

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam upaya mencapai tujuan dan cita-cita pembangunan suatu bangsa, ilmu pengetahuan dan teknologi memainkan peranan penting. Oleh karena itu, semua bangsa yang sedang membangun dituntut untuk mampu mengembangkan dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi, sebagai salah satu syarat untuk dapat memacu laju pembangunan di setiap sektor bidang.

Faktor penting dalam penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah Sumber Daya Manusia (SDM). Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas SDM adalah dengan mengembangkan program pendidikan, salah satunya pendidikan matematika. Pendidikan matematika secara substansial memuat pengembangan kemampuan berpikir yang berlandaskan kaidah-kaidah penalaran secara logis, kritis, sistematis, akurat, berinisiatif, dan kreatif.

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang banyak digunakan dalam ilmu pengetahuan lain maupun dalam kehidupan sehari-hari. Matematika juga dijadikan sebagai salah satu disiplin ilmu yang wajib dipelajari, terutama siswa pada semua jenjang pendidikan formal. Hal ini menunjukkan bahwa matematika penting untuk dikuasai. Dengan matematika kita dapat berpikir dengan logis, dan dengan matematika ilmu pengetahuan lain bisa berkembang dengan cepat, karena sesuai dengan hakikat matematika yaitu matematika sebagai *queen of science* (ratu ilmu pengetahuan) dan pelayan ilmu.

Selanjutnya, salah satu masalah yang banyak dihadapi di dalam pendidikan adalah rendahnya kemampuan siswa dalam mata pelajaran matematika dan kurangnya minat siswa terhadap pelajaran matematika. Berdasarkan hasil wawancara penulis terhadap beberapa siswa SMP Negeri 17 Medan pada tanggal 15 Mei 2014 bahwa mereka beranggapan pelajaran matematika merupakan pelajaran yang sulit serta membosankan bagi mereka disamping matematika memerlukan nalar yang cukup dan pemikiran yang kompleks, metode dan cara mengajar yang kurang bervariasi seringkali menjadi alasan untuk tidak menyenangi matematika.

Pembelajaran matematika di sekolah sebagaimana dituliskan dalam KTSP (BSNP, 2006 : 14) memiliki tujuan agar memiliki kemampuan: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah, (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh, (4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk menjelaskan 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.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu aspek yang termasuk kedalam kemampuan berfikir tingkat tinggi, sehingga memegang

peranan penting dalam matematika. Lindquit (dalam Priatna, 2003:22) mengemukakan bahwa setiap orang akan memerlukan komunikasi dalam matematika jika hendak meraih secara penuh tujuan sosial seperti meleak matematika, belajar seumur hidup, dan matematika untuk semua orang.

Betapa pentingnya komunikasi matematis itu, akan tetapi hingga saat ini tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa belum menunjukkan hasil yang memuaskan sehingga hasil belajar siswa masih rendah. Berdasarkan hasil wawancara penulis terhadap salah seorang guru bidang studi matematika di SMP Negeri 17 Medan, mengungkapkan bahwa masih banyak siswa yang belum berani mengkomunikasikan pemikirannya, baik secara tulisan maupun lisan. Hal ini sesuai dengan pendapat Cai, Lane, dan Jacobsin (dalam Helmaheri, 2004:3) bahwa akibat dari sangat jarang nya para siswa dituntut untuk memberikan penjelasan dalam pembelajaran matematika, maka sangat asing bagi siswa untuk mengkomunikasikan ide-ide mereka. Dengan demikian, maka hal yang mengejutkan bagi siswa jika diminta untuk memberikan pertimbangan atas jawabannya.

Selanjutnya, materi tentang bangun segi empat merupakan materi yang bersifat nyata sehingga sangat dekat dengan kehidupan siswa. Bangun segi empat banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu alangkah baiknya jika guru mengajak siswa untuk lebih menyenangi materi ini dengan memberikan model pembelajaran yang menarik bagi siswa dan mengajak siswa untuk mengerjakan tantangan dengan dunia nyata dimana melakukan dan mengalaminya sendiri sehingga kreatifitasnya dapat berkembang. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dicari suatu model pembelajaran yang dapat memberikan

kemudahan bagi siswa untuk memahami materi, menarik perhatian dan meningkatkan keaktifan sehingga tidak membosankan dan meningkatkan kreatifitas siswa. Oleh karena itu, penulis menawarkan suatu model pembelajaran yang menekankan pada interaksi antara siswa dengan berbagai objek belajar. Depdiknas (dalam Lestarini, 2009 : 32) kemudian menyatakan bahwa suatu model pembelajaran yang menekankan pada interaksi antara siswa dengan materi/objek belajar sehingga akan lebih aktif dalam membangun pengetahuannya adalah model pembelajaran *Personalized System of Instruction* (PSI).

Personalized System of Instruction (PSI) merupakan model pembelajaran yang dikembangkan oleh Fred S. Keller (1968) yang pada awalnya lebih dikenal dengan nama *The Keller Plan*. PSI merupakan suatu model yang mengintegrasikan antara ide tentang ketuntasan belajar (*mastery learning*) dan penggunaan penguatan (*reinforcement*). Salah satu ciri penting dari model PSI adalah menggunakan siswa tutor, yakni siswa pandai memberi bimbingan belajar kepada yang kurang atau lemah, sehingga seluruh siswa dapat mencapai taraf penguasaan penuh terhadap unit pelajaran yang dipelajari. Oleh karena itu, penggunaan model PSI dalam pembelajaran matematika diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Atas dasar inilah peneliti tertarik membuat penelitian yang berjudul **“Pengaruh Model *Personalized System of Instruction* (PSI) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa pada Materi Bangun Datar Segi Empat di Kelas VII SMP Negeri 17 MEDAN T.P 2013/2014”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas, maka masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah pengaruh model *Personalized System of Instruction* (PSI) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa?”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui: Apakah penggunaan model *Personalized System of Instruction* (PSI) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa?

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat, antara lain:

- a. Melalui pembelajaran matematika dengan model *Personalized System of Instruction* (PSI) diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
- b. Memberikan informasi bagi para pembaca tentang model *Personalized System of Instruction* (PSI) sebagai salah satu alternatif model pembelajaran.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini, maka masalah penelitian ini dibatasi pada pengaruh model *Personalized System of Instruction* (PSI) dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi bangun datar segi empat di kelas VII SMP Negeri 17 Medan T.P 2013/2014.

1.6 Defenisi Operasional

Istilah-istilah yang perlu didefenisikan agar tidak menimbulkan keambiguan dalam pemahaman variabel-variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Model pembelajaran *Personalized System of Instruction* (PSI) adalah salah satu bentuk sistem pembelajaran yang menekankan kepada belajar tuntas melalui sistem pengajaran individual dengan modifikasi pengajaran kelompok.
2. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam hal menjelaskan suatu algoritma dan cara unik untuk pemecahan masalah, kemampuan siswa mengonstruksi dan menjelaskan sajian fenomena dunia nyata secara grafik, kata-kata/kalimat, persamaan, tabel, dan sajian secara fisik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teoritis

2.1.1 Pengertian Belajar

Belajar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dan berperan penting dalam pembentukan pribadi dan perilaku individu. Pandangan seseorang tentang belajar akan mempengaruhi tindakan-tindakannya yang berhubungan dengan belajar, dan setiap orang mempunyai pandangan yang berbeda tentang belajar. Misalnya, seorang guru yang mengartikan belajar sebagai kegiatan menghafalkan fakta, akan lain cara mengajarnya dengan guru lain yang mengartikan bahwa belajar sebagai suatu proses penerapan prinsip.

Menurut Syah (2010:87), “belajar adalah kegiatan yang berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam menyelenggaraan setiap jenis dan jenjang pendidikan”. Sedangkan pengertian secara psikologi, belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil tingkah laku itu sendiri.

Menurut Winkel (dalam Tim Dosen, 2011:1),”belajar adalah suatu aktivitas mental/psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan nilai sikap”.

Belajar merupakan suatu proses yaitu proses perubahan tingkah laku yang merupakan hasil dari pengalaman, pemahaman dan hubungan dengan lingkungan. Perubahan yang terjadi pada diri seseorang banyak sekali, baik sifat dan jenisnya,

maka dari itu tidak semua perubahan yang terjadi pada diri seseorang merupakan perubahan dalam arti belajar. Jika perubahan-perubahan yang terjadi dalam aspek-aspek kematangan, pertumbuhan dan perkembangan anak tidak termasuk perubahan dalam arti belajar.

Menurut Hamalik (2008:38) dikatakan bahwa ciri-ciri perubahan tingkah laku dalam pengertian belajar adalah (1) tingkah laku dimotivasi, (2) tingkah laku yang bermotivasi adalah tingkah laku yang sedang terarah pada tujuan, (3) tujuan yang disadari oleh seseorang mempengaruhi tingkah lakunya dalam upayanya mencapai tujuan tersebut, (4) lingkungan menyediakan kesempatan untuk bertingkah laku tertentu, dan/atau membatasi tingkah laku seseorang, (5) tingkah laku dipengaruhi oleh proses-proses dalam organisasi, (6) tingkah laku ditentukan oleh kapasitas dalam diri organisme manusia.

Dari semua pengertian tentang belajar, sangat jelas pada kita bahwa belajar tidak hanya berkenaan dengan jumlah pengetahuan tetapi juga meliputi seluruh kemampuan individu. Dari ciri-ciri terakhir tersebut memusatkan perhatiannya pada tiga hal, yaitu:

1. Belajar harus memungkinkan terjadinya perubahan perilaku pada diri individu. Perubahan tersebut tidak hanya pada aspek pengetahuan atau kognitif saja tetapi juga meliputi aspek sikap dan nilai (afektif) serta ketrampilan (psikomotor).
2. Perubahan itu harus merupakan buah dari pengalaman. Perubahan perilaku yang terjadi pada diri individu karena adanya interaksi antara dirinya dengan lingkungan. Interaksi ini dapat berupa interaksi fisik.
3. Perubahan tersebut relatif menetap.

2.1.2 Jenis-Jenis Belajar

Ada beberapa jenis-jenis belajar salah satunya menurut Syah (2010:120), yaitu:

1. Belajar Abstrak yaitu belajar yang menggunakan cara-cara berfikir abstrak, dengan tujuan untuk memperoleh pemahaman dan pemecahan masalah-masalah yang tidak nyata.
2. Belajar Keterampilan yaitu belajar dengan menggunakan gerakan-gerakan motorik yang berhubungan dengan urat-urat syaraf dan otot-otot/neuromuscular.
3. Belajar Sosial yaitu belajar untuk memahami masalah-masalah dan teknik-teknik untuk memecahkan masalah tersebut.
4. Belajar Pemecahan Masalah yaitu belajar yang menggunakan metode-metode ilmiah atau berpikir secara sistematis, logis, teratur dan teliti.
5. Belajar Rasional yaitu belajar dengan menggunakan kemampuan berpikir secara logis dan rasional (sesuai dengan akal sehat).
6. Belajar Kebiasaan yaitu proses pembentukan kebiasaan-kebiasaan baru atau perbaikan kebiasaan-kebiasaan yang telah ada.
7. Belajar Apresiasi yaitu belajar mempertimbangkan (judgment) arti penting atau nilai suatu objek.
8. Belajar Pengetahuan yaitu belajar dengan cara melakukan penyelidikan mendalam terhadap objek pengetahuan tertentu.

2.1.3 Pengertian Komunikasi

Komunikasi dalam pembelajaran matematika memiliki peranan penting yang harus dimiliki oleh setiap siswa dalam membina pengetahuan matematika

siswa. Oleh karena itu, guru harus mewujudkan komunikasi yang berbentuk interaksi sosial di kalangan siswa dengan siswa, siswa dengan guru dalam proses pembelajaran matematika. Dengan tindakan tersebut guru dapat membantu siswa dalam meningkatkan dan memperbaiki pengetahuan matematika yang telah terbina sebelumnya. Selain itu, dengan komunikasi siswa dapat saling bertukar pikiran dan saling mengisi satu sama lain.

Pada Kamus Besar Bahasa Indonesia (Nasrullah, 2009:15) mengartikan, “Komunikasi adalah pengiriman atau penerimaan pesan atau berita antara dua orang atau lebih sehingga pesan tersebut dapat disampaikan dan dapat dipahami”.

Satriawati (dalam Hety, 2011:16) menyatakan, “Komunikasi adalah sebuah cara berbagi ide-ide dan memperjelas pemahaman, maka melalui komunikasi ide-ide direfleksikan, diperbaiki, didiskusikan dan diubah”.

2.1.4 Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi matematika dapat diartikan sebagai “Suatu peristiwa dialog atau saling hubungan yang terjadi dilingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan” (Hety, 2011:17). Dalam proses belajar mengajar sudah pasti terjadi proses komunikasi. Komunikasi yang diharapkan terjalin pada saat pembelajaran adalah komunikasi yang efektif yang mendukung proses belajar mengajar.

NCTM (Astuti, 2005:5) menyatakan, “Komunikasi merupakan bagian yang esensial dari matematika, siswa mungkin menggunakan bahasa verbal untuk mengkomunikasikan matematika melalui bahasa lisan atau dalam memahami konsep matematika”.

Sulvian dan Mousley (dalam Hety, 2011:17) mempertegas, “Komunikasi matematika bukan hanya sekedar menyatakan ide melalui tulisan tetapi lebih luas

lagi yaitu kemampuan siswa dalam hal bercakap, menjelaskan, menggambarkan, mendengarkan, menanyakan, klarifikasi, bekerja sama (*sharing*), menulis dan akhirnya melaporkan apa yang telah dipelajari”. Merujuk pada pengertian matematika tersebut, diketahui bahwa komunikasi matematika secara lisan dapat diartikan sebagai suatu peristiwa saling interaksi yang terjadi dalam satu lingkungan kelas atau kelompok kecil, seperti membaca, mendengar, diskusi, menjelaskan, tukar pendapat. Sedangkan komunikasi matematika tulisan adalah kemampuan atau keterampilan siswa dalam menerjemahkan pengetahuan ke dalam bentuk bahasa simbol, grafik/gambar, tabel, diagram, dan lain-lain.

NCTM (Nasrullah, 2009:17) mengungkapkan mengenai aktivitas dan peran guru dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematika sebagai berikut:

1. Menyelidiki pertanyaan dan tugas-tugas yang diberikan, menarik hati dan menantang masing-masing siswa untuk belajar.
2. Meminta siswa untuk mengklarifikasikan dan menilai ide secara lisan, maupun tulisan.
3. Menilai kedalaman pemahaman atau ide yang dikemukakan siswa didalam diskusi.
4. Memutuskan kapan dan bagaimana untuk menyajikan notasi matematika dalam bahasa matematika kepada siswa.
5. Memutuskan kapan untuk memberikan informasi, kapan mengklarifikasi permasalahan, dan kapan untuk membiarkan siswa berfikir dengan pemikirannya dan penalarannya sebagai dalam masyarakat suatu permasalahan.

6. Memonitor siswa dalam diskusi dan memutuskan kapan dan bagaimana memotivasi masing-masing siswa untuk berpartisipasi.

Pada uraian NCTM di atas, dapat dilihat bahwa aktivitas dan peran guru dalam mengembangkan komunikasi matematika ini sangatlah penting. Interaksi di dalam kelas antara guru dengan murid dalam mengembangkan komunikasi matematika ini sangat diperlukan dan sangat berpengaruh sekali. Maka dari itu, seorang guru harus pintar-pintar mengajak dan merangkul peserta didiknya agar mereka mau berinteraksi dengan baik sehingga kemampuan komunikasi matematikanya bisa berkembang dengan baik pula.

Selanjutnya, Ansari (dalam Dirgantoro, 2010:27) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa terbagi ke dalam tiga kelompok berikut:

- a. *Written texts*, yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa lisan, tulisan, konkret, grafik dan aljabar, menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan dan menulis tentang matematika, membuat konjektur, menyusun argumen dan generalisasi.
- b. *Drawwing*, yaitu merefleksikan benda-benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide-ide matematika, atau sebaliknya, dari ide-ide matematika ke dalam gambar atau diagram.
- c. *Mathemetical expression*, yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.

Adapun indikator kemampuan komunikasi dalam matematika yang dikemukakan oleh Sumarmo (Helmaheri, 2004:13), adalah:

1. Merefleksikan benda-benda nyata, gambar dan diagram ke dalam bentuk matematika.
2. Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkrit, grafik dan aljabar.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
4. Mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika.
5. Membaca dengan pemahaman presentasi suatu matematika tertulis.
6. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.
7. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Seperti yang diungkapkan dari sumber di atas mengenai indikator kemampuan komunikasi matematis siswa, maka indikator yang digunakan untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa pada penelitian ini adalah:

1. Merefleksikan benda-benda nyata atau gambar ke dalam bentuk matematika.
2. Merefleksikan ide-ide matematika ke dalam gambar.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam simbol matematika.

2.1.5 Model *Personalized System of Instruction* (Pembelajaran Sistem Individu)

Pembelajaran individualistik merupakan bentuk penyelenggaraan program pendidikan yang diindividualkan. Menurut Dimiyati (1994:148), "Pengajaran individual adalah kegiatan yang menekankan bantuan dan bimbingan belajar kepada individu". Sedangkan menurut Roestiyah (1994:50), "Pengajaran individu

adalah pelajaran yang diberikan guru kepada seorang murid sebagai individu atau satu kesatuan yang bulat yang berbeda antara satu dengan yang lain”.

Berbeda dengan pendekatan pembelajaran pemrosesan informasi, pendekatan pembelajaran individu berorientasi pada individu dan pengembangan diri. Pendekatan ini memfokuskan pada proses di mana individu membangun dan mengorganisasikan dirinya secara realitas bersifat unik. Secara singkat model ini menekankan pada pengembangan pribadi, yaitu upaya membantu siswa untuk mengembangkan hubungan yang produktif dengan lingkungannya dan membantu mereka untuk dapat memandang dirinya sebagai pribadi yang mampu/berguna (Uno, 2007:17). Secara umum, sebagaimana halnya model pembelajaran lain, model pembelajaran ini juga memiliki tahapan, yaitu:

- a. Tahapan pertama, membantu siswa menemukan inti permasalahan yang dihadapinya. Biasanya pembatasan masalah yang dihadapi siswa sangat bervariasi tergantung jenis masalah atau siswanya.
- b. Tahap kedua, guru mendorong (memancing) siswa agar dapat mengekspresikan perasaannya, baik positif maupun negatif. Disamping itu guru harus mendorong (memancing) siswa agar dapat menyatakan atau menggali permasalahannya. Bagaimana caranya? Yaitu menerima dengan tangan terbuka dan kehangatan serta tanpa memberikan penilaian (mencap jelek atau buruk) terhadapnya.
- c. Tahap ketiga, siswa secara bertahap mengembangkan pemahaman (kesadaran) akan dirinya. Ia berusaha menemukan makna dari pengalamannya, menemukan hubungan sebab dan akibat dan pada akhirnya memahami (menyadari) makna dari perilaku sebelumnya. Dalam hal ini, dimana siswa berada dalam tahapan

diantara upayanya menggali permasalahannya sendiri dan upaya memahami perasaannya, guru mendorong siswa untuk membuat perencanaan pengambilan keputusan berkaitan dengan masalah yang dihadapinya. Tugas guru jangan memberikan alternatif, tetapi berusaha membantu mengklarifikasi alternatif-alternatif yang diajukan siswa.

- d. Tahap keempat, siswa melaporkan tindakan (berupa alternatif-alternatif pemecahan masalah yang telah diambilnya pada tahap ketiga diatas). Lebih jauh ia merefleksikan ulang tindakan yang telah diambilnya tersebut dan berupaya membuatnya lebih baik dan efektif.

Ciri – ciri penting dari pembelajaran dengan *Personalized System of Instruction* (Sumiati, 2009:117-118) sebagai berikut :

1. Memungkinkan siswa maju menurut kemampuan masing –masing (*self reced learning*).
2. Adanya persyaratan penguasaan yang sempurna bagi setiap unit pelajaran sebelum maju ke unit pelajaran berikutnya.
3. Menggunakan ceramah dan demonstrasi sebagai alat untuk memberi motivasi kepada siswa.
4. Komunikasi guru siswa ditekankan pada penggunaan materi-materi pembelajaran tertulis dalam bentuk programa.
5. Menggunakan *system proctor* yaitu pemberian tes secara berulang-ulang untuk memberikan penilaian secara cepat dan sebagai umpan balik bagi pemberian bantuan kepada siswa yang membutuhkan.

6. Menggunakan siswa tutor yaitu siswa yang pandai memberi bimbingan belajar kepada yang kurang atau lemah, sehingga seluruh siswa dapat mencapai taraf penguasaan penuh terhadap unit pelajaran yang dipelajari.

Menurut Muhammad Ali (1998:104-105), prosedur pelaksanaan pengajaran dengan *Personalized System of Instruction* adalah:

- a. Menentukan patokan penguasaan atau materi untuk bahan yang akan dipelajari.
- b. Merumuskan satuan pelajaran yakni pokok-pokok bahasan yang akan dipelajari.
- c. Prosedur pengajaran ditentukan untuk dilakukan siswa dalam rangka mempelajari dan mencapai tujuan.
- d. Setiap siswa mempelajari unit-unit pelajaran dengan kecepatan sesuai dengan kemampuan masing-masing.
- e. Tes diikuti oleh seluruh siswa dengan bantuan asisten untuk memeriksa dan menganalisis hasilnya.
- f. Memberikan bimbingan melalui tutor kepada siswa yang tidak atau belum dapat mencapai tingkat penguasaan penuh. Tutoring diberikan oleh siswa pandai atau lebih mencapai penguasaan penuh.

Personalized System of Instruction dalam pelaksanaan sudah mencerminkan sistem pengajaran individual dengan beberapa modifikasi. Langkah-langkah yang ditempuh dalam pengajaran sistem ini sangat memperhatikan perbedaan individual. Sistem pengajaran ini menggunakan semacam program, dengan menambahkan unsur personal sosial dalam kerangka programnya. Oleh karena itu, *Personalized System of Instruction* dipandang sebagai salah satu bentuk sistem pengajaran menekankan kepada pelajaran tuntas melalui sistem pengajaran

individual. Adapun langkah-langkah dalam melaksanakan pengajaran individu adalah:

- a. Guru merumuskan sejumlah tujuan pembelajaran.
- b. Guru merumuskan satuan pengajaran dalam menentukan unit-unit pelajaran untuk dipelajari setiap satu atau dua minggu.
- c. Guru menentukan patokan penguasaan (*standard mastery*).
- d. Guru menyusun diagnostik *progress test-test* formatif setiap unit pelajaran yang akan diikuti oleh seluruh siswa untuk menentukan tingkat penguasaan siswa sesuai dengan patokan standar.
- e. Guru mempersiapkan seperangkat atau tugas untuk dipelajari.
- f. Guru melaksanakan pengajaran biasa dengan pengajaran kelompok yang heterogen, sehingga siswa yang pandai dapat memberikan bimbingan belajar kepada siswa yang belum menguasai materi yang diajarkan.

Adapun keuntungan dari pengajaran individual ini menurut Hamalik (1992:121) adalah:

- a. Memungkinkan anak yang lamban maju menurut kemampuan masing-masing secara penuh dan tepat.
- b. Mencegah terjadinya ilusi dalam kemajuan, tetapi bersifat nyata melalui diskusi kelompok.
- c. Memungkinkan anak maju secara optimum dan mengembangkan kemampuan yang ada padanya.
- d. Latihan-latihan tidak diperlukan bagi anak cerdas.
- e. Mengurangi hambatan dan mencegah eliminasi anak-anak yang lamban.

Dengan demikian, sintesis pengajaran sistem individu (*Personalized System of Instruction*) dalam penelitian ini adalah suatu bentuk sistem pengajaran yang menekankan kepada belajar tuntas, yang menekankan pada pemberian bantuan dan bimbingan belajar kepada setiap individu yang berbeda antara satu dengan yang lain.

2.2 Materi Bangun Datar Segi Empat

Bangun datar disebut juga bangun berdimensi dua. Karena bangun berdimensi dua mengandung dua unsur, yaitu panjang dan lebar. Bangun datar adalah bangun yang dibuat (dilukis) pada permukaan bangun datar. Untuk bangun datar jenis segi empat mempunyai 4 sisi dan 4 sudut. Macam-macam bangun segi empat antara lain sebagai berikut:

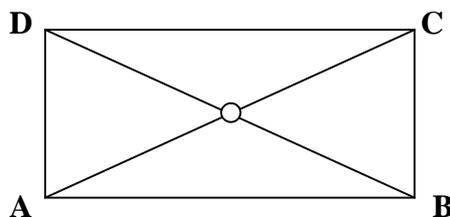
1. Persegi Panjang

Persegi panjang adalah suatu segi empat yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Keempat sudutnya siku-siku.
- b. Sisi-sisi yang berhadapan sejajar sama panjang.

$$AB \parallel CD \text{ dan } AD \parallel BC$$

$$AB \parallel DC \text{ dan } AD \parallel BC$$



(Gambar 2.1)

- c. Kedua diagonalnya sama panjang dan saling berpotongan di tengah-tengah.

$$AC = BD$$

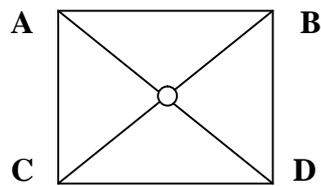
$$OA = OC = OB = OD$$

- d. Mempunyai dua sumbu simetri.
- e. Dapat diputar 180° atau diputar setengah putaran, maka disebut mempunyai simetri putar tingkat dua.
- f. Menempati bingkainya dengan 4 cara.
- g. Keliling persegi panjang = $p + p + l + l = 2p + 2l$
- h. Luas persegi panjang = $p \times l$

2. Persegi (Bujur Sangkar)

Semua sifat-sifat persegi panjang juga terdapat pada persegi.

Ciri-ciri persegi:



(Gambar 2.2)

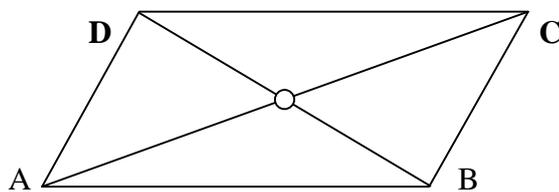
- a. Semua sisi pada persegi sama panjang.
- b. Keempat sudutnya siku-siku.
- c. Diagonal sama panjang, saling berpotongan ditengah-tengah, saling tegak lurus, dan sebagai garis bagi keempat sudutnya.
- d. Mempunyai 4 buah sumbu simetri.
- e. Dapat diputar $\frac{1}{4}$ putaran (45°), maka dikatakan mempunyai simetri putar tingkat 4.
- f. Dapat menempati bingkainya dengan 8 cara.
- g. Keliling persegi = $s + s + s + s = 4s$

h. Luas persegi = $s \times s$

3. Jajar Genjang

Pengenalan pengertian jajar genjang melalui pemutaran segitiga. Apabila suatu segitiga diputar setengah putaran terhadap titik tengah salah satu sisinya, maka bangun segi empat yang dibentuk oleh segitiga itu dan bayangannya disebut jajar genjang.

Sifat-sifat jajar genjang



(Gambar 2.3)

a. Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar.

$$AB = DC \text{ dan } AB \parallel DC$$

$$AD = BC \text{ dan } AD \parallel BC$$

b. Sudut-sudut yang berhadapan sama besar.

$$\angle A = \angle C, \angle B = \angle D$$

c. Jumlah besar dua sudut yang berdekatan adalah 180° .

$\angle BAD$ dan $\angle ADC$ adalah sudut-sudut dalam sepihak. Sehingga $\angle BAD$

$$+ \angle ADC = 180^\circ$$

d. Kedua diagonalnya saling berpotongan ditengah-tengah dan membagi dua sama panjang

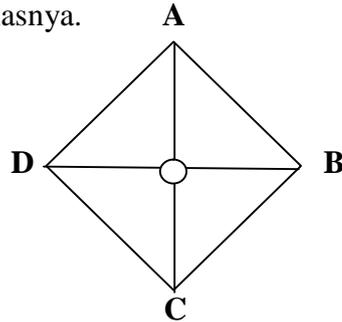
e. Jajar genjang dapat menempati bingkainya dengan dua cara dan mempunyai simetri putar tingkat dua. Pusat simetrinya adalah titik potong kedua diagonalnya.

f. Luas jajar Genjang = alas x tinggi

g. Keliling jajar genjang = $AB + BC + CD + AD$

4. Belah Ketupat

Belah ketupat adalah bangun segi empat yang terbentuk dari gabungan suatu segi tiga sama kaki dengan bayangannya jika segitiga tersebut dicerminkan terhadap alasnya.



(Gambar 2.4)

Sifat-sifat belah ketupat:

a. Semua sisinya sama panjang

$$AB = BC = CD = DA$$

b. Sudut-sudut yang berhadapan sama besar

$$\angle A = \angle C, \angle B = \angle D$$

c. Sudut-sudut yang berhadapan terbagi dua sama besar oleh diagonal-diagonalnya

$$\angle OAD = \angle OAB$$

$$\angle OCD = \angle OCB$$

$$\angle ODA = \angle ODC$$

$$\angle OBA = \angle OBC$$

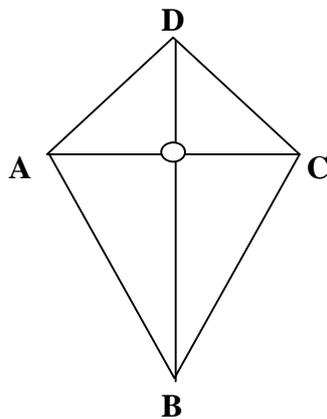
d. Pada belah ketupat, kedua diagonalnya saling membagi dua sama panjang dan saling tegak lurus.

$$OA = OC = OB = OD \text{ dan } AC \perp BD$$

- e. Pada belah ketupat tiap-tiap diagonalnya merupakan sumbu simetri
- f. Belah ketupat dapat menempati bingkainya dengan 4 cara
- g. Luas belah ketupat $ABCD = \frac{1}{2} \times \text{diagonal1} \times \text{diagonal2}$
- h. Keliling belah ketupat $ABCD = AB + BC + CD + AD$

5. Layang-layang

Layang-layang terbentuk dari dua buah segitiga sama kaki dimana alasnya sama panjang dan berimpit.



(Gambar 2.5)

Sifat-sifat layang-layang

- a. Pada layang-layang, sisinya merupakan sepasang-sepasang sama panjang
 $AB=BC$ dan $AD=DC$
- b. Sepasang sudut yang berhadapan sama panjang, yaitu $\angle BAD = \angle BCD$
- c. Dapat menempati bingkainya dengan 2 cara
- d. Pada layang-layang salah satu diagonalnya merupakan sumbu simetri, yaitu: diagonal BD
- e. Salah satu diagonalnya membagi dua sama panjang dan saling tegak lurus

f. Luas layang-layang = $\frac{1}{2}$ diagonal x diagonal

g. Keliling layang-layang = $AB + BC + CD + AD$

6. Trapesium

1. Pengenalan Trapesium

Trapesium adalah segi empat yang memiliki sepasang sisi yang sejajar.

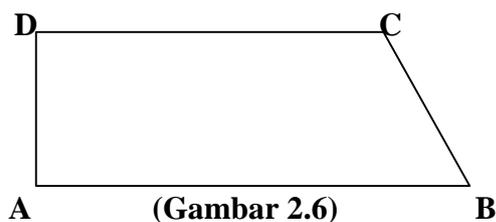
2. Macam-macam Trapesium

a. Trapesium Siku-siku

Perhatikan gambar 2.7 dibawah ini!

$DC \parallel AB$

$\angle A = \angle D$ (siku-siku)

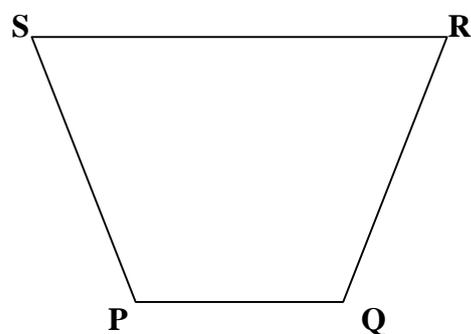


b. Trapesium sama kaki

perhatikan gambar 2.8 dibawah ini!

$SR \parallel PQ, SP = RQ$

$\angle P = \angle Q, \angle S = \angle R$

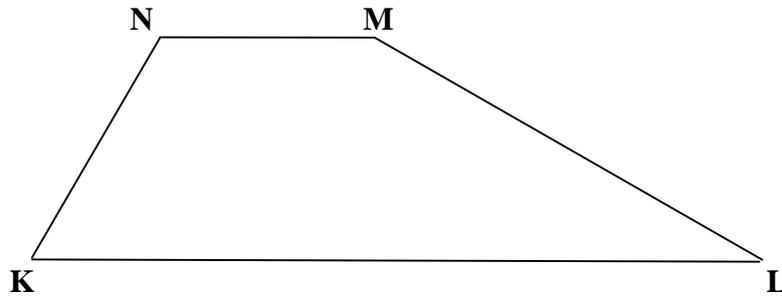


(Gambar 2.7)

c. Trapesium Sembarang

Perhatikan gambar 2.9 dibawah ini!

$NM \parallel KL$, $NK \neq ML$



(Gambar 2.8)

Sifat-sifat Trapesium

- Untuk Setiap Trapesium

Jumlah besar sudut diantara sisi-sisi yang sejajar pada masing-masing kaki adalah 180° .

Perhatikan gambar 2.9 diatas!

$$\angle K = \angle N = 180^\circ, \angle L = \angle M = 180^\circ$$

- Untuk Trapesium Sama Kaki

- Sudut-sudut yang diapit oleh sisi alas dan kedua kaki sama besar.

- Sudut-sudut yang diapit oleh sisi atas dan kedua kaki sama besar.

Perhatikan gambar diatas.

- Luas Trapesium = $\frac{\text{jumlah sisi sejajar} \times \text{tinggi}}{2}$

- Keliling Trapesium = $AB + BC + CD + AD$

2.3 Kerangka Konseptual

Pembelajaran matematika dikelas yang berkualitas tentu saja menjadi harapan setiap pelaku pendidikan baik guru maupun siswa. Proses belajar yang kurang baik tentu saja berdampak pada turunnya prestasi belajar siswa karena siswa mengalami kesulitan-kesulitan dalam belajar matematika. Kesulitan tersebut antara lain siswa tidak mampu memecahkan masalah matematika dan tidak mampu memahami persoalan matematika tersebut. Pembelajaran yang dilakukan selama ini menghasilkan siswa yang kurang mandiri, tidak berani memberikan pendapat, dan sulit untuk mengkomunikasikan ide-ide matematikanya baik ke bentuk lisan maupun tulisan. Padahal komunikasi matematika sangat berperan dalam memahami konsep matematika.

Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan komunikasi matematika diantaranya proses belajar yang kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan ide matematika. Untuk itulah perlu dirancang suatu kegiatan proses belajar yang kondusif yang memberikan kesempatan untuk siswa mengembangkan kemampuan komunikasi matematika. Salah satu alternatif pembelajaran inovatif yang diharapkan dapat mengembangkan keterampilan berkomunikasi serta proses interaksi antar siswa dan guru adalah model *Personalized System of Instruction* (PSI).

Model *Personalized System of Instruction* (PSI) merupakan suatu model yang mengintegrasikan antara ide tentang ketuntasan belajar (*mastery learning*) dan penguatan (*reinforcement*). Salah satu ciri penting dari model PSI adalah menggunakan siswa tutor, yakni siswa pandai memberi bimbingan belajar kepada yang kurang atau lemah, sehingga seluruh siswa dapat mencapai taraf penguasaan

penuh terhadap unit pelajaran yang dipelajari. Kemudian komunikasi guru dan siswa ditekankan pada penggunaan bahan tertulis dalam bentuk program yaitu berupa panduan pembelajaran untuk setiap unit sub materi yang meliputi (1) tujuan materi, (2) prosedur, dan (3) pertanyaan mengarah.

Model *Personalized System of Instruction* (PSI) sangat tepat digunakan dalam materi bangun datar segi empat, karena materi tersebut merupakan materi yang dekat dengan kehidupan nyata siswa dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Dengan pemilihan model pembelajaran *Personalized System of Instruction* (PSI) diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi siswa sehingga suasana belajar tidak lagi membosankan dan menjenuhkan siswa.

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka teoritis diatas, maka hipotesis penelitian ini adalah “Ada Pengaruh model *Personalized System of Instruction* (PSI) untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi bangun datar segi empat di kelas VII SMP Negeri 17 Medan tahun ajaran 2013/2014”.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 17 Medan. Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini adalah di semester genap tepatnya pada bulan Mei T.P 2013/2014.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII semester genap, SMP Negeri 17 Medan T.P 2013/2014 yang berjumlah 6 kelas dimana jumlah keseluruhan siswanya berjumlah 192 orang.

Sampel penelitian ini terdiri dari satu kelas yang diambil secara acak kelas (Random Sampling) yakni kelas VII-6 yang berjumlah 30 siswa dan disebut sebagai kelas eksperimen. Alasan saya memilih VII-6 sebagai kelas eksperimen, yaitu karena VII-1 sampai VII-6 memiliki kemampuan yang sama, jadi yang mana pun kelas yang saya jadikan sebagai kelas eksperimen maka hasil yang didapat sama.

3.3 Variabel Penelitian

Penelitian eksperimen bertujuan untuk melihat hubungan sebab akibat. Oleh karena itu, perlu ditentukan terlebih dahulu variabel bebas yang akan memberikan pengaruh pada variabel terikat. Kedua variabel tersebut diperlukan sebagai tolak ukur dalam proses analisis. Variabel bebas yaitu Model *Personalized System of*

Instruction (PSI) dan variabel terikat adalah Kemampuan Komunikasi pada materi bangun datar segi empat.

3.4 Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen yaitu merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari sesuatu yang dikenakan pada suatu subjek yaitu siswa.

Penelitian ini melibatkan satu kelas saja dan kelas tersebut disebut dengan kelas eksperimen. Adapun desain penelitian ini dapat dilihat dari tabel berikut ini:

Tabel 3.1 Tabel Desain *Post-Test Only Control Group*

Kelas	Perlakuan	Post-Test
Eksperimen	X	O

Keterangan:

X : Pembelajaran dengan menggunakan Model *Personalized System of Instruction* (PSI).

O : Pemberian test akhir (*post-test*).

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Cara yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah sebagai berikut:

3.5.1 Observasi

Observasi ini dilakukan untuk mengamati seluruh kegiatan yang terjadi selama proses belajar berlangsung. Hal yang akan diamati pada kegiatan observasi adalah hal-hal yang sesuai dengan model *Personalized System of Instruction* (PSI).

**Tabel 3.2. Observasi Model *Personalized System of Instruction* (PSI)
Terhadap Siswa**

No.	Kegiatan yang Diamati	Deskripsi	Skor
1.	Siswa mendengar dan mengerti tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru.	Siswa tidak mendengar sehingga tidak mengerti tujuan pembelajaran yang telah disampaikan.	1
		Siswa mendengar tetapi tidak mengerti tujuan pembelajaran yang telah disampaikan.	2
		Siswa mendengar dan mengerti beberapa tujuan pembelajaran yang telah disampaikan.	3
		Siswa mendengar dan mengerti keseluruhan tujuan pembelajaran yang telah disampaikan.	4
2.	Siswa mempelajari unit-unit pelajaran dengan kecepatan sesuai dengan kemampuan masing-masing.	Siswa tidak mempelajari unit-unit pelajaran dengan kecepatan sesuai dengan kemampuan masing-masing.	1
		Siswa mempelajari unit-unit pelajaran dan kurang paham.	2
		Siswa mempelajari unit-unit pelajaran dan mulai memahaminya.	3
		Siswa mempelajari unit-unit pelajaran dan memahaminya.	4
3.	Siswa menemukan inti permasalahan yang dihadapinya.	Siswa tidak menemukan inti permasalahan yang dihadapinya.	1
		Siswa menemukan beberapa permasalahan yang dihadapinya.	2
		Siswa mulai menemukan inti permasalahan yang dihadapinya.	3
		Siswa menemukan inti permasalahan yang dihadapinya	4
4.	Siswa dapat mengekspresikan perasaannya, baik positif maupun negatif.	Siswa tidak dapat mengekspresikan perasaannya, baik positif maupun negatif.	1
		Siswa hanya dapat mengekspresikan perasaan positif	2
		Siswa dapat mengekspresikan perasaan positif dan masih takut mengekspresikan perasaan negatif.	3
		Siswa dapat mengekspresikan perasaannya, baik positif maupun negatif.	4
5.	Siswa secara bertahap mengembangkan pemahaman	Siswa tidak mampu mengembangkan pemahaman (kesadaran) akan dirinya.	1
		Siswa tidak secara bertahap	2

	(kesadaran) akan dirinya.	mengembangkan pemahaman akan dirinya.	
		Siswa mulai secara bertahap mengembangkan pemahaman akan dirinya.	3
		Siswa secara bertahap mengembangkan pemahaman akan dirinya.	4
6.	Siswa melaporkan tindakan (berupa alternatif-alternatif pemecahan masalah yang telah diambilnya).	Siswa tidak melaporkan tindakan (berupa alternatif-alternatif pemecahan masalah yang telah diambilnya).	1
		Siswa melaporkan beberapa tindakan dan kurang tepat.	2
		Siswa melaporkan beberapa tindakan dan mulai tepat.	3
		Siswa melaporkan tindakan (berupa alternatif-alternatif pemecahan masalah yang telah diambilnya).	4
7.	Siswa menyelesaikan soal yang diberikan secara berkelompok	Siswa menyelesaikan soal secara individu	1
		Siswa menyelesaikan soal yang diberikan dan hanya beberapa siswa saja yang aktif dalam kelompok tersebut	2
		Siswa menyelesaikan soal yang diberikan dan beberapa siswa mulai aktif dalam kelompok tersebut.	3
		Siswa menyelesaikan soal yang diberikan secara berkelompok.	4
8.	Siswa yang pandai memberikan bimbingan belajar kepada siswa yang belum menguasai materi yang diajarkan.	Siswa yang pandai tidak mampu memberikan bimbingan belajar kepada siswa yang belum menguasai materi yang diajarkan.	1
		Siswa yang pandai kurang mampu memberikan bimbingan belajar kepada siswa yang belum menguasai materi yang diajarkan.	2
		Siswa yang pandai mulai mampu memberikan bimbingan belajar kepada siswa yang belum menguasai materi yang diajarkan.	3
		Siswa yang pandai memberikan bimbingan belajar kepada siswa yang belum menguasai materi yang diajarkan.	4
9.	Siswa mengevaluasi materi pelajaran yang dipelajari.	Siswa tidak mampu mengevaluasi materi pelajaran yang dipelajari.	1
		Siswa hanya mendapatkan beberapa kesalahan.	2
		Siswa mendapatkan beberapa kesalahan dan melakukan perbaikan.	3

		Siswa mengevaluasi secara keseluruhan pelajaran yang telah dipelajari.	4
10.	Siswa menguasai materi pembelajaran yang telah dipelajari.	Siswa tidak mampu menguasai materi pelajaran yang telah dipelajari.	1
		Siswa memahami sedikit materi pelajaran disebabkan masih adanya unit-unit pelajaran yang tidak dimengerti.	2
		Siswa memahami beberapa materi pembelajaran.	3
		Siswa memahami pembelajaran yang telah dipelajari.	4

Tabel 3.3. Observasi Model *Personalized System of Instruction* (PSI)

Terhadap Guru dan Materi

No.	Kegiatan yang Diamati	Deskripsi	Skor
1.	Guru merumuskan sejumlah tujuan pembelajaran.	Guru tidak merumuskan tujuan pembelajaran.	1
		Guru hanya merumuskan beberapa tujuan pembelajaran.	2
		Guru merumuskan tujuan pembelajaran tetapi tidak sistematis.	3
		Guru merumuskan tujuan pembelajaran secara sistematis.	4
2.	Guru merumuskan satuan pengajaran dalam menentukan unit-unit pelajaran untuk dipelajari setiap satu atau dua minggu.	Guru tidak menyusun unit-unit pelajaran yang harus dipelajari siswa.	1
		Guru menyusun beberapa unit-unit pelajaran yang harus dipelajari siswa.	2
		Guru menyusun unit-unit pelajaran yang harus dipelajari siswa tetapi tidak memberikan kepada siswa untuk mempelajarinya.	3
		Guru menyusun unit-unit pelajaran yang harus dipelajari siswa dan siswa mempelajarinya.	4
3.	Guru menentukan patokan penguasaan (<i>standard mastery</i>).	Guru tidak menentukan patokan penguasaan.	1
		Guru berusaha menentukan patokan penguasaan.	2
		Guru menentukan beberapa patokan penguasaan.	3

		Guru menentukan semua patokan penguasaan.	4
4.	Guru menyusun diagnostik <i>progress test-test</i> formatif setiap unit pelajaran yang akan diikuti oleh seluruh siswa untuk menentukan tingkat penguasaan siswa sesuai dengan patokan standar.	Guru tidak menyusun diagnostik <i>progress test-test</i> formatif.	1
		Guru menyusun diagnostik tapi soal yang dibuat tidak memancing kemampuan komunikasi siswa.	2
		Guru menyusun diagnostik dan soal mampu memancing kemampuan komunikasi siswa.	3
		Guru menyusun diagnostik, soal dapat memancing kemampuan komunikasi siswa, dan siswa menguasai patokan standar.	4
5.	Guru mempersiapkan seperangkat atau tugas untuk dipelajari.	Guru tidak mempersiapkan tugas untuk dipelajari.	1
		Guru mempersiapkan tugas tetapi tidak ada hubungannya dengan yang dipelajari sebelumnya.	2
		Guru mempersiapkan tugas dan berhubungan dengan yang dipelajari sebelumnya tetapi tidak mempunyai manfaat meningkatkan kemampuan komunikasi.	3
		Guru mempersiapkan tugas dan berhubungan dengan yang dipelajari sebelumnya, sekaligus bermanfaat meningkatkan kemampuan komunikasi.	4
6.	Guru melaksanakan pengajaran biasa dengan pengajaran kelompok yang heterogen, sehingga siswa yang pandai dapat memberikan bimbingan belajar kepada siswa yang belum menguasai materi yang diajarkan.	Guru tidak melaksanakan pengajaran biasa dengan pengajaran kelompok yang heterogen.	1
		Guru melaksanakan pengajaran biasa tanpa pengajaran kelompok yang heterogen	2
		Guru melaksanakan pengajaran biasa dengan pengajaran kelompok yang heterogen tetapi tidak tercapai bimbingan belajar antara siswa yang pintar kepada siswa yang kurang menguasai.	3
		Guru melaksanakan pengajaran biasa dengan pengajaran kelompok yang heterogen sehingga siswa pintar mampu	4

		membimbing siswa yang kurang menguasai.	
7.	Standar kompetensi (SK), kompetensi dasar (KD) dan materi sesuai dengan silabus.	Materi tidak sesuai dengan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi dasar (KD), dan silabus.	1
		Materi sesuai dengan standar kompetensi (SK)	2
		Materi sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).	3
		Materi sesuai dengan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD), dan silabus.	4

3.5.2 Mengadakan *Post-test*

Tes yang diberikan pada siswa ditujukan untuk memperoleh data kemampuan komunikasi yang diajar dengan menggunakan model *Personalized System of Instruction* (PSI). Tes yang akan diujikan adalah sebanyak 5 butir yang seluruhnya berbentuk *essay tes* (tes uraian). Pemilihan *essay test* dikarenakan sedikit materi yang dicakup (Arikunto 2009:168). Sebelum soal disusun terlebih dahulu dibuat kisi-kisi soal seperti pada tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi *Post-Test*

No.	Indikator Pencapaian Kemampuan Komunikasi	Jenjang Kognitif			Nomor Soal
		C1	C2	C3	
1.	Merefleksikan benda-benda nyata atau gambar ke dalam bentuk matematika.				1,2
2.	Merefleksikan ide-ide matematika ke dalam gambar.				3,4
3.	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam simbol matematika.				5

Keterangan:

C1 : Pengetahuan

C2 : Pemahaman

C3 : Aplikasi

Sebelum tes diujikan kepada responden terlebih dahulu diuji coba kepada yang bukan responden. Kemudian hasil uji coba tersebut di uji kevaliditannya, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal untuk melihat kelayakan tes tersebut.

3.6 Penyusunan Instrumen Penelitian

3.6.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam upaya memperoleh data yang dibutuhkan, sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan meliputi:

- a. Membuat surat persetujuan dosen pembimbing.
- b. Menentukan masalah, judul, lokasi, dan waktu penelitian.
- c. Menentukan populasi dan sampel.
- d. Menyiapkan alat pengumpulan data berupa *post-test*.
- e. Menyusun dan mengembangkan perangkat pembelajaran serta instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Adapun langkah-langkah dalam tahap pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pemberian perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Personalized System Of Instruction* (PSI) pada kelas eksperimen.

b. Melaksanakan *post-test* untuk mengetahui kemampuan siswa pada kelas eksperimen.

3. Tahap Akhir

Langkah-langkahnya pada tahap pengumpulan data adalah:

- a. Melakukan validitas, reabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal.
- b. Melaksanakan analisis data yaitu uji normalitas.
- c. Melakukan uji hipotesis dengan uji regresi.
- d. Membuat kesimpulan.

3.6.2 Tahap Analisis Uji Coba Instrumen

3.6.2.1 Validitas Tes

Uji validitas alat evaluasi bertujuan untuk mengetahui valid tidaknya suatu alat evaluasi. Suatu alat evaluasi disebut valid apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Untuk mengetahui validitas instrumen, setelah diujicobakan kemudian dihitung koefisien korelasi antara nilai hasil uji coba dengan nilai rata-rata harian.

Menurut Arikunto (dalam Muhidin dan Abdurahman, 2007:31) validitas tes dapat diukur dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment*, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N : banyaknya peserta tes

$\sum X$: jumlah skor butir

$\sum Y$: jumlah skor total

X : skor butir

Y : skor total

Nilai r_{xy} yang diperoleh akan dikonsultasikan dengan harga *product moment* pada tabel dengan taraf signifikansi $r = 0,05$. Bila $r_{xy} > r_{tabel}$ maka item tersebut dinyatakan valid. Dari perhitungan validitas tes yang telah dilakukan maka untuk item soal nomor 1 didapat r_{hitung} sebesar 0,723 dan r_{tabel} sebesar 0,423 (terlampir pada lampiran 15) sehingga dapat dibandingkan r_{hitung} pada harga kritik r product moment untuk $N = 22$ dan taraf signifikan $r = 0,05$ maka diperoleh $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga soal nomor 1 tergolong valid dan soal selanjutnya disajikan pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Validitas

No.	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1.	0,723	0,423	Valid
2.	0,564	0,423	Valid
3.	0,592	0,423	Valid
4.	0,517	0,423	Valid
5.	0,448	0,423	Valid
6.	0,418	0,423	Tidak Valid
7.	0,491	0,423	Valid
8.	0,618	0,423	Valid
9.	0,515	0,423	Valid
10.	0,525	0,423	Valid

3.6.2.2 Reliabilitas Tes

Reliabilitas berhubungan dengan tingkat kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan memiliki kepercayaan tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Jika hasilnya berubah-ubah maka dapat dikatakan tidak berarti, sehingga pengertian reliabilitas tes berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes. Menurut Arikunto (dalam Muhidin dan Abdurahman, 2007:37) untuk menghitung nilai reliabilitas dari soal tes bentuk uraian dapat menggunakan rumus “K-R.20”, yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum t_b^2}{t_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : koefisien reliabilitas yang dicari

k : banyaknya butir soal

$\sum t_b^2$: jumlah variansi skor butir soal

t_t^2 : variansi total

Dan rumus variansi yang digunakan yaitu:

$$t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Untuk menafsirkan harga reabilitas dari soal maka harga tersebut dikonsultasikan ke tabel harga kritis r_{tabel} dengan $r = 0,05$, jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal dikatakan reliabel, begitu juga sebaliknya. Dari perhitungan reabilitas tes yang telah dilakukan maka didapat r_{hitung} sebesar 1,039 dan r_{tabel} sebesar 0,423

(terlampir pada lampiran 17) sehingga $r_{hitung} (1,039) > r_{tabel} (0,423)$ dikatakan reliabel.

3.6.2.3 Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya. Untuk menginterpretasikan nilai taraf kesukaran itemnya dapat digunakan tolak ukur sebagai berikut:

1. Soal dikatakan sukar jika : $TK < 27\%$
2. Soal dikatakan sedang jika : $28 < TK < 73\%$
3. Soal dikatakan mudah jika : $TK > 73\%$

Tingkat kesukaran dapat dihitung dengan rumus:

$$TK = \frac{\sum KA + \sum KB}{Ni_s} \times 100\% \quad (\text{Subino, 1987:135})$$

TK = taraf kesukaran

$\sum KA$ = jumlah skor kelompok atas

$\sum KB$ = jumlah skor kelompok bawah

Ni = jumlah seluruh siswa

S = skor tertinggi per item

Berdasarkan perhitungan tingkat kesukaran (terlampir pada lampiran 19), tingkat kesukaran setiap butir soal tes dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3.6 Tingkat Kesukaran Tes

Butir Soal	Indeks Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	68,75%	Soal sedang
2	68,75%	Soal sedang
3	66,66%	Soal sedang
4	72,91%	Soal sedang
5	72,91%	Soal sedang
6	85,41%	Soal mudah
7	81,25%	Soal mudah
8	68,75%	Soal sedang
9	66,66%	Soal sedang
10	66,66%	Soal sedang

Dari tabel diatas diketahui bahwa jumlah soal yang termasuk soal mudah ada 2 soal yaitu butir soal nomor 6 dan 7 sedangkan jumlah soal yang termasuk soal sedang ada 8 soal yaitu butir soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, dan 10.

3.6.2.4 Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah.

Untuk menghitung daya pembeda soal digunakan rumus:

$$t = \frac{x_u - x_a}{\sqrt{\frac{su^2}{n_u} + \frac{sa^2}{n_a}}} \quad (\text{Subino, 2011:100})$$

t = daya pembeda

x_u = skor rata-rata kelompok unggul

x_a = skor rata-rata kelompok asor

n_u = jumlah kelompok unggul

n_a = jumlah kelompok asor

Kriteria: Derajat kebebasan (dk) = $(n_u - 1) + (n_a - 1)$, $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$. Dari uji perhitungan daya pembeda tes (terlampir pada lampiran 21) diperoleh harga t_{tabel} setiap butir soal, dari tabel sebaran t harga t_{tabel} untuk $\alpha = 0,05$, $dk = (n_u - 1) + (n_a - 1) = 10$ adalah 1,8125. Berdasarkan perhitungan daya pembeda soal (terlampir pada lampiran 21), daya pembeda soal butir soal tes dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3.7 Daya Pembeda Tes

No.	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
1.	4,46	1,8125	Singnifikan
2.	3,87	1,8125	Singnifikan
3.	4,69	1,8125	Singnifikan
4.	4,80	1,8125	Singnifikan
5.	4,80	1,8125	Singnifikan
6.	1,68	1,8125	Tidak singnifikan
7.	2,47	1,8125	Singnifikan
8.	1,77	1,8125	Tidak singnifikan
9.	2,61	1,8125	Singnifikan
10.	1,93	1,8125	Singnifikan

Dari perhitungan validitas, realibilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal dimana ada 1 soal dikatakan tidak valid pada butir soal nomor 6 dan ada 2 soal dikatakan tidak singnifikan pada butir soal nomor 6 dan 8. Sehingga, ada 8 soal yang dinyatakan layak untuk menguji kemampuan komunikasi matematis siswa dan peneliti hanya menggunakan 5 soal dalam pelaksanaan *post-test* yang terdiri dari nomor soal 1, 4, 7, 9, dan 10.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data ialah mengadakan pengujian apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengujian dilakukan dengan uji normalisasi dari data yang menggunakan rumus liliefors dengan prosedur:

- a. Hitung rata-rata nilai skor sampel.
- b. Hitung standar deviasi nilai skor sampel.
- c. Urutkan data sampel dari terkecil ke terbesar (X_1, X_2, \dots, X_n). Nilai X_i dijadikan bilangan baku Z_1, Z_2, \dots, Z_n . Dimana nilai baku Z_i ditentukan

dengan rumus
$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$
.

- d. Tentukan besar peluang masing-masing nilai z berdasarkan tabel Z (luas lengkungan dibawah kurva normal standar dari 0 ke z , dan disebut dengan $F(Z_i)$).
- e. Hitung frekuensi kumulatif atas dari masing-masing nilai z , dan disebut dengan $S(Z_i)$ kemudian dibagi dengan jumlah number of cases (N) sampel.
- f. Tentukan nilai $L_{0(hitung)} = |F(Z_i) - S(Z_i)|$ dan bandingkan dengan nilai L_{tabel} (Tabel nilai kritis untuk uji liliefors).
- g. Apabila $L_{0(hitung)} < L_t$ maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Jika data berdistribusi tidak normal maka digunakan korelasi pangkat dengan rumus:

$$r' = 1 - \frac{u \sum b^2 i}{n(n^2 - 1)} \quad (\text{Sudjana, 1997:455})$$

Keterangan :

r' = korelasi pangkat (bergerak dari -1 sampai dengan +1)

b = beda

n = jumlah data

3.7.2 Uji Hipotesis Regresi Linear

Ada beberapa langkah yang harus dilakukan untuk melakukan uji hipotesis regresi linear sederhana:

3.7.2.1 Menentukan dan Menghitung Model Persamaan Regresi

Analisis regresi dipergunakan untuk menelaah hubungan antara dua variabel atau lebih, terutama untuk menelusuri pola hubungan yang modelnya belum diketahui dengan sempurna, atau untuk mengetahui bagaimana variasi dari beberapa variabel independen mempengaruhi variabel dependen dalam suatu fenomena yang kompleks (Muhidin dan Abdurahman, 2007:187). Adapun langkah-langkah sebagai berikut:

$$\bar{Y} = a + bX$$

Keterangan:

\bar{Y} : variabel terikat

X : variabel bebas

a dan b : koefisien regresi

$$a, b \text{ dengan rumus: } a = \frac{(\sum Y_1)(\sum X_1^2) - (\sum Y_1)(\sum X_1 Y_2)}{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}$$

$$b = \frac{n \sum X_1 Y_1 - (\sum X_1)(\sum Y_1)}{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}$$

3.7.2.2 Menghitung Jumlah Kuadrat

- a. Menghitung jumlah kuadrat regresi a ($JK_{reg(a)}$) dengan rumus:

$$JK_{reg} = \frac{(\sum Y_1)^2}{n}$$

- b. Menghitung jumlah kuadrat regresi b|a ($JK_{reg(b|a)}$) dengan rumus:

$$JK_{reg(b|a)} = b \left(\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n} \right)$$

- c. Menghitung jumlah kuadrat regresi (JK_{res}) dengan rumus:

$$JK_{res} = \sum Y^2 - JK_{reg(b|a)} - JK_{reg(a)}$$

- d. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat regresi b|a ($JK_{reg(b|a)}$) dengan rumus:

$$RJK_{reg(b|a)} = JK_{reg(b|a)}$$

- e. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat residu (JK_{res}) dengan rumus:

$$RJK_{res} = \frac{JK_{res}}{n - 2}$$

- f. Menghitung jumlah kuadrat kekeliruan eksperimen JK (E) dengan rumus:

$$JK(E) = \sum \left\{ Y_k^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n_k} \right\}$$

- g. Menghitung jumlah kuadrat tuna cocok model linier JK (TC) dengan rumus:

$$JK(TC) = JK_{res} - JK(E)$$

3.7.2.3 Mengadakan Uji Signifikasi Regresi

Hipotesis:

$$H_0 : s = 0$$

$$H_1 : s > 0$$

$$F_{hitung} = \frac{JK_{reg(b/a)}}{JK_{res}/(n-2)} \quad F_{hitung} > F_{tabel}, \text{ Regresi Signifikan}$$

3.7.2.4 Mengadakan Uji Linieritas Regresi

Hipotesis:

$$H_0 : Y = r + sX$$

$$H_1 : Y \neq r + sX$$

$$F_{hitung} = \frac{JK(TC)/(k-2)}{JK(E)/(n-k)}$$

3.7.3 Uji Koefisien Korelasi

Setelah uji prasyarat dipenuhi, maka dapat dilanjutkan uji koefisien korelasi untuk mengetahui hubungan antara penggunaan model pembelajaran *Personalized System of Instruction* (PSI) terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa digunakan rumus *product moment*:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara x dan y

X : variabel bebas

Y : variabel terikat

N : ukuran subjek

Untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antara variabel X dan Y dapat diterangkan berdasarkan tabel nilai koefisien korelasi dari Guilford Emperical Rules yaitu:

Tabel 3.8 Nilai koefisien korelasi

Nilai Korelasi	Keterangan
0,00 -< 0,20	Hubungan sangat lemah (diabaikan, dianggap tidak ada)
0,20-< 0,40	Hubungan rendah
0,40 -< 0,70	Hubungan sedang/cukup
0,70-<0,90	Hubungan kuat/tinggi
0,90 -< 1,00	Hubungan sangat kuat/sangat tinggi

(Muhidin dan Abdurahman, 2007:128)

3.7.4 Koefisien Determinasi

Jika perhitungan koefisien korelasi telah ditentukan maka selanjutnya menentukan koefisien untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel X terhadap Y yang dirumuskan dengan:

$$r^2 = \frac{b\{n\sum X_i \sum Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)\}}{n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2} \times 100\% \quad (\text{Sudjana, 1997:370})$$

Keterangan :

r^2 : koefisien determinasi

b : koefisien arah regresi

3.7.5 Uji Keberartian Koefisien Korelasi

Pengujian hipotesis statistik yang digunakan adalah:

$H_0 : \rho = 0$: tidak ada pengaruh variabel (X) terhadap variabel (Y) (penggunaan model pembelajaran *Personalized System of Instruction* terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa).

$H_1 : \rho \neq 0$: ada pengaruh variabel (X) terhadap variabel (Y) (penggunaan model pembelajaran *Personalized System of Intruction* terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa).

Sebelum menyelidiki uji hipotesis regresi H_0 dan H_1 , terlebih dahulu diselidiki ada tidaknya hubungan antara variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y) dengan dilakukannya uji independen.

Untuk menghitung uji hipotesis, digunakan rumus uji-t sebagai berikut:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

t: uji-t

r: koefisien korelasi

n: jumlah soal

Dengan kriteria pengujian terima H_0 jika $t_{tabel} < t_{hitung}$ dengan dk = (n-2) dan taraf signifikan 5% (Sudjana, 1997:308).