “*elaboration is the number of added ideas; demonstrates the subject’s ability to develop and elaborate on ideas.*” Dapat disimpulkan bahwa kejelasan (*elaboration*) adalah kemampuan siswa dalam mengembangkan ide yang telah ada atau merinci masalah menjadi lebih sederhana. Namun, kenyatannya siswa belum mampu menambah atau merinci detail-detail dari suatu objek permasalahan yakni teknik penyajian data sehingga menjadi lebih menarik. Seharusnya siswa mampu menambah garis-garis, warna-warna, dan detail-detail (bagian-bagian) terhadap gambarannya sendiri atau gambar orang lain. Selain itu, siswa harus menampilkan grafik/tabel dalam bentuk yang sederhana.

Dari uraian kelemahan siswa pada setiap indikator kreativitas matematik, maka dapat disimpulkan bahwa sebagian besar kemampuan kreativitas matematik siswa SMA Asy-Syafi’iyah Internasional Medan masih rendah.

Berdasarkan hasil observasi lapangan yang dilakukan oleh peneliti terhadap Muhammad Rasyidi, S.Pd (salah seorang guru matematika di SMA Asy-Syafi'iyah Internasional Medan) dapat disimpulkan bahwa salah satu penyebab dari kurang baiknya kemampuan komunikasi dan kreativitas matematik siswa di sekolah tersebut adalah cara mengajar yang masih sering menggunakan pembelajaran biasa karena sering dikejar oleh target waktu dengan banyaknya materi yang ingin dicapai dalam setiap kompetensi pembelajaran. Selain itu, kurangnya pemahaman guru untuk menerapkan pembelajaran berbasis kurikulum 2013, seperti *Project Based Learning*. Berikut ini merupakan tabel nilai rapor MID untuk mata pelajaran matematika pada semester ganjil T.A. 2014/2015.

Tabel 1.2 Nilai Rapor Matematika pada MID Semester Ganjil T.A. 2014-2015

Kelas	Jumlah Siswa yang Tuntas	Jumlah Siswa yang Tidak Tuntas	Jumlah Siswa
XI IA – A	21 orang (63,63%)	12 orang (36,36%)	33
XI IA – B	18 orang (54,54%)	15 orang (45,45%)	33

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar matematika siswa SMA Asy-Syafi'iyah Internasional Medan khususnya kelas XI IA masih kurang memuaskan, karena dari hasil rapor MID semester ganjil T.A. 2014-2015 masih banyak siswa yang dinyatakan tidak tuntas dalam belajar matematika karena tidak mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan sekolah untuk mata pelajaran matematika, yakni 80. Dengan kata lain, jika hasil belajar matematika siswa belum mencapai KKM, maka sudah dipastikan bahwa kemampuan siswa dalam berkomunikasi matematik dan kreativitas matematika juga masih kurang baik.

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan salah satu model pembelajaran yang mengajak siswa dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematik dan kreativitas matematik siswa, yakni *Project Based Learning* (PjBL). *Project*

Based Learning merupakan sebuah model yang mengatur pembelajaran melalui proyek-proyek tertentu (Thomas, 2000: 1).

Melalui penerapan model *Project Based Learning* diharapkan dapat membantu meningkatkan kemampuan komunikasi matematik dan kemampuan kreativitas matematik siswa. Alasan pemilihan model *Project Based Learning* dikarenakan model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplor dan mengolah berbagai permasalahan yang terjadi dalam kehidupan nyata yang berujung pada pembentukan hasil suatu karya atau produk yang nantinya akan dipresentasikan di kelas. Jelas bahwa model *Project Based Learning* mempunyai keterkaitan dengan kemampuan komunikasi matematik siswa, karena pada saat pengerjaan proyek, siswa diperintahkan untuk berkomunikasi dengan banyak orang, selain itu pada saat persentasi di kelas, siswa juga dituntut untuk mahir berkomunikasi dengan teman kelompok maupun teman lainnya. Sedangkan keterkaitan antara model *Project Based Learning* dengan kemampuan kreativitas matematik siswa dapat dilihat dari hasil proyek yang berujung dari penciptaan suatu karya atau produk. Dengan demikian, penggunaan model *Project Based Learning* dianggap sangat cocok untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan kreativitas matematik siswa.

Pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi yang besar untuk membuat pengalaman belajar yang menarik dan bermakna bagi pebelajar dewasa untuk memasuki lapangan pekerjaan (Ngalimun, 2014: 189). Lebih lanjut Blumenfeld (dalam Bas, 2011 : 2) mengatakan bahwa: “*When teachers successfully implement Project Based Learning, students can be highly motivated, feel actively involved in their own learning, and produce complex, high-quality work*”. Berdasarkan

pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa ketika guru berhasil menerapkan pembelajaran berbasis proyek, maka siswa dapat termotivasi dan menjadi aktif dalam proses pembelajaran untuk menghasilkan pekerjaan yang kompleks dan berkualitas tinggi. Sehingga model *Project Based Learning* sangat cocok diterapkan kepada siswa untuk menyiapkan diri dalam menghadapi dunia pekerjaan.

Model *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang dimulai dari pemberian pertanyaan menantang tentang suatu fenomena, kemudian menugaskan siswa untuk melakukan suatu aktivitas, memusatkan pada pengumpulan dan penggunaan bukti, bukan sekedar penyampaian informasi secara langsung dan penekanan pada hafalan agar proses pembelajaran yang digunakan menjadi lebih bermakna. Dengan demikian, ingatan siswa mengenai suatu konsep materi akan lebih lama karena siswa terlibat langsung dalam kegiatan yang real. Tujuannya tiada lain supaya kemampuan komunikasi dan kreativitas matematik siswa di SMA Asy-Syafi'iyah Internasional Medan dapat ditingkatkan.

Model *Project Based Learning* yang ingin diteliti dalam penelitian ini menggunakan teknologi berbantuan *Ms.Excel* yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematik dan kreativitas matematik pada materi statistika. Penggunaan *Ms.Excel* dianggap sesuai untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematik karena dengan menggunakan *Ms.Excel* siswa dapat dengan mudah mentranslasi suatu permasalahan matematika dalam bentuk grafik/diagram yang diinginkan. Sebagaimana diungkapkan oleh Teixeria, dkk (2009: 3) sebagai berikut: “*With Excel one can learn while performing all calculation steps and*

easily creating graphical representations.” Dari pendapat tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan *Ms.Excel* dianggap sesuai untuk meningkatkan kemampuan kreativitas matematik karena dengan menggunakan *Ms.Excel* siswa dapat dengan mudah memberikan banyak ide atau contoh yang beragam dalam menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan statistika.

Ada beberapa alasan peneliti memilih menggunakan *Ms.Excel* dalam penelitian ini. *Pertama*, dikarenakan program ini sudah ada hampir disemua perangkat komputer dan juga memiliki aplikasi yang lebih lengkap dalam membuat grafik dan diagram jika dibandingkan dengan *software* lain yang menunjang permasalahan berkaitan dengan statistika. *Kedua*, berdasarkan hasil observasi lapangan yang dilakukan peneliti menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang belum mengerti akan penggunaan *Ms. Excel* pada materi statistika. Karena selama ini, teknologi yang digunakan untuk menghitung pada materi statistika adalah kalkulator.

Sedangkan alasan pemilihan materi statistika dalam penelitian ini, dikarenakan banyaknya penggunaan ilmu statistika dalam kehidupan sehari-hari, sehingga memungkinkan untuk diterapkannya suatu model pembelajaran berbasis proyek. Selain itu, jika dilihat dari solusi jawaban siswa terhadap kedua permasalahan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematik dan kemampuan kreativitas siswa masih rendah dalam materi statistika. Sehingga peneliti merasa perlu melakukan penelitian lebih lanjut terkait materi statistika. Lebih lanjut ahli statistika H.G. Wells yang hidup pada tahun 1800-an (dalam Suharyadi & Purwanto, 2008: 4) mengatakan bahwa: “Berpikir secara statistika suatu saat akan menjadi suatu kemampuan atau keahlian yang

sangat diperlukan dalam masyarakat yang efisien, seperti halnya kebutuhan manusia untuk membaca dan menulis.”

Dalam pembelajaran matematika, materi-materi yang dipelajari tersusun secara hierarkis dan konsep matematika yang satu dengan yang lain saling berhubungan membentuk konsep baru yang lebih kompleks. Ini berarti bahwa pengetahuan matematika yang dimiliki siswa sebelumnya menjadi dasar pemahaman untuk mempelajari materi selanjutnya. Hal ini senada dengan pendapat Gagne (dalam Ernest, 1991: 238), yang mengatakan bahwa: *“at a particular level in the hierarchy may be supported by one or more topics at the next lower level...Any individual will not be able to learn a particular topic if he has failed to achieve any of the subordinate topics that support it.”* Berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu yang mempunyai aturan, yaitu pemahaman materi yang baru mempunyai persyaratan penguasaan materi sebelumnya. Sebuah topik hanya dapat dibelajarkan ketika hirarki dari prasyaratnya telah dibelajarkan. Oleh karena itu, kemampuan awal matematika yang dimiliki siswa akan memberikan sumbangan yang besar dalam memprediksi keberhasilan belajar siswa selanjutnya.

Kemampuan awal matematika siswa merupakan pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran berlangsung yang harus dimiliki siswa agar dapat mengikuti pelajaran dengan lancar. Hal ini disebabkan materi pelajaran yang ada disusun secara terstruktur sehingga apabila seseorang mengalami kesulitan pada pokok bahasan awal, maka otomatis akan kesulitan dalam mempelajari pokok bahasan selanjutnya. Namun sebaliknya jika siswa yang

mempunyai latar belakang kemampuan awal matematika yang baik, maka akan dapat mengikuti pelajaran dengan lancar.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk menulis penelitian dengan judul **“Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematik dan Kemampuan Kreativitas Matematik Siswa Melalui Model *Project Based Learning* Berbantuan *Ms.Excel* di Kelas XI SMA Asy-Syafi’iyah Internasional Medan”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi matematik siswa pada materi statistika masih rendah.
2. Kemampuan kreativitas matematik siswa pada materi statistika masih rendah.
3. Kemampuan awal yang dimiliki sebagian siswa untuk mempelajari matematika tergolong masih rendah.
4. Kurangnya pemahaman siswa dalam menggunakan *Ms.Excel* pada materi statistika.
5. Proses penyelesaian jawaban yang dibuat oleh siswa ketika menjawab permasalahan berkaitan kemampuan komunikasi matematik dan kemampuan kreativitas masih belum bervariasi dan sistematis.
6. Model *Project Based Learning* belum diterapkan di sekolah, pada umumnya guru masih menggunakan pembelajaran biasa dalam pembelajaran matematika.

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini hanya dibatasi pada permasalahan berikut ini:

1. Kemampuan komunikasi matematik siswa pada materi statistika masih rendah.
2. Kemampuan kreativitas matematik siswa pada materi statistika masih rendah.
3. Kemampuan awal yang dimiliki sebagian siswa untuk mempelajari matematika tergolong masih rendah.
4. Kurangnya pemahaman siswa dalam menggunakan *Ms.Excel* pada materi statistika.
5. Peran model *Project Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematik dan kemampuan kreativitas matematik dengan bantuan *Ms.Excel* pada materi statistika.
6. Proses penyelesaian jawaban yang dibuat oleh siswa ketika menjawab permasalahan kemampuan komunikasi matematik dan kemampuan kreativitas masih belum bervariasi dan sistematis.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematik siswa yang memperoleh model *Project Based Learning* berbantuan *Ms.Excel* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematik siswa yang memperoleh pembelajaran biasa?

2. Apakah peningkatan kemampuan kreativitas matematik siswa yang memperoleh model *Project Based Learning* berbantuan *Ms.Excel* lebih tinggi daripada kemampuan kreativitas matematik siswa yang memperoleh pembelajaran biasa?
3. Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematik siswa?
4. Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematik siswa terhadap peningkatan kemampuan kreativitas matematik siswa?
5. Bagaimana proses penyelesaian jawaban siswa terkait dengan permasalahan kemampuan komunikasi matematik dan kemampuan kreativitas matematik pada pembelajaran yang menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan *Ms.Excel* dan pembelajaran biasa?

1.5 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematik siswa yang memperoleh model *Project Based Learning* berbantuan *Ms.Excel* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematik siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.
2. Untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan kreativitas matematik siswa yang memperoleh model *Project Based Learning* berbantuan

Ms.Excel lebih tinggi daripada kemampuan kreativitas matematik siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.

3. Untuk mengetahui apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematik siswa.
4. Untuk mengetahui apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematik siswa terhadap peningkatan kemampuan kreativitas matematik siswa.
5. Untuk mengetahui bagaimana proses penyelesaian jawaban siswa terkait dengan permasalahan kemampuan komunikasi matematik dan kemampuan kreativitas matematik pada pembelajaran yang menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan *Ms.Excel* dan pembelajaran biasa.

1.6 Manfaat Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian di atas, maka hasil penelitian ini diharapkan akan memberi hasil sebagai berikut:

1. Kepada peneliti, sebagai bahan acuan untuk dapat menerapkan model pembelajaran yang paling sesuai dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah dan sebagai bahan acuan untuk penelitian lanjutan.
2. Kepada guru, untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan pengembangan profesi guru serta mengubah pola dan sikap guru dalam mengajar yang semula sebagai pemberi informasi menjadi fasilitator dan mediator yang dinamis dengan menerapkan model *Project Based Learning* berbantuan *Ms.Excel* dalam rangka meningkatkan kemampuan komunikasi matematik dan kreativitas matematik siswa.

3. Kepada siswa, untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematik dan kemampuan kreativitas matematik dalam menyelesaikan permasalahan matematika melalui model *Project Based Learning* berbantuan *Ms. Excel*.

1.7 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan penafsiran terhadap istilah-istilah yang terdapat pada rumusan masalah dalam penelitian ini, perlu dikemukakan defenisi operasional, sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi matematik tertulis yang ingin dilihat dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam: (1) menuliskan situasi atau ide-ide matematika ke dalam gambar (*drawing*), (2) menuliskan ide matematika ke dalam model matematika, (3) menjelaskan secara tertulis gambar ke dalam model matematika, dan (4) menjelaskan prosedur penyelesaian masalah. Kemampuan komunikasi matematik dalam penelitian ini dibatasi pada materi statistika.
2. Kemampuan kreativitas matematik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kreatif siswa yang diukur berdasarkan empat indikator, yaitu: (1) *Fluency* yaitu lancar dalam memberikan banyak ide dan contoh untuk menyelesaikan suatu masalah. (2) *Flexibility* yaitu memunculkan ide baru/ menyelesaikan masalah yang sama dengan cara lain. (3) *Originality* yaitu menghasilkan ide yang luar biasa untuk menyelesaikan suatu masalah dengan caranya sendiri. (4) *Elaboration* yaitu mampu mengembangkan ide yang telah ada atau merinci masalah

menjadi lebih sederhana. Kemampuan kreativitas matematik dalam penelitian ini dibatasi pada materi statistika.

3. Kemampuan awal matematika adalah pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Kemampuan awal matematika siswa dikelompokkan pada tiga tingkatan yaitu tinggi, sedang, dan rendah.
4. Model *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Ada 6 langkah yang digunakan dalam penerapan model *Project Based Learning*, yaitu: (1) keautentikan, (2) ketaatan terhadap nilai akademik, (3) belajar pada dunia nyata, (4) aktif meneliti, (5) hubungan dengan ahli, dan (6) penilaian.
5. *Ms.Excel* merupakan aplikasi komputer yang dapat digunakan untuk melakukan perhitungan secara cepat dan akurat. Selain itu, *Ms.Excel* berguna untuk mengatur, menganalisa data dan mempersentasikannya ke dalam bentuk grafik/diagram. Penggunaan *Ms.Excel* dalam penelitian ini hanya dibatasi pada materi statistika.
6. Pembelajaran biasa adalah pembelajaran yang lazim digunakan oleh guru matematika secara umum di sekolah tanpa bantuan *Ms.Excel*.
7. Proses penyelesaian jawaban adalah cara atau prosedur yang digunakan siswa untuk menjawab permasalahan kemampuan komunikasi matematik dan permasalahan kemampuan kreativitas matematik ditinjau dari indikator masing-masing baik siswa yang diajarkan dengan menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan *Ms.Excel* maupun siswa yang diajarkan dengan pembelajaran biasa.