

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORETIS**

#### **1.1 Kajian Teori**

##### **1.1.1 Kemampuan Komunikasi Matematis**

Peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi matematis mampu menyelesaikan permasalahan matematika baik secara lisan maupun tulisan, karena kemampuan komunikasi dalam matematika merupakan hal mendasar yang harus dimiliki peserta didik. Melalui kemampuan komunikasi, peserta didik dapat mengaplikasikan dan mengekspresikan pemahamannya tentang materi yang dipelajari. Menurut Greenes dan Schulman (Hendriana, Rohaeti, Sumarmo, 2017) “Komunikasi matematis merupakan kekuatan sentral dalam merumuskan konsep dan strategi matematika” (p.59). Menurut Wahyuningrum (2014) “ Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan yang harus dimiliki peserta didik untuk dapat terlibat secara maksimal dalam proses pembelajaran matematika sehingga dapat membangun pemahaman dan pengetahuan konsep matematis”. Menurut NCTM (Hendriana, et al, 2017) “Komunikasi matematis adalah suatu kompetensi dasar matematis yang esensial dari matematika dan pendidikan matematika”(p.60). Menurut LACOE ( Faelosofi, Arnindha, Istiani, 2015) “Kemampuan komunikasi matematis mencakup komunikasi tertulis maupun lisan”(p.3). Komunikasi tertulis dapat berupa kata-kata, gambar, tabel, dan juga dapat berupa bentuk uraian pemecahan masalah atau pembuktian matematika yang menggambarkan kemampuan peserta didik dalam mengorganisasi berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah.

Berdasarkan beberapa pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah suatu kemampuan peserta didik dalam menyampaikan sesuatu yang diketahuinya melalui peristiwa dialog atau saling hubungan yang terjadi lingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan. Pesan yang dialihkan berisi tentang materi matematika yang dipelajari peserta didik, misalnya berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian suatu masalah. Cara pengalihan pesannya dapat secara komunikasi lisan maupun komunikasi tulisan. Komunikasi lisan seperti diskusi dan menjelaskan, komunikasi tulisan seperti mengungkapkan ide

matematika melalui gambar, grafik, tabel, persamaan, ataupun dengan bahasa peserta didik sendiri.

Indikator kemampuan peserta didik yang dapat dikembangkan dalam melakukan komunikasi matematis menurut Sumarmo (Ramdani, 2012, p.48) adalah :

1. Mampu menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
2. Mampu menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis secara lisan, tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.
3. Mampu menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
4. Mampu mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
5. Mampu membaca presentasi matematika tertulis dan menyusun pertanyaan yang relevan.
6. Mampu membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi.

Indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu dikemukakan Kementerian Pendidikan Ontario ( Hendriana, et al , p.62) :

1. *Written text*, yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan 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.
2. *Drawing*, yaitu merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide-ide matematika.
3. *Mathematical expressions*, yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.

Contoh soal dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis adalah sebagai berikut:

1. Sebuah mobil sedan bergerak dengan kecepatan tetap 10 km dalam waktu 1 jam. Setelah 4 jam, mobil itu menempuh jarak 40 km. Gambarlah situasi di atas dalam sebuah tabel, sehingga memudahkan untuk mengetahui lama jarak tempuh mobil sedan tersebut setelah 10 jam ?

Jawab:

Dimisalkan :

$x$  = Jarak tempuh

$y$  = Waktu

$x(\text{km})$	0	10	40	... ?
$y(\text{jam})$	0	1	4	10

Titik koordinat A (10,1) merupakan kecepatan mobil, yaitu 10 km/jam. Titik koordinat B (40,4) merupakan jarak dan waktu tempuh mobil yang diketahui yaitu 40 km/jam dalam waktu 4 jam. Titik koordinat C ( $x,10$ ) merupakan waktu dengan jarak tempuh yang belum diketahui. Melalui dua titik, jadi persamaannya :

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\frac{y - 1}{4 - 1} = \frac{x - 10}{40 - 10}$$

$$\frac{y - 1}{3} = \frac{x - 10}{30}$$

$$3x - 30 = 30y - 30$$

$$3x - 30y = 0$$

Titik C ( $x,10$ )

$$3x - 30(10) = 0$$

$$3x = 300$$

$$x = 100$$

Jadi, jarak yang dibutuhkan untuk menempuh perjalanan dengan waktu 10 jam adalah 100 km.

2. Perusahaan diizinkan untuk menurunkan harga aset yang dimiliki. Praktik akuntansi ini disebut depresiasi garis lurus. Dalam prosedur ini, rentang umur manfaat aset ditentukan dan kemudian aset tersebut menyusut dengan jumlah yang sama setiap tahun sampai harga kena pajak dari aset tersebut sama dengan nol. CV. Torik Mega Jaya membeli sebuah truk baru seharga Rp 360.000.000,00. Harga truk akan mengalami penyusutan Rp 12.000.000,00 per tahun. Persamaan penyusutan sebagai berikut  $y = 360.000.000 -$

$12.000.000x$ , dengan  $y$  menyatakan harga truk dan  $x$  adalah usia truk dalam tahun. Susunlah model matematikanya kemudian selesaikanlah!

Jawab :

Untuk menentukan titik potong garis dengan sumbu  $x$ , substitusi  $y = 0$ .

$$y = 360.000.000 - 12.000.000x$$

$$0 = 360.000.000 - 12.000.000x$$

$$12.000.000x = 360.000.000$$

$$x = \frac{360.000.000}{12.000.000}$$

$$x = 30$$

Titik potong garis dengan sumbu  $x$  adalah  $(30,0)$

Untuk menentukan titik potong garis dengan sumbu  $y$ , substitusikan  $x = 0$

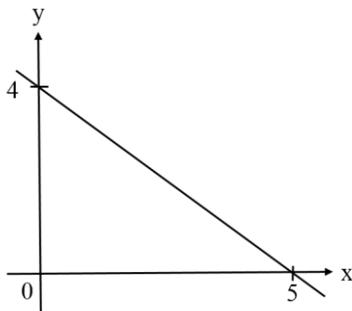
$$y = 360.000.000 - 12.000.000x$$

$$y = 360.000.000 - 12.000.000(0)$$

$$y = 360.000.000$$

Titik potong garis dengan sumbu  $y$  adalah  $(0,360.000.000)$

3. Buatlah model matematika pada gambar di bawah ini! beri penjelasan.



Jawab :

Titik potong pada sumbu  $x$  adalah  $(5,0)$ , dan titik potong pada sumbu  $y$  adalah  $(0,4)$

maka untuk mengetahui model matematika menggunakan persamaan :

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\frac{y - 0}{4 - 0} = \frac{x - 5}{0 - 5}$$

$$\frac{y}{4} = \frac{x - 5}{-5}$$

$$-5y = 4x - 20$$

$$5y = -4x + 20$$

### 1.1.2 Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Auditory Intellectually Repetition* (AIR)

Model pembelajaran *auditory intellectually repetition* (AIR) merupakan model yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dengan menekankan tiga aspek yaitu *Auditory*, *Intellectually*, dan *Repetition*. Model pembelajaran AIR ini mirip dengan *Somatic Auditory Visualitation Intellectually* (SAVI) dan *Visualitation Auditory Kinesthetic* (VAK), persamaan dari ketiga model tersebut dalam pembelajarannya memanfaatkan alat indera manusia yaitu pendengaran, penglihatan, dan aktivitas fisik. Selain itu, pembelajaran juga mengedepankan kemampuan berpikirnya. Perbedaannya hanya terletak pada repetisi yaitu pengulangan yang bermakna pendalaman, perluasan, pemantapan dengan cara peserta didik dilatih melalui pemberian tugas atau kuis.

Menurut Fauji dan Winarti (2015) Model pembelajaran AIR merupakan salah satu model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme yang menekankan bahwa belajar haruslah memanfaatkan semua alat indera yang memperhatikan tiga hal, yakni *Auditory*, *Intellectually*, dan *Repetition* (p.2). Menurut Hariani (2016) Model pembelajaran AIR merupakan salah satu model pembelajaran yang menekankan bahwa belajar haruslah memanfaatkan semua alat indera yang dimiliki peserta didik (p.2). Menurut Agustiana, Putra, Farida (2018) Model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) berasal dari kata *Auditory* yang bermakna bahwa belajar haruslah dengan melalui proses yang dimulai mendengarkan, menyimak, berbicara, presentasi, argumentasi, mengemukakan pendapat, dan menanggapi. *Intellectually* bermakna bahwa belajar haruslah menggunakan kemampuan berpikir. Terakhir *Repetition* yang bermakna pengulangan dalam konteks pembelajaran (p.2).

Terdapat pendapat lainnya yaitu menurut Meier (2004) Belajar *auditory* sangat diajarkan terutama oleh bangsa Yunani kuno, karena filosof mereka adalah jika mau belajar lebih banyak tentang apa saja, bicarakanlah tanpa henti. Belajar *intellectually* adalah bagian diri yang merenung, mencipta, memecahkan masalah, dan membangun makna. Menurut Hariani (2016) *Repetition* berarti pengulangan diperlukan dalam

pembelajaran agar pemahaman lebih mendalam dan luas dan peserta didik perlu dilatih melalui pengerjaan soal, pemberian tugas dan kuis.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, model *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan semua alat indera dan menekankan pada tiga hal, yaitu *auditory*, *intellectually*, dan *repetition*. *Auditory* berarti indera telinga yang digunakan dalam belajar dengan cara menyimak, berbicara, persentasi, argumentasi, mengemukakan pendapat, dan menanggapi. *Intellectually* berarti belajar dengan berpikir untuk menyelesaikan masalah. *Repetition* berarti pengulangan yang bertujuan untuk lebih mengingat kembali materi yang pelajaran yang telah diajarkan.

Langkah-langkah model pembelajaran AIR menurut Fitriyani (Alan, dan Afriyansyah, 2013, p.4) adalah sebagai berikut :

1. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok, masing-masing kelompok 4-5 anggota.
2. Setiap kelompok mendiskusikan tentang materi yang mereka pelajari dan menuliskan hasil dari diskusi tersebut dan selanjutnya untuk dipresentasikan di depan kelas (*Auditory*).
3. Saat diskusi berlangsung, peserta didik mendapat soal atau permasalahan yang berkaitan dengan materi.
4. Masing-masing kelompok memikirkan cara menerapkan hasil diskusi serta dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk menyelesaikan masalah dari guru (*Intellectually*).
5. Setelah selesai berdiskusi, peserta didik mendapat pengulangan materi dengan cara mendapatkan tugas atau kuis tiap individu (*Repetition*).

Sedangkan menurut Hariani (2016, p.4) Langkah-langkah model AIR (*Auditory Intellectuslly Repetition*) :

1. Peserta didik dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yang heterogen.
2. Guru membagikan LKS.
3. Guru mengarahkan dan memberi petunjuk cara penyelesaian konsep yang ada di LKS dengan cara eksplorasi media pembelajaran (*Auditory*).
4. Secara berpasangan peserata didik tampil di depan berbagi ide mendemonstrasikan media untuk memecahkan permasalahan (*Intellectually*).

5. Peserta didik mengerjakan lembar permasalahan secara individu dengan cara mengajukan pertanyaan (*Intellectually*).
6. Diskusi kelompok (*sharing*) berbicara, mengumpulkan informasi, membuat model, mengemukakan gagasan untuk memecahkan permasalahan yang diajukan (*Intellectually*).
7. Wakil dari kelompok tampil di depan kelas untuk mempersentasikan hasil kerja kelompok, kelompok lain menanggapi, melengkapi, dan menyetujui kesepakatan (*Intellectually*).
8. Seorang peserta didik wakil dari kelompok kawan menyimpulkan (*Intellectually*).
9. Kegiatan penutupan peserta didik diberi kuis (*Repetition*).

Begitu pula menurut Linuwih, Sukwati (2014, p.3)” Langkah-langkah strategi pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) yaitu :

1. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang heterogen, masing-masing kelompok terdiri atas 4-5 anggota.
2. Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan dari guru.
3. Setiap kelompok mendiskusikan tentang materi yang mereka pelajari dan menuliskan hasil dari diskusi tersebut (*Auditory*).
4. Masing-masing kelompok berdiskusi untuk menyelesaikan masalah (*Intellectually*)
5. Wakil dari kelompok tampil ke depan kelas untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok, sedangkan kelompok yang lain menanggapi, melengkapi, dan menyetujui kesepakatan (*Intellectually*).
6. Setelah selesai berdiskusi, peserta didik mendapat pengulangan materi dengan cara mendapatkan kuis atau tugas rumah sebagai latihan. (*Repetition*).

Berdasarkan beberapa langkah-langkah *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) yang dikemukakan, pada penelitian ini akan menggunakan langkah-langkah model AIR yang dikemukakan oleh Linuwih, Sukwati (2014, p.3) yang dimodifikasi yaitu pembagian peserta didik menjadi beberapa kelompok, peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru, berdiskusi kelompok tentang materi yang dipelajari, berdiskusi menyelesaikan masalah, mempresentasikan hasil diskusi, pengulangan materi oleh guru dengan cara mendapatkan kuis atau tugas rumah sebagai latihan, memberikan penghargaan bagi kelompok yang mempresentasikan hasil diskusi dengan benar dan baik.

### 1.1.3 Model Problem Based Learning (PBL)

Model *problem based learning* merupakan suatu pembelajaran yang berlandaskan masalah-masalah yang menuntut peserta didik mendapat pengetahuan yang penting dan dilatih menyusun sendiri pengetahuannya, mengembangkan keterampilan dan kemampuan dalam memecahkan masalah yang dihadapi. Hal tersebut dapat dilihat dari pendapat menurut Utomo, Wahyuni, dan Hariyadi (2014)” *Problem based learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang menuntut aktivitas mental peserta didik untuk memahami konsep pembelajaran melalui situasi dan masalah yang disajikan pada awal pembelajaran dengan tujuan untuk melatih peserta didik untuk menyelesaikan masalah”(p.6). Menurut Nafiah (2014)” *Problem based learning* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah”(p.130). Terdapat pendapat lainnya yaitu menurut Ibrahim dan Nur (Pratiwi, Wiarta, Suara, 2013) “Model Pembelajaran PBL menuntut peserta didik untuk melakukan pemecahan masalah-masalah yang disajikan dengan cara menggali informasi sebanyak-banyaknya, kemudian di analisis dan dicari solusi dari permasalahan yang ada” (p.3).

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model yang meghadapkan peserta didik pada permasalahan nyata. Peserta didik melakukan tahapan-tahapan ilmiah untuk memecahkan permasalahan tersebut. Pemecahan masalah tersebut dilakukan dengan menggali informasi, menganalisis, dan mencari solusi dari permasalahan yang ada.

Menurut Sumarmo (Sariningsih, dan Purwaningsih, 2017) terdapat 5 langkah pelaksanaan PBL, yaitu sebagai berikut :

1. Mengorientasikan peserta didik pada masalah.
2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar.
3. Membimbing peserta didik untuk mengeksplor baik secara individual atau kelompok.
4. Membantu peserta didik untuk mengembangkan dan menyajikan hasil karyanya.
5. Membantu peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Berbeda halnya menurut Amir (Gunantara, Suarjana, Riastini, 2014, p.2) terdapat 7 langkah pelaksanaan PBL, yaitu sebagai berikut:

1. Mengklarifikasi istilah dan konsep yang belum jelas. Memastikan setiap anggota memahami berbagai istilah dan konsep yang ada dalam masalah.
2. Merumuskan masalah. Fenomena yang ada dalam masalah menuntut penjelasan hubungan-hubungan apa yang terjadi antara fenomena itu.
3. Menganalisis Masalah. Siswa mengeluarkan pengetahuan terkait apa yang sudah dimiliki tentang masalah.
4. Menata gagasan siswa dan secara sistematis menganalisisnya dengan dalam. Bagian yang sudah dianalisis dilihat keterkaitannya satu sama lain, dikelompokkan mana yang saling menunjang, mana yang bertentangan dan sebagainya.
5. Memformulasikan tujuan pembelajaran. Kelompok dapat merumuskan tujuan pembelajaran karena kelompok sudah tahu pengetahuan mana yang masih kurang dan mana yang masih belum jelas.
6. Mencari Informasi tambahan dari sumber yang lain (di luar diskusi kelompok).
7. Mensintesa (menggabungkan) dan menguji informasi baru, dan membuat laporan untuk kelas.

Terdapat empat ciri pembelajaran berbasis masalah menurut Nurdyansyah (2018, p.3) antara lain:

1. Pengajuan pertanyaan atau masalah. Pembelajaran berbasis masalah mengorganisasikan pembelajaran di sekitar pertanyaan atau masalah dan secara pribadi bermakna bagi peserta didik.
2. Berfokus pada keterkaitan disiplin ilmu. Pembelajaran berbasis masalah mungkin berpusat pada mata pelajaran tertentu, masalah yang diajukan hendaknya benar-benar autentik. Hal tersebut dimaksudkan agar dalam pemecahannya, peserta didik meninjau masalah tersebut dari banyak segi atau mengkaitkannya dengan disiplin ilmu yang lain.
3. Penyelidikan autentik. Dalam memecahkan masalah, peserta didik dapat melakukan penyelidikan melalui suatu percobaan. Peserta didik harus merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan informasi, melakukan eksperimen, menganalisis data dan merumuskan kesimpulan.

4. Menghasilkan produk/karya. Pada pembelajaran berbasis masalah, peserta didik dituntut menyusun hasil pemecahan masalah berupa laporan dan mempresentasikannya di depan kelas.

#### **1.1.4 Kemandirian Belajar Peserta Didik (*Self Regulated Learning*)**

Sikap mandiri diartikan sebagai sikap untuk tidak menguntungkan keputusan kepada orang lain, sedangkan kemandirian merupakan sikap/perilaku dan mental yang memungkinkan seorang untuk bertindak bebas, benar, dan bermanfaat. Hal tersebut sejalan dengan pengertian kemandirian menurut Drost (Fahradiana, Ansari, Saiman, 2014) “Kemandirian adalah individu yang mampu menghadapi masalah-masalah yang dihadapinya dan mampu bertindak secara dewasa” (p.56). Menurut Suhendra (2011)” Suatu aktivitas belajar yang dilakukan peserta didik tanpa bergantung kepada bantuan orang lain baik teman maupun gurunya dalam mencapai tujuan belajar menguasai materi atau pengetahuan dengan baik serta dapat mengaplikasikan pengetahuannya dalam menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari (p.34). Menurut Mujiman (Wastono, 2015)” Kemandirian belajar adalah kegiatan belajar aktif yang di dorong oleh niat dan motif untuk menguasai suatu kompetensi guna mengatasi suatu masalah, dan dibangun dengan bekal pengetahuan atau kompetensi yang telah dimiliki (p.397).

Terdapat pendapat lainnya menurut Pannen, dkk (Nurhayati, 2017)” Ciri utama belajar mandiri adalah adanya pengembangan kemampuan peserta didik untuk melakukan kemampuan proses belajar mandiri dalam arti tidak bergantung pada guru, teman, kelas, dan lainnya” (p.21). Selain adanya ciri utama kemandirian belajar, perlu diketahui bahwa adanya prinsip untuk memajukan kemandirian belajar, menurut Paris dan Winograd (Hendriana, et al, 2017, p.230)” Terdapat lima prinsip untuk memajukan *Self regulated learning* pada guru dan pesrta didik yaitu :

1. Penilaian diri (*self appraisal*) mengantar pada pemahaman belajar yang lebih dalam.
2. Pengaturan diri dalam berpikir, berupaya, dan memilih pendekatan yang fleksibel dalam pemecahan masalah.
3. *Self regulated learning* dan *self regulated thinking* tidak statik, tetapi berkembang seiring dengan waktu an berubah berdasarkan pengalaman.

4. *Self regulated learning* dapat dikembangkan melalui berbagai cara antara lain melalui : a) pembelajaran langsung, refleksi terarah, dan diskusi metakognitif; b) penggunaan model dan kegiatan yang memuat analisis belajar yang reflektif, c) diskusi tentang peristiwa yang dialami personal.

5. *Self regulated learning* membentuk pengalaman naratif dan identitas personal.

Indikator kemandirian belajar menurut Sumarmo (Hendriana, et al, 2017, p.233) meliputi, inisiatif belajar; mendiagnosa kebutuhan belajar, menetapkan target atau tujuan belajar; mengevaluasi proses dan hasil belajar; memonitor, mengatur, dan mengontrol belajar; memandang kesulitan sebagai tantangan; memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan; memilih, menerapkan strategi belajar; *self efficacy*/konsep diri/kemampuan diri.

Berdasarkan beberapa pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa kemandirian belajar adalah suatu proses belajar yang dilakukan peserta didik tanpa bergantung kepada orang lain. Dengan kemandirian belajar, peserta didik mampu menentukan tujuan dalam belajar, dan mencoba untuk memonitor, mengatur, dan mengendalikan kognisi, motivasi, dan perilaku dengan dibimbing dan dibatasi oleh tujuan dan karakteristik kontekstual dalam lingkungan.

#### **1.1.5 Teori Belajar yang mendukung Model Pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR)**

##### 1. Teori Belajar Vygotsky

Teori Vygotsky merupakan salah satu teori penting dalam psikologi perkembangan. Teori vygotsky menekankan pada hakikat sosiokultural dari pembelajaran. Teori belajar Vygotsky (Khasanah, Soedjoko, Mashuri, 2013) menyatakan bahwa ada hubungan antara kemampuan kognitif terhadap sosial budaya. Hal tersebut dapat terlihat bahwa kualitas berpikir peserta didik dibangun di dalam ruang kelas, sedangkan aktivitas sosial peserta didik dikembangkan dalam bentuk kerjasama antar peserta didik yang satu dengan peserta didik yang lain. Selain itu, Vygotsky yakin bahwa fungsi mental yang lebih tinggi pada umumnya muncul dalam percakapan dan kerjasama antara individu sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap ke dalam individu tersebut (p.60). Menurut Vygotsky (Suryadi, 2010) menyatakan bahwa belajar dapat membangkitkan berbagai proses mental tersimpan

yang hanya bisa dioperasikan manakala seseorang berinteraksi dengan orang dewasa atau berkolaborasi dengan sesama teman. Pengembangan kemampuan yang diperoleh melalui proses belajar sendiri (tanpa bantuan orang lain) pada saat melakukan pemecahan masalah disebut sebagai *actual development*, sedangkan perkembangan yang terjadi sebagai akibat adanya interaksi dengan guru atau peserta didik lain yang mempunyai kemampuan lebih tinggi disebut *potential development*, dan proses yang mampu menjembatani peserta didik pada tahapan belajar yang lebih tinggi disebut *zone of proximal development (ZPD)*.

Menurut Slavin (Trianto, 2014) Ada dua implikasi utama teori Vygotsky dalam pembelajaran sains. Pertama, dikehendaknya susunan kelas berbentuk pembelajaran kooperatif antar peserta didik, sehingga peserta didik dapat berinteraksi di sekitar tugas-tugas yang sulit dan salingmemunculkan strategi pemecahan masalah yang efektif di dalam masing-masing *zone of proximal development* mereka. Kedua, pendekatan Vygotsky dalam pengajaran menekankan *scaffolding* sehingga peserta didik semakin lama semakin bertanggung jawab terhadap pembelajarannya sendiri (p.77)

## 2. Teori Pembelajaran Konstruktivisme

Teori pembelajaran konstruktivisme termasuk teori pembelajaran kognitif yang baru dalam psikologi pendidikan yang menyatakan bahwa peserta didik harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama, merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak sesuai lagi. Menurut Subakti (2010) Konstruktivisme merupakan proses pembelajaran yang menerangkan bagaimana pengetahuan disusun dalam diri manusia dan berdasarkan faham konstruktivisme, dalam proses belajar mengajar guru tidak serta merta memindahkan pengetahuan kepada peserta didik dalam bentuk yang serba sempurna. Selain itu, John Dewey (Subakti, 2010) menguatkan teori konstruktivisme ini dengan mengatakan bahwa pendidik yang cakap harus melaksanakan pengajaran dan pembelajaran sebagai proses menyusun atau membina pengalaman secara berkesinambungan dan menekankan kepentingan keikutsertaan peserta didik di dalam setiap aktivitas pengajaran dan pembelajaran. Menurut Sahrudin (2014) Pendekatan konstruktivisme adalah sebuah pendekatan yang pelaksanaannya memposisikan peserta

didik sebagai individu yang aktif mengkonstruksi sendiri pengetahuan yang berasal pengalamannya (p.4)

Menurut Suparno (dalam Trianto, 2014, pp.75-76)” Belajar menurut pandangan konstruktivis merupakan hasil konstruksi kognitif melalui kegiatan seseorang yang memberi penekanan bahwa pengetahuan kita adalah bentukan kita sendiri. Prinsip-prinsip yang sering diambil dari konstruktivisme, antara lain:

1. Pengetahuan dibangun oleh peserta didik secara aktif,
2. Tekanan dalam proses belajar terletak pada peserta didik,
3. Mengajar adalah membantu peserta didik belajar,
4. Tekanan dalam proses belajar lebih pada proses bukan pada hasil akhir,
5. Kurikulum menekankan partisipasi peserta didik, dan
6. Guru sebagai fasilitator.

### 1.1.6 Deskripsi Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini persamaan garis lurus. Persamaan garis lurus merupakan materi yang akan dipelajari peserta didik SMP di kelas VIII semester ganjil. Materi ini sesuai dengan kurikulum 2013. Kompetensi Dasar dan Indikator materi persamaan garis lurus yang dijadikan penelitian disajikan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Kompetensi Dasar dan Indikator Materi Persamaan Garis Lurus**

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian kompetensi
3.4 Menganalisis fungsi linear (sebagai persamaan garis lurus) dan menginterpretasikan grafiknya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual	3.4.1 Mencermati dan membuat persamaan garis dari gambar garis lurus 3.4.2 Mencermati cara menentukan kemiringan garis 3.4.3 Mencermati cara menentukan persamaan garis yang diketahui satu titik atau dua titik 3.4.4 Mencermati hubungan antar garis yang saling berpotongan tegak lurus dan sejajar
4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi linear sebagai persamaan garis lurus	4.4.1 Menyelesaikan masalah yang terkait dengan persamaan garis lurus

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi persamaan garis lurus, dirangkum berdasarkan materi yang terdapat dalam buku matematika oleh (As'ari, Tohir, Valentino, Imron, dan Taufiq (2017, p.180) sebagai berikut :

1. Nilai gradien (kemiringan)

Gradien dilambangkan dengan  $m$  adalah nilai kemiringan atau kecondongan suatu garis, misalnya terdapat garis AB, gradien garis AB dapat dicari dengan cara sebagai berikut :

$$m_{AB} = \frac{\text{jarak tegak garis AB}}{\text{jarak mendatar garis AB}}$$

2. Gradien garis lurus yang melalui dua titik

Gradien garis ini dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

3. Gradien garis lurus yang sejajar dan tegak lurus

Garis-garis yang sejajar

Garis AB mempunyai gradien  $m_{AB}$

Garis PQ mempunyai gradien  $m_{PQ}$

Jika garis AB sejajar dengan garis PQ ( $AB \parallel PQ$ ), berlaku  $m_{AB} = m_{PQ}$

Garis-garis yang tegak lurus

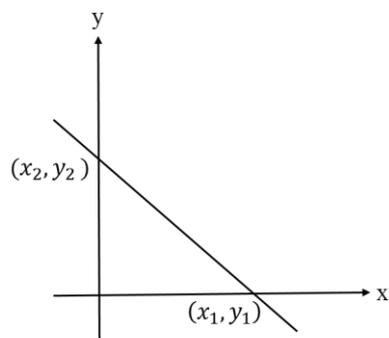
Garis PQ mempunyai gradien  $m_{PQ}$

Garis AB mempunyai gradien  $m_{AB}$

Jika garis PQ tegak lurus dengan garis AB ( $PQ \perp AB$ ), berlaku

$$m_{PQ} \times m_{AB} = -1$$

4. Persamaan garis lurus yang melalui dua titik



Persamaan garis yang melalui titik  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$  dirumuskan :

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

## 1.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan Latifah, dan Agoestanto (2015) dengan judul Keefektifan model pembelajaran AIR dengan pendekatan RME terhadap kemampuan komunikasi matematis materi geometri kelas VII. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh adalah penerapan model pembelajaran AIR dengan pendekatan RME efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik dari pada pembelajaran ekspositori, serta penerapan model pembelajaran AIR dengan pendekatan RME efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis pada peserta didik berkemampuan awal tinggi dari pada pembelajaran ekspositori namun kurang efektif penerapannya pada peserta didik berkemampuan awal rendah dan sedang.

Penelitian yang dilakukan oleh Giawa, Hutagaol, dan Saragih (2013) dengan judul Penggunaan model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP. Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) memberikan pengaruh yang lebih baik untuk meningkatkan kemampuan komunikasi siswa. Hal tersebut dibuktikan dengan melihat hasil *pretest* dan *posttest* dengan perolehan nilai, yaitu *pretest* nilai rata-rata sebesar 32 dan *posttest* nilai rata-rata mencapai 98. Dan dengan hasil uji hipotesis setelah perlakuan diperoleh nilai dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  sehingga  $H_0$  ditolak, maka model pembelajaran *Auditory Intellectually repetition* (AIR) dinyatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik.

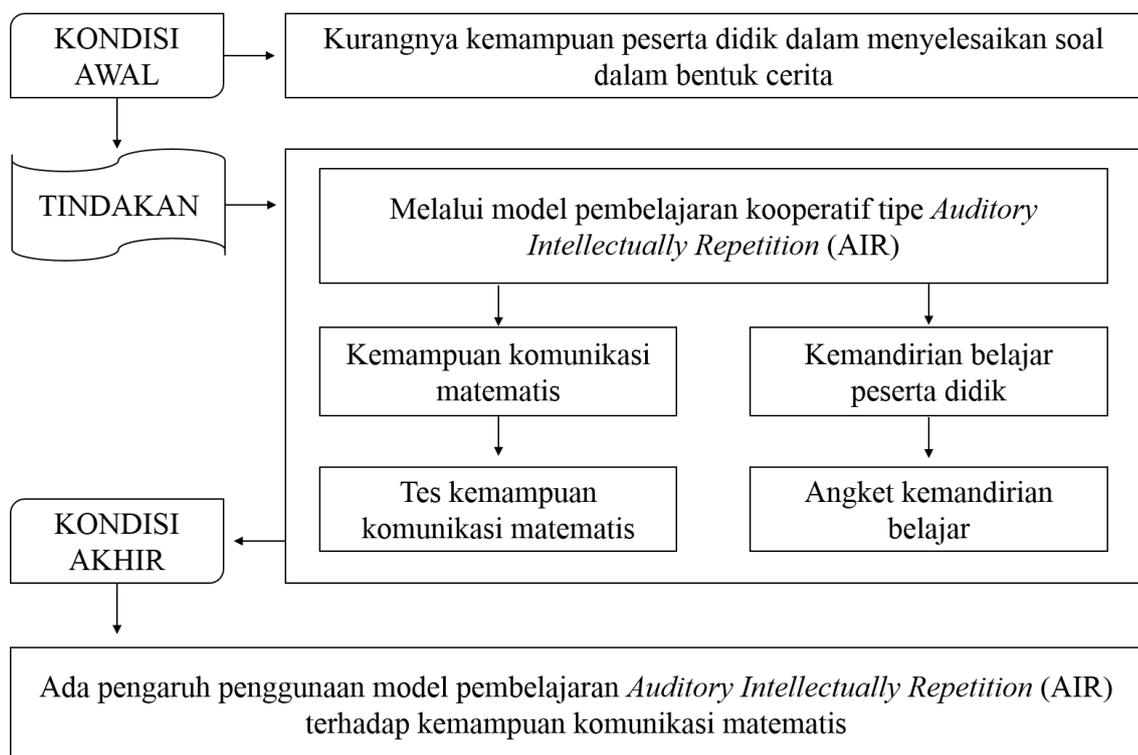
Penelitian yang dilakukan oleh Mustika, dan Kinanti (2013) dengan judul Pengaruh penerapan model pembelajaran *Auditory, Intellectually, dan Repetition* (AIR) terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik di kelas VIII SMP Negeri Pasir penyu. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dapat di tarik kesimpulan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran AIR lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis peserta didik dengan model pembelajaran konvensional. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil uji hipotesis penolakan  $H_0$ ,  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $5.065 > -2.002$ ) dengan (df)  $n-2$ .

### 1.3 Kerangka Berpikir

Salah satu berpikir kemampuan matematis yang harus dimiliki peserta didik yaitu kemampuan komunikasi matematis. Peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi matematis mampu menyelesaikan permasalahan matematika baik secara lisan maupun tulisan, karena kemampuan komunikasi dalam matematika merupakan hal mendasar yang harus dimiliki peserta didik. Melalui kemampuan komunikasi, peserta didik dapat mengaplikasikan dan mengekspresikan pemahamannya tentang materi yang dipelajari.

Model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) dengan kemampuan komunikasi matematis terdapat keterkaitan antara langkah-langkah dengan indikator yaitu pada saat peserta didik mendengarkan dan memperhatikan penjelasan dari pendidik tentang materi yang dipelajari, peserta didik dilatih untuk menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika dari hasil mendengar penjelasan dari pendidik (*Drawing and Mathematics expressions*); pada saat peserta didik berdiskusi dalam kelompok dalam menyelesaikan masalah, peserta didik dilatih untuk menjelaskan situasi dan relasi matematika secara lisan maupun tulisan, menyatakan peristiwa sehari-hari dalam model matematika, mampu berdiskusi, menulis, dan menyusun pertanyaan yang relevan sehingga mampu membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi (*Written text*); pada saat peserta didik diberikan pengulangan dalam bentuk tugas latihan atau kuis sehingga peserta didik dapat melatih semua indikator kemampuan komunikasi matematis secara meluas dan mendalam.

Kemampuan ini dapat dilihat dengan beberapa cara, salah satunya dengan menggunakan soal tes kemampuan komunikasi. Soal tes kemampuan komunikasi yaitu dalam menyelesaikan soal diperlukan pengetahuan individu sehingga individu dapat menyelesaikan permasalahan dan memungkinkan jawaban setiap masing-masing individu berbeda-beda sesuai dengan pengetahuan. Dari hasil pengerjaan inilah yang nantinya digunakan untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Hal tersebut nantinya akan dijadikan sebagai kesimpulan sementara yang masih harus dikonfirmasi melalui *postes*.



### Bagan 1. Kerangka Berpikir

Dilihat dari kelebihan dan kekurangan model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) dan *Problem Based Learning* (PBL), keduanya memiliki kelebihan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru. Disisi lain, model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki kekurangan manakala peserta didik kurang memahami materi maka peserta didik akan sulit untuk memecahkan masalah, tetapi kekurangan dari model pembelajaran *Problem based Learning* (PBL) tersebut dapat tertutup dengan adanya kelebihan dari model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) yaitu dengan adanya tahap *repetition*, artinya peserta didik dilatih untuk mengingat atau mengulang kembali tentang materi yang kurang di pahami.

Berdasarkan uraian diatas maka ada pengaruh model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

## **1.4 Hipotesis dan Pertanyaan Penelitian**

### **1.4.1 Hipotesis**

Menurut Lestari, dan Yudhanegara (2017) Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah yang dirumuskan dalam penelitian atau sub masalah yang diteliti dan masih harus dibuktikan kebenarannya (p.16).

Berdasarkan rumusan masalah, kajian teori, dan kerangka berpikir maka peneliti merumuskan hipotesis dalam penelitian ini adalah “Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) terhadap kemampuan komunikasi matematis.”

### **1.4.2 Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah pada penelitian ini, maka pertanyaan penelitian dalam penelitian ini adalah “Bagaimanakah kemandirian belajar melalui model pembelajaran kooperatif tipe *Auditory Intellectually Repetition* (AIR)?.”