

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern dan penting dalam berbagai disiplin ilmu serta mampu mengembangkan daya pikir manusia. Bagi dunia keilmuan, matematika memiliki peran penting sebagai bahasa simbolik yang memungkinkan terwujudnya komunikasi secara cermat dan tepat. Dapat dikatakan bahwa perkembangan pesat dibidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika. Penguasaan matematika yang kuat sejak dini diperlukan siswa untuk menguasai dan menciptakan teknologi dimasa depan. Oleh karena itu, maka pelajaran matematika perlu diajarkan disetiap jenjang pendidikan untuk membekali siswa dengan mengembangkan kemampuan menggunakan bahasa matematika dalam mengkomunikasikan ide atau gagasan matematika untuk memperjelas suatu keadaan atau masalah.

Menurut Fower (2016:89),

“Matematika merupakan mata pelajaran yang bersifat abstrak sehingga dituntut kemampuan guru untuk dapat mengupayakan metode yang tepat dengan tingkat perkembangan siswa. Sehingga pembelajaran matematika yang ada disekolah diharapkan menjadi suatu kegiatan yang menyenangkan bagi siswa dan melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat selalu termotivasi dan selalu merasa bosan dengan pembelajaran matematika”.

Peserta didik kurang termotivasi dalam mengkomunikasikan ide-idenya dalam memecahkan masalah. Hal ini didukung menurut Mahmudi (2009:4), “Peserta didik kurang termotivasi dalam menyampaikan ide-idenya dalam memecahkan masalah yang diakibatkan pembelajaran yang dilakukan oleh guru masih konvensional dan berpusat pada guru”.

Adapun tujuan pembelajaran matematika disekolah dalam peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 22 tahun 2006, dijelaskan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut: (1) Memahami konsep matematika. Menjelaskan keterkaitan konsep dan mengaplikasikan konsep atau logaritma 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 pertanyaan matematika. (3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh. (4) Mengkomunikasikan gagasan dengan symbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam memecahkan masalah.

Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika disekolah, komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang penting diajarkan dalam pembelajaran matematika. Berbekal kemampuan intelektual yang memadai peserta didik mampu mengkomunikasikan dan membuat hubungan antara satu gagasan dengan gagasan lain dengan memecahkan masalah.

Kemampuan peserta didik untuk mengkomunikasikan gagasan dengan symbol, tabel, diagram, grafik, atau gambar merupakan salah satu kemampuan dasar komunikasi matematis. Matematika dalam ruang lingkup komunikasi secara umum mencakup keterampilan dan kemampuan menulis, membaca, diskusi, dan wacana. Badan standar nasional pendidikan (BSNP) juga menyatakan bahwa kecakapan atau kemahiran matematika yang diharapkan dalam pembelajaran matematika adalah

mencakup pemahaman konsep, prosedur, penalaran dan komunikasi, pemecahan masalah dan menghargai kegunaan matematika.

Salah satu faktor yang menyebabkan hasil belajar matematika peserta didik menjadi kurang adalah rendahnya kemampuan komunikasi matematis. Peserta didik yang dapat menghambat pemahaman dan penguasaan konsep materi dalam pembelajaran matematika. Hal ini didukung oleh pendapat Ansari (2017: 19) yang menyatakan: “Semakin tinggi kemampuan komunikasi matematis peserta didik, semakin tinggi pula pemahaman yang dituntut kepada Peserta didik”.

Berdasarkan observasi pembelajaran matematika diperoleh keterangan bahwa pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *teacher center*, yaitu guru memandang peserta didik sebagai objek atau sasaran belajar yang semua aktivitas dalam pembelajaran didominasi oleh guru. Peserta didik mendengarkan dan memperhatikan guru dalam mengeksplorasi dan mengkonstruksi matematika, kemudian peserta didik meniru dan menghafalkan berbagai bentuk aturan, rumus, dan prosedur dalam melakukan eksplorasi dan mengkonstruksi matematika. Akhirnya peserta didik hanya terlatih mengerjakan soal-soal matematika seperti yang disampaikan guru sehingga proses pembelajaran membuat Peserta didik cenderung pasif. Cara belajar matematika yang demikian kurang menanamkan kemampuan komunikasi matematis.

Adapun gejala-gejala rendahnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik adalah sebagai berikut : (1) Ketika dihadapkan pada suatu soal, peserta didik tidak terbiasa menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal sebelum menyelesaikannya, sehingga peserta didik sering salah dalam menafsirkan maksud dari soal tersebut, (2) Peserta didik masih kurang paham terhadap suatu konsep matematika,

hal ini tampak bahwa sebagian besar peserta didik masih kesulitan dalam menggunakan konsep garis dan sudut dalam pemecahan masalah, (3) Kurangnya ketepatan siswa dalam menyebutkan simbol atau notasi matematika, hal ini tampak bahwa sebagian besar peserta didik masih belum bisa membedakan simbol konversi pada sudut, seperti tanda derajat ($^{\circ}$), menit ($'$) dan detik ($''$), (4) Adanya enggan dan sikap ragu-ragu peserta didik untuk sesekali mengungkapkan atau mengkomunikasikan gagasan-gagasan matematika baik melalui gambar, tabel, grafik, atau diagram, sehingga hal ini menyebabkan peserta didik masih sering mengalami kesulitan untuk membaca gambar maupun pernyataan dari gambar.

Dari informasi yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa tingkat kemampuan komunikasi matematis peserta didik masih relatif rendah. Hal ini didukung menurut Trianto (2017:3), "kemampuan komunikasi matematis siswa masih relative rendah karena dalam pengajaran matematika, pembelajaran dikelas hamper selalu dilaksanakan secara konvensional dengan urutan sajian: (1) diajarkan teori melalui pemberitahuan, (2) diberikan dan dibahas contoh-contoh, kemudian (3) diberikan latihan soal akibatnya, saat ini kualitas pembelajaran matematika diindonesia masih rendah. Berdasarkan faktor tersebut, dapat disimpulkan bahwa gejala-gejala diatas merupakan kemampuan komunikasi peserta didik yang masih rendah". Untuk menumbuhkan komunikasi matematis ini, perlu dirancang suatu pembelajaran yang membiasakan Peserta didik untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dan yang dapat mendukung serta mengarahkan peserta didik pada kemampuan untuk berkomunikasi matematika, sehingga peserta didik lebih memahami konsep yang diajarkan serta mampu mengkomunikasikan gagasan atau

ide matematikanya. Strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang bervariasi bagi terciptanya kemampuan komunikasi matematis yang baik.

Hal ini didukung menurut Dick dan Carei (2017:30), “Strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang bervariasi bagi terciptanya kemampuan komunikasi matematis yang baik, hal ini disebabkan kurang tepatnya guru dalam memilih strategi pembelajaran yang”.

Strategi pembelajaran yang dapat dirancang yaitu dengan menerapkan metode, model atau pendekatan pembelajaran yang relevan. Hari Suderadjat menyebutkan bahwa proses pembelajaran yang lebih didominasi pada cara penyampaian informasi (*transfer of knowledge*) dan cenderung sebagai proses menghafalkan teori tanpa memahaminya (*verbalism*) maka akan menyebabkan tujuan pembelajaran tidak tercapai. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang berpusat pada Peserta didik, yang menempatkan peserta didik sebagai subjek pembelajaran dan guru sebagai fasilitator.

Pembelajaran pada dasarnya adalah proses penambahan informasi dan kemampuan baru. Oleh karena itu seorang pendidik mampu berfikir strategi apa yang harus dilakukan agar pembelajaran tercapai secara efektif dan efisien. Menurut Sutarno (2017: 206), “suatu strategi pembelajaran efektif yang dapat diterapkan untuk menumbuhkan kemampuan komunikasi matematis ini salah satunya adalah dengan model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR)”. Dimana peserta didik lebih aktif dalam berkomunikasi dengan menggunakan indera pendengarannya dalam belajar dan pengulangan sebagai penguatan mendalam dari informasi yang diperolehnya. Model pembelajaran ini berpusat pada peserta didik sehingga siswa benar-benar terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Adanya keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran

tersebut mampu mendorong peserta didik untuk mendapatkan suatu pemahaman konsep atau prinsip matematika yang lebih baik sehingga peserta didik akan lebih tertarik terhadap matematika. Dalam pembelajaran Peserta didik dibimbing untuk dapat mempergunakan atau mengkomunikasikan ide-ide matematikanya, konsep dan keterampilan yang sudah mereka pelajari untuk menemukan suatu pengetahuan baru. Setiap peserta didik berkesempatan untuk dapat merubah bahasa matematika dalam bentuk gambar maupun diagram.

Dari keterampilan proses tersebut peserta didikan mampu menarik suatu kesimpulan dari permasalahan yang ada dan peserta didik mampu mengkomunikasikannya secara terbuka baik secara lisan maupun tulisan. Jadi, melalui model pembelajaran ini Peserta didik akan lebih aktif, kreatif serta lebih terampil dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition*(AIR) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik Pada Pokok Bahasan Relasi dan Fungsi Kelas VIII SMP N 22 Medan T.P.2018/2019”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang ditemukan pada latar belakang diatas, ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik masih rendah.
2. Strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang bervariasi bagi terciptanya kemampuan komunikasi matematis yang baik.

3. Peserta didik kurang termotivasi dalam mengkomunikasikan ide-idenya dalam memecahkan masalah.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada proses pembelajaran matematika dengan model :

1. Pembelajaran matematika menggunakan model *Auditory Intellectually Repetition*(AIR).
2. Kemampuan komunikasi matematispeserta didik.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ada pengaruh model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition*(AIR) terhadap kemampuan komunikasi matematispeserta didik.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan tersebut, adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition*(AIR) terhadap kemampuan komunikasi matematispeserta didik.

F. Manfaat Penelitian

Ada beberapa manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Bagi guru, dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dan sumber data dalam merumuskan pendekatan pembelajaran yang terbaik untuk peserta didiknya.

2. Bagi peserta didik, dapat meningkatkan kemampuan kompetensi peserta didik, salah satunya adalah kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika.
3. Bagi peneliti, hasil penelitian ini diharapkan menjadi landasan berpijak dalam menindaklanjuti penelitian ini dengan ruang lingkup yang lebih luas.

G. Defenisi Operasional

1. Model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition*(AIR) adalah model pembelajaran dimana guru sebagai fasilitator dan Peserta didik aktif menggunakan inderanya untuk membangun sendiri pengetahuannya. Model pembelajaran akan lebih aktif jika memperhatikan tiga hal, yaitu *Auditory, intellectually dan repetition*.
2. Kemampuan komunikasi matematis adalah suatu proses menyatakan dan menafsirkan/ide-ide matematika yang memuat dua indikator yaitu (1) dapat menjelaskan suatu masalah dengan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika. (2) dapat menyatakan ide matematika menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika sebagai representasi dari suatu idea atau gagasan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Pengertian belajar

Belajar merupakan kegiatan yang terjadi pada semua orang tanpa mengenal batas usia, dan berlangsung seumur hidup (*long live education*).Sepertiyang diungkapkan Slameto (2017: 61) bahwa“belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya”.

Defenisi belajar banyak dikemukakan para ahli yang memberikan defenisi belajar sesuai dengan sudut pandang mereka secara pribadi. Menurut Hilgard & Bower (dalam Jogyanto, 2016:13):

“Belajar merupakan suatu proses yang mana suatu kegiatan berasal atau berubah lewat reaksi dari suatu situasi yang dihadapi, dengan keadaan bahwa karakteristik-karakteristik dari perubahan aktivitas tersebut tidak dapat dijelaskan dengan dasar kecenderungan-kecenderungan reaksi asli, tersebut akan nyata dalam seluruh aspek tingkah laku”.

Menurut Skinner & Thorndike (2016: 12), “belajar merupakan hubungan antara stimulus dan respons yang tercipta melalui proses tingkah laku”.

Skinner & Thorndike (2016:15) menyatakan bahwa belajar merupakan peristiwa terbentuknya asosiasi-asosiasi antara peristiwa yang disebut stimulus dan respon. Menurut Cronbach (dalam Suhertian 2017: 30), “makna dalam proses belajar ditandai dengan perubahan tingkah laku, karena memperoleh pengalaman baru”. Melalui pengalaman belajar Peserta didik memperoleh pengertian, sikap penghargaan, kebiasaan, kecakapan, atau kompetensi dan lain sebagainya. Agar peserta didik memperoleh sejumlah pengalaman baru, maka mereka harus mengikuti kegiatan belajar seperti: mengamati, mengkaji, mendengar, membaca, menghafal, merasakan, dan menerima.

Dari defenisi yang dikemukakan oleh banyak pakar, terdapat keragaman bagi kalangan ahli psikolgi menjelaskan makna belajar (*learning*). Secara umum perspektif psikologi belajar dapat dapat didefenisikan sebagai “suatu proses perubahan perilaku individu seseorang berdasarkan praktik pengalaman baru, perubahan yang terjadi bukan karena perubahan secara alami atau karena menjadi dewasa yang dapat terjadi dengan sendirinya, namun yang dimaksud perubahan-perubahan perilaku disini adalah perubahan yang dilakukan secara sadar dari reaksi situasi yang dihadapi.

Pengalaman baru yang didapat dari belajar diartikan sebagai kegiatan atau usaha mengembangkan arti dari peristiwa atau situasi, sehingga orang dapat memiliki cara pemecahan suatu masalah baik sekarang maupun masa yang akan datang. Kegiatan belajar sendiri sering dikaitkan dengan mengajar, bahkan belajar mengajar digabungkan menjadi pembelajaran, sehingga (belajar mengajar) sulit dipisahkan. Dalam kegiatan proses belajar pembelajaran, guru sebagai figur sentral pengajar, dan peserta didik sebagai subyek belajar, dituntut berperan dalam rangka mencapai tujuan proses pembelajaran. Usaha untuk mencapai tujuan proses pembelajaran, maka dituntut

profesionalisasi guru melalui peningkatan kompetensi (kemampuan) merumuskan tujuan instruksional pengajaran, keterampilan menjelaskan materi pelajaran, menggunakan metode pembelajaran yang sudah dimengerti Peserta didik, keterampilan memotivasi, terjalannya komunikasi timbal balik, kewibawaan, keterampilan, mengelola kelas, keahlian mengevaluasi hasil pembelajaran. Menurut Trianto (2017:17) mengatakan bahwa, “pembelajaran merupakan aspek kegiatan manusia yang kompleks, yang sepenuhnya tidak dapat di jelaskan”. Pembelajaran secara simpel dapat diartikan sebagai produk interaksi berkelanjutan antar pengembangan dan pengalaman hidup. Didalam makna yang lebih kompleks pembelajaran hakikatnya adalah usaha sadar dari seseorang guru untuk membelajarkan Peserta didiknya dalam rangka mencapai tujuan yang akan diharapkan.

Dari uraian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa belajar matematika merupakan suatu perubahan tingkah laku dalam diri individu karena terjadinya interaksi dua arah atau individu yang satu dengan individu yang lainnya dengan mempelajari konsep-konsep yang terdapat dalam matematika. Proses perubahan interaksi tersebut adalah interaksi dua arah yang terjalin antara Peserta didik dengan guru dalam proses pembelajaran.

2. Teori Belajar

Teori belajar yang melandasi proses belajar mengajar adalah teori belajar konstruktivisme. Teori belajar ini menyatakan bahwa peserta didik harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama. Teori ini berkembang dari kerja Piaget, Vygotsky, teori-teori

pemrosesan informasi, dan teori psikologi kognitif yang lain, seperti teori Bruner. Menurut teori ini, satu prinsip yang paling penting dalam pendidikan adalah bahwa guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada peserta didik.

Peserta didik harus membangun sendiri pengetahuan di dalam benaknya. Guru dapat memberikan kemudahan untuk proses ini, dengan memberi kesempatan peserta didik untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka dan mengajar peserta didik menjadi sadar dan secara sadar menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar. Guru dapat memberi peserta didik anak tangga yang membawa ke pemahaman yang lebih tinggi, dengan catatan peserta didik harus memanjat anak tangga tersebut. Sesuai dengan model pembelajaran *resource based learning*, pada teori belajar konstruktivisme peserta didik harus membangun sendiri pengetahuan di dalam benaknya dengan sumber belajar yang telah disediakan oleh guru sebagai fasilitator.

3. Pengertian Belajar Mengajar Matematika

Belajar dan mengajar adalah dua kegiatan yang tunggal tetapi memiliki makna yang berbeda. (Retno, 2017:84) Belajar adalah proses perubahan tingkah laku karena hasil dari pengalaman yang diperoleh. Pengalaman itu dapat berupa pengalaman langsung dan pengalaman tidak langsung. Pengalaman langsung adalah pengalaman yang diperoleh melalui aktivitas sendiri pada situasi yang sebenarnya. (Daryanto, 2016:1) Untuk banyak memperoleh kemajuan seseorang harus selalu dilatih dalam berbagai aspek tingkah laku sehingga diperoleh suatu pola tingkah laku yang otomatis, misalnya agar seorang anak mahir dalam matematika maka ia harus banyak dilatih mengerjakan soal-soal. (Syah, 2017:182) Sedangkan mengajar adalah suatu aktivitas mengorganisasi atau

mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkannya dengan anak, sehingga terjadi proses belajar.

Matematika berasal dari kata Yunani "*mathein*" atau "*mathenein*" yang artinya mempelajari. Menurut Johnson dan Myklebust (dalam Mulyono 2016:252), "matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoritisnya adalah untuk memudahkan berfikir". Pembelajaran matematika adalah sesuatu kegiatan yang dititik beratkan pada matematika.

Menurut Lisnawati(2017:72), dalam pembelajaran matematika hendaknya dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Mengenal dengan konsep melalui benda-benda konkret,
2. Menambah dan memperkaya pengalaman anak,
3. Menanamkan konsep melalui jenis permainan,
4. Menerapkan dengan bentuk-bentuk dan simbol-simbol.

Dari berbagai pendapat tersebut di atas maka dapat disimpulkan bahwa proses belajar mengajar matematika merupakan suatu proses belajar yang dilakukan dengan sadar dan terarah untuk melatih cara berfikir dan bernalar serta melatih kemampuan memecahkan masalah.

4. Model Pembelajaran

Untuk mengatasi berbagai problematika dalam pelaksanaan pembelajaran, tentu diperlukan model mengajar yang dipandang mampu mengatasi kesulitan guru melaksanakan tugas mengajar dan juga kesulitan belajar.

Model pembelajaran dapat juga diartikan sebagai suatu proses penyebutan dan menghasilkan suatu situasi lingkungan yang menyebabkan para Peserta didik berinteraksi dengan cara terjadinya suatu perubahan, khususnya pada tingkah laku peserta didik.

Menurut Joyce (dalam Trianto 2017: 5) menyatakan bahwa,

“Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, film, komputer, kurikulum dan lain-lain”.

Selanjutnya menurut Trianto (2017: 5), model pembelajaran adalah,

“Konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pelajaran tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar”.

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan model pembelajaran adalah suatu pola belajar yang menjadi salah satu pedoman dalam perencanaan pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan bagi Peserta didik.

5. Model Pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition*(AIR)

Model pembelajaran adalah pola interaksi Peserta didik dengan guru di dalam kelas yang menyangkut strategi, pendekatan, metode dan teknik pembelajaran yang diterapkan dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di kelas. Model pembelajaran yang ada pada umumnya sangat banyak, salah satunya model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition*(AIR).

Model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition*(AIR) adalah model pembelajaran dimana guru sebagai fasilitator dan peserta didik aktif menggunakan

inderanya untuk membangun sendiri pengetahuannya. Model pembelajaran akan lebih aktif jika memperhatikan tiga hal, yaitu *Auditory, intellectually dan repetition*.

a. Auditory

Auditory berarti indera telinga digunakan dalam belajar dengan cara menyimak, berbicara, presentasi, argumentasi, mengemukakan pendapat, dan menanggapi. Menurut Linksman (dalam Alhamidi 2016: 31), “auditory dalam konteks pembelajaran sebagai belajar dengan mendengar, berbicara pada diri sendiri, dan juga mendiskusikan ide dan pemikiran pada orang lain”.

Salah satu aktifitas belajar adalah mendengar. Tidak mungkin materi yang disampaikan secara lisan oleh guru dapat diterima dengan baik oleh Peserta didik apabila Peserta didik tersebut tidak menggunakan indera pendengaran dalam arti lain mendengar. Hal ini berarti bahwa auditory sangat penting dalam memahami materi. Guru harus mampu untuk mengondisikan Peserta didik agar mengoptimalkan indera telinganya, sehingga koneksi antara telinga dan otak dapat dimanfaatkan secara optimal. Guru dapat meminta Peserta didik untuk menyimak, mendengar, berbicara, presentasi, berargumen, mengemukakan pendapat, dan menanggapi sehingga menciptakan suasana belajar yang aktif.

b. Intellectually

Intellectually yaitu belajar dengan berfikir untuk menyelesaikan masalah, kemampuan berfikir perlu dilatih melalui latihan bernalar, mencipta, memecahkan masalah

mengkonstruksi dan menerapkan. Menurut Sabna (2017: 32), “proses berfikir adalah proses aktifnya indera mata, telinga dan rasa akan diolah dalam bentuk otak melalui peristiwa listrik yang akan merangsang sekaligus mengaktifkan sel-sel otak”.

Aspek dalam *intellectually* dalam belajar akan terlatih jika Peserta didik dilibatkan dalam aktifitas memecahkan masalah, menganalisis pengalaman, mengerjakan perencanaan strategis, melahirkan gagasan kreatif, mencari dan menyaring, menemukan pertanyaan, menciptakan model mental, menerapkan gagasan baru, menciptakan makna pribadi dan meramalkan implikasi suatu gagasan. Sehingga guru harus mampu merangsang, mengarahkan, memelihara dan meningkatkan intensitas proses berfikir Peserta didik demi tercapainya kompetensi representasi matematis yang maksimal pada peserta didik.

b. Repetition

Repetition berarti pengulangan diperlukan dalam pembelajaran agar pemahaman lebih mendalam dan luas, peserta didik perlu dilatih melatih pengerjaan soal, pemberian tugas dan kuis.

Menurut Meier (dalam Nirawati 2009: 59), “intelektual menunjukkan apa yang dilakukan pembelajar dalam pikiran mereka secara internal ketika mereka menggunakan kecerdasan untuk merenungkan suatu pengalaman tersebut”. Intelektual adalah sebagian dari merenung, mencipta, memecahkan masalah dan membangun makna. Intelektual merupakan penciptaan makna dalam pikiran, sarana yang digunakan manusia untuk berpikir, menyatukan pengalaman belajar. Intelektual menghubungkan pengalaman mental, fisik, emosional, dan gerak tubuh untuk membuat makna baru bagi diri sendiri,

sarana yang digunakan pikiran untuk mengubah pengalaman .menjadi pengetahuan, dan pengetahuan menjadi pengalaman.

Masuknya informasi kedalam otak yang diterima melalui proses penginderaan akan masuk kedalam memori jangka pendek,penyimpanan informasi dalam memori jangka pendek memiliki jumlah dan waktu yang terbatas.Proses mempertahankan informasi ini dapat dilakukan dengan adanya kegiatan pengulangan informasi yang masuk kedalam otak.

6. Jenis-jenis kegiatan dalam *Auditory Intellectually Repetition (AIR)*

Ada beberapa jenis kegiatan yang dilakukan dalam *Auditory Intellectually Repetition (AIR)* yaitu:

1. Membentuk pembelajaran kelompok dan diskusi

Pada kegiatan ini Peserta didik dapat saling menukar informasi yang didapatnya dan peserta didik dapat mengeluarkan ide mereka secara verbal. Guru mengajak Peserta didik untuk dapat memecahkan suatu masalah.

2. Memecahkan Masalah

Pada kegiatan ini peserta didik melakukan perencanaan strategis untuk menyelesaikan soal, yaitu:

- a. Mencari dan menyaring informasi
- b. Merumuskan pertanyaan
- c. Membuat model
- d. Menyelesaikan soal dengan menerapkan seluruh gagasan pada pekerjaan

3. Melakukan Presentasi

Pada tahap ini peserta didik diminta mempresentasikan hasil pekerjaan mereka. Peserta didik diharapkan dapat memikirkan bagaimana cara mereka menerapkan informasi dalam presentasi tersebut sehingga dapat meningkatkan kemampuan memecahkan mereka. Kemudian Peserta didik yang lain menanggapi hasil diskusi kelompok lain sehingga terjadi diskusi antar seluruh Peserta didik dan guru akan membantu jika Peserta didik mengalami kesulitan.

4. Melakukan *Repetisi*

Pada tahap ini guru melaksanakan repetisi kepada seluruh peserta didik bukan berkelompok melainkan individu. Guru melakukan repetisi melalui pemberian tugas atau kuis.

Sedangkan menurut Suherman (2016: 89), adapun yang menjadi langkah-langkah model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition*(AIR) sekaligus yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 2.1 Langkah-langkah Pembelajaran AIR

No	Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Tahap AIR
1.	Pendahuluan	Menjelaskan model pembelajaran AIR pada Peserta didik agar mengerti maksud dan tujuan pembelajaran ini.	Mendengarkan dan bertanya.	<i>Auditory</i>
2.	Kegiatan Inti	Menjelaskan garis besar materi yang akan disampaikan. Memberikan tugas	Mendengarkan dan bertanya. Memepelajari	<i>Auditory</i>

		kepada Peserta didik untuk mempelajari materi lebih lanjut secara individu maupun kelompok.	materi dan memecahkan masalah.	<i>Intelectually</i>
		Mendampingi Peserta didik.	Membuat ringkasan dan menemukan ide-ide pokok materi didalam kelas. Menghubungkan ide-ide pokok dengan kehidupan nyata atau pelajaran yang pernah dipelajari sebelumnya.	<i>Intelecually</i> <i>Intelectually</i>
			Secara bergantian mempresentasikan tentang materi yang telah mereka pelajari dan Peserta didik yang lain menanggapi.	<i>Auditory</i>
3.	Penutup	Membimbing Peserta didik membuat kesimpulan materi belajar.	Membuat kesimpulan Mengerjakan	<i>Auditory dan Intelectually</i> <i>Repetititon</i>
		Memberikan tugas atau kuis Mengakhiri pembelajaran.	tugas atau kuis. Mendengarkan guru.	<i>Auditory</i>

7. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Auditory Intelectually Repetition*(AIR)

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kelemahan. Adapun yang menjadi kelebihan dari model pembelajaran AIR adalah:

- a. Melatih pendengaran dan keberanian peserta didik untuk mengungkapkan pendapat (*auditory*).
- b. Melatih Peserta didik untuk memecahkan masalah secara kreatif (*intellectually*).
- c. Melatih peserta didik untuk mengingat kembali tentang materi yang telah dipelajari (*repetition*).
- d. Peserta didik menjadi lebih aktif dan kreatif.

Sedangkan yang menjadi kelemahan dari model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition*(AIR) terdapat tiga aspek yang harus diintegrasikan yakni *Auditory*, *Intellectually*, *Repetition*, sehingga secara sekilas pembelajaran ini membutuhkan waktu yang lama. Sehingga dalam pembelajarannya untuk mengefisienkan waktu dilakukan pembentukan kelompok pada *auditory* dan *intellectually*.

8. Komunikai Matematis Peserta didik

Matematika merupakan bahasa yang melambangkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan. Lambing-lambang matematika bersifat artificial yang baru memiliki arti setelah sebuah makna diberikan padanya, tanpa itu matematika hanya merupakan kumpulan rumus-rumus yang mati. Matematika juga merupakan sarana komunikasi yang kuat, untuk itu matematika merupakan bahasa yang perlu dikomunikasikan maknanya agar lebih mudah dipahami.

Berdasarkan uraian tersebut peserta didik dituntut memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan tujuan mempermudah Peserta didik dalam memecahkan masalah. Peserta didik perlu dibiasakan mengkomunikasikan secara lisan maupun tulisan idenya kepada orang lain sesuai dengan penafsirannya sendiri.

Melalui kegiatan seperti ini peserta didik akan mendapatkan pengertian yang lebih bermakna baginya tentang apa yang sedang dilakukan.

Secara umum, matematika dalam ruang lingkup komunikasi mencakup keterampilan/kemampuan menulis, membaca, diskusi dan mempresentasikan. Komunikasi dalam matematika akan memberikan keterangan, data dan fakta tentang pemahaman peserta didik dalam melakukan proses dan aplikasi matematika. Tanpa komunikasi dalam matematika akan mempersulit guru untuk mengetahui tingkat pemahaman Peserta didik. Ini berarti, komunikasi dalam matematika menolong guru memahami kemampuan peserta didik dengan menginterpretasi dan mengekspresikan pemahamannya tentang konsep dan proses matematika yang mereka pelajari.

Tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis peserta didik adalah komunikasi tulisan. Dalam penyusunan tes komunikasi matematis, terlebih dahulu disusun kisi-kisi soal yang mencakup indikator, aspek komunikasi yang diukur, serta skor tiap nomor dilanjutkan dengan menyusun soal serta kunci jawaban.

Kemampuan komunikasi matematis yang dimaksud oleh penulis adalah kemampuan komunikasi tertulis peserta didik yang dapat diukur melalui:

1. Membuat gambar atau diagram yang cocok dan lengkap.
2. Mengkomunikasikan pola matematika dengan bahasa matematika yang berbeda.

3. Menggambarkan situasi masalah yang ada di dalam kehidupan sehari-hari dan menyatakan solusi masalah dengan menggunakan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar.
4. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan terhadap kebenaran solusi.

Indikator komunikasi matematis menurut Utari (2016: 71), sekaligus yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam idea matematika
2. Membaca dengan pemahaman atau presentase matematika tertulis
3. Menyatakan dengan bahasa matematika atau simbol matematika
4. Menjelaskan dan membuat pernyataan tentang matematika yang telah dipelajari

9. Hubungan Model Pembelajaran AIR terhadap Komunikasi Matematis.

Komunikasi matematis bukan hanya sekedar menyatakan ide melalui tulisan tetapi lebih luas lagi yaitu kemampuan bercakap, menjelaskan, mendengarkan, menggambarkan, menanyakan, klarifikasi, bekerjasama (*sharing*), menulis dan akhirnya melaporkan apa yang telah dipelajari dalam proses pembelajaran.

Kemampuan komunikasi itu sangat penting untuk dimiliki oleh peserta didik. Menurut Ansari (2017: 201), menjelaskan sedikitnya ada dua alasan untuk menjawab betapa pentingnya komunikasi yang dimiliki oleh Peserta didik:

1. Matematika adalah bahasa, artinya matematika bukan hanya sekedar alat bantu berfikir, alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau

mengambil kesimpulan, akan tetapi matematika merupakan perangkat yang tak dapat dinilai, karena dapat mengkomunikasikan berbagai jenis ide secara jelas dan ringkas.

2. belajar matematika merupakan kegiatan sosial, artinya sebagai aktifitas sosial dalam pembelajaran matematika sehingga tercipta wahana interaksi antar peserta didik, dan juga komunikasi antar guru dan peserta didik.

Karena pentingnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik untuk dapat ditumbuhkan dalam proses pembelajaran melalui pembelajaran yang berfokus pada peserta didik. Menyadari kenyataan bahwa kemampuan pemahaman dan komunikasi matematik peserta didik masih tergolong rendah maka betapa pentingnya suatu tehnik pembelajaran yang mampu memberikan rangsangan kepada Peserta didik agar Peserta didik menjadi aktif. Peserta didik aktif disini diartikan peserta didik mampu dan berani mengemukakan ide, menjelaskan masalah, bertukar pikiran dengan teman dan mencari alternatif penyelesaian masalah yang sedang dihadapi.

Dimana semua itu sangat berkaitan dengan model pembelajaran *Auditory Intellectually Repitition* (AIR), yaitu pembelajaran yang melibatkan indera telinga dalam belajar dengan cara menyimak, berbicara, presentase, mengemukakan pendapat, dan menanggapi serta adanya pengulangan untuk pemahaman peserta didik agar lebih aktif dalam belajar.

Pembelajaran akan memberi hasil belajar yang baik apabila model pembelajaran bersifat *Auditory Intellectually Repitition* (AIR). Karena model pembelajaran *Auditory Intellectually Repitition* adalah suatu pembelajaran yang menekankan pada kegiatan belajar Peserta didik dalam proses belajar mengajar, pada saat peserta didik mendengarkan

dan mencatat materi yang dijelaskan guru, Peserta didik juga mampu menggunakan intelektualnya dalam memecahkan masalah serta repetisi berupa tugas atau latihan.

B. Materi Ajar

1. Relasi dan Fungsi

A. Relasi

Pengertian Relasi

“Relasi (hubungan) dari himpunan A ke B adalah pemasangan anggota-anggota A dengan anggota-anggota B”.

Relasi dapat kita nyatakan dalam beberapa bentuk yaitu:

A. Diagram Panah

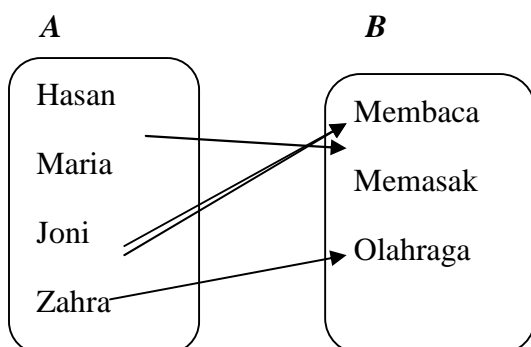
B. Himpunan Pasangan Berurutan

C. Diagram Cartesius

a. Menyatakan Relasi Dengan Diagram Panah

Dengan diagram ini kita diajarkan untuk membentuk pola dari sebuah relasi ke dalam bentuk gambar arah panah, dimana untuk menentukan hubungan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B menggunakan arah Panah yang menunjukkan hubungan tersebut.

Perhatikan gambar Di bawah ini :



Dari gambar di atas kita dapat membentuk pola himpunan, yaitu himpunan A yang beranggotakan (Hasan, Maria, Joni, Zahra) kemudian himpunan B yang beranggotakan (Membaca, Memasak, Olahraga).

Dengan bentuk ini kita dapat menentukan pola hubungan yang terdapat dalam gambar tersebut. Dimana himpunan A merupakan himpunan manusia dan himpunan B merupakan himpunan macam – macam hobi. Jadi dapat kita simpulkan bahwa gambar di atas merupakan relasi antara manusia dengan hobi yang mereka sukai.

Contoh

Diketahui himpunan-himpunan bilangan $A = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ dan $B = \{4, 5, 6\}$. Buatlah diagram panah dari himpunan A ke himpunan B yang menunjukkan relasi:

a. satu kurangnya dari

b.faktor dari

Pembahasan:

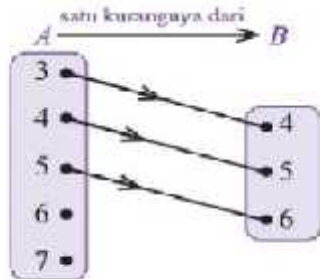
a. satu kurangnya dari

3 A dipasangkan dengan 4 B karena $4 = 3 + 1$

4 A dipasangkan dengan 5 B karena $5 = 4 + 1$

5 A dipasangkan dengan 6 B karena $6 = 5 + 1$

Jadi, diagram panah dari himpunan A ke himpunan B yang menunjukkan relasi “satu kurangnya dari” adalah sebagai berikut.



b. faktor dari

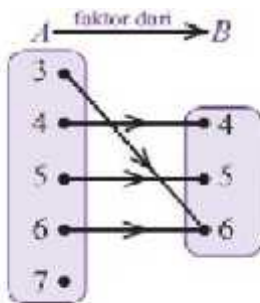
3 A dipasangkan dengan 6 B karena 3 merupakan faktor dari 6.

4 A dipasangkan dengan 4 B karena 4 merupakan faktor dari 4.

5 A dipasangkan dengan 5 B karena 5 merupakan faktor dari 5.

6 A dipasangkan dengan 6 B karena 6 merupakan faktor dari 6.

Jadi, diagram panah himpunan A ke himpunan B yang menunjukkan relasi faktor dari adalah sebagai berikut.



b. Menyatakan Relasi Himpunan Pasangan Berurutan

Relasi “menyukai Hobi” pada contoh di atas dapat juga dinyatakan dengan himpunan pasangan berurutan. Anggota-anggota himpunan $A = \{\text{Eva, Roni, Tia, Dani}\}$ dipasangkan dengan anggota-anggota himpunan $B = \{\text{merah, hitam, biru}\}$, sebagai berikut.

1. Hasan dipasangkan dengan membaca, berarti Hasan hobi membaca.
 2. Maria tidak dipasangkan dengan membaca, memasak, atau olahraga. Jadi, hobi Maria bukanlah membaca, memasak, atau olahraga.
 3. Joni dipasangkan dengan membaca dan olahraga, berarti Joni hobi membaca dan berolahraga.
 4. Zahra dipasangkan dengan memasak, berarti Zahra hobi memasak
- Himpunan pasangan berurutan untuk relasi ini ditulis: {(Hasan, Membaca), (Joni, membaca, berolahraga), (Zahra, memasak)}. Jadi, relasi antara dua himpunan, misalnya himpunan A dan himpunan B dapat dinyatakan sebagai pasangan berurutan (x, y) dengan $x \in A$ dan $y \in B$

Contoh:

Diketahui dua himpunan bilangan $P = \{0, 2, 4, 6, 8\}$ dan $Q = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$. Jika relasi himpunan P ke himpunan Q adalah “dua kali dari”, tentukan himpunan pasangan berurutan untuk relasi tersebut.

Pembahasan:

- 0 $\in A$ dipasangkan dengan 0 $\in B$ karena $0 = 0 \times 2$, ditulis $(0, 0)$
- 2 $\in A$ dipasangkan dengan 1 $\in B$ karena $2 = 1 \times 2$, ditulis $(2, 1)$
- 4 $\in A$ dipasangkan dengan 2 $\in B$ karena $4 = 2 \times 2$, ditulis $(4, 2)$
- 6 $\in A$ dipasangkan dengan 3 $\in B$ karena $6 = 3 \times 2$, ditulis $(6, 3)$
- 8 $\in A$ dipasangkan dengan 4 $\in B$ karena $8 = 4 \times 2$, ditulis $(8, 4)$

Jadi, himpunan pasangan berurutan untuk relasi “dua kali dari” adalah $\{(0, 0), (2, 1), (4, 2), (6, 3), (8, 4)\}$

c. Menyatakan Relasi Diagram Cartesius

Untuk Menyatakan relasi dalam bentuk diagram cartesius, kita harus mengetahui hubungan setiap anggota dari kedua himpunan tersebut. Untuk menyatakan relasi ke dalam bentuk diagram cartesius kita harus memahami langkahnya yaitu, Anggota-anggota himpunan A sebagai himpunan pertama ditempatkan pada sumbu mendatar dan anggota-anggota himpunan B pada sumbu tegak. Setiap anggota himpunan A yang berpasangan dengan anggota himpunan B , diberi tanda noktah (\bullet).

Contoh:

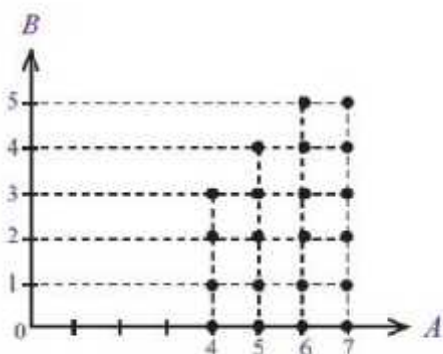
Diketahui dua himpunan bilangan $A = \{4, 5, 6, 7\}$ dan $B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$. Jika relasi himpunan A ke himpunan B adalah “lebih dari”, gambarkan diagram Cartesiusnya.

Jawab:

Diketahui: $A = \{4, 5, 6, 7\}$

$B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

Relasi himpunan A ke himpunan B adalah “lebih dari”. Jadi, diagramnya adalah sebagai berikut :

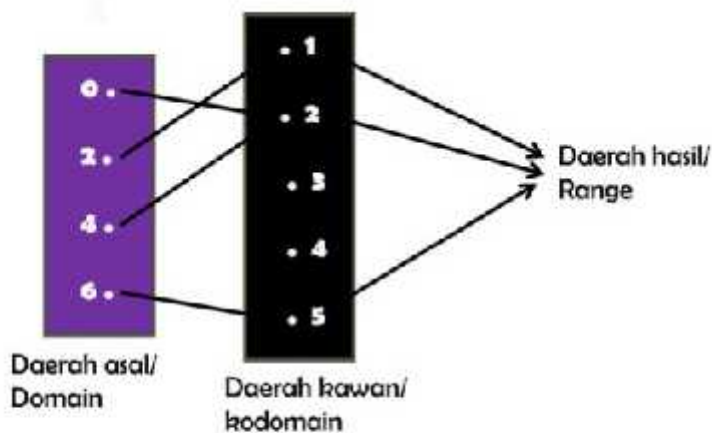


2. Fungsi

Pengertian Fungsi

Fungsi (pemetaan) dari himpunan A ke himpunan B adalah suatu relasi khusus yang memasangkan setiap anggota himpunan A tepat satu ke anggota himpunan B.

Contoh:



1. Fungsi A ke B adalah relasi khusus yang memasangkan setiap anggota A dengan tepat satu anggota B.
2. Himpunan A = { 0, 1, 4, 6 } disebut daerah asal (Domain), Himpunan B = { 1, 2, 3, 4, 5 } disebut daerah kawan (Kodomain), dan { 1, 2, 3, 5 } disebut daerah hasil (Range).

1. Menentukan Banyaknya Pemetaan

Jika banyaknya anggota himpunan A adalah $n(A) = a$ dan banyaknya anggota himpunan B adalah $n(B) = b$ maka banyaknya pemetaan yang mungkin dari A ke B adalah b^a dan banyaknya pemetaan yang mungkin dari B ke A adalah a^b

Contoh :

Jika $A = \{\text{bilangan prima kurang dari 5}\}$ dan $B = \{\text{huruf vokal}\}$. Hitunglah banyaknya pemetaan yang mungkin !

- a. Dari A ke B
- b. Dari B ke A, tanpa menggambarkan diagram panahnya

Penyelesaian :

$$A = \{2, 3\}, n(A) = 2$$

$$B = \{a, i, e, o, u\}$$

a. Banyaknya pemetaan yang mungkin dari A ke $B = b^a = 5^2 = 25$

b. Banyaknya pemetaan yang mungkin dari B ke $A = a^b = 2^5 = 32$

2. Menentukan Rumus Fungsi

Misalkan fungsi f dinyatakan dengan $f : x = ax + b$, dengan a dan b konstanta dan x variabel maka rumus fungsinya adalah $f(x) = ax + b$. Jika nilai variabel $x = m$ maka nilai $f(m) = am + b$.

Contoh:

Diketahui suatu fungsi linier $f(x) = 2x + m$ tentukan bentuk fungsi tersebut jika $f(3) = 4$.

Penyelesaian:

Untuk menyelesaikan soal tersebut terlebih dahulu mencari nilai m yakni:

$$f(x) = 2x + m$$

$$f(3) = 2 \cdot 3 + m = 4$$

$$4 = 2 \cdot 3 + m$$

$$m = 4 - 6$$

$$m = -2$$

maka : $f(x) = 2x - 2$

3. Cara Menggambar Grafik Fungsi atau Pemetaan

Suatu pemetaan atau fungsi dari himpunan A ke himpunan B dapat dibuat grafik pemetaannya. Grafik suatu fungsi erat kaitannya dengan diagram cartesius, karena grafik suatu pemetaan (fungsi) adalah bentuk diagram *Cartesius* dari suatu pemetaan (fungsi). Jadi agar Anda mampu memahami cara menggambar grafik dari suatu fungsi (pemetaan) harus paham terlebih dahulu cara penyajian suatu fungsi (pemetaan) khususnya diagram Cartesius.

4. Kerangka Konseptual

Model *Auditory Intellectually Repetition*(AIR) merupakan salah satu tipe model pembelajaran kooperatif, sehingga karakteristik dan model pembelajaran kooperatif terdapat dalam model pembelajaran ini.

Model *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) adalah model pembelajaran yang menganggap bahwa suatu pembelajaran akan efektif jika memperhatikan tiga hal, yakni *auditory, intellectually, and repetition*. *Auditory* berarti indera telinga digunakan dalam belajar dengan cara menyimak, berbicara, presentasi, argumentasi, mengemukakan pendapat dan menanggapi. *Intellectually* berarti kemampuan berpikir perlu dilatih melalui bernalar, mencipta, memecahkan masalah, mengkonstruksi, dan menerapkan. *Repetition* berarti pengulangan diperlukan dalam pembelajaran agar pemahaman lebih mendalam dan lebih luas. Peserta didik perlu dilatih melalui pengerjaan soal, pemberian tugas, dan kuis.

Dalam pembelajaran model ini peserta didik ditempatkan sebagai pusat perhatian utama dalam kegiatan pembelajaran melalui tahapan-tahapannya, peserta didik diberikan kesempatan secara aktif membangun sendiri pengetahuannya secara pribadi maupun kelompok. Disamping itu guru yang menggunakan model pembelajaran bertanggungjawab penuh dalam

mengidentifikasi tujuan pembelajaran, struktur materi, dan keterampilan dasar yang akan diajarkan. Kemudian menyampaikan pengetahuan kepada peserta didik, memberikan pemodelan atau demonstrasi, memberikan kesempatan pada peserta didik untuk berlatih menerapkan konsep atau keterampilan yang telah dipelajari dan memberikan umpan balik. Pembelajaran dengan model ini harus diintegrasikan sedemikian rupa sehingga nantinya akan tercipta lingkungan belajar yang kondusif dan menyenangkan.

Pembelajaran dengan model *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) di kelas VIII diharapkan dapat meningkatkan komunikasi matematis peserta didik yang pada akhirnya akan meningkatkan hasil belajarnya khususnya pada materi relasi dan fungsi. Sebelum peneliti melaksanakan pembelajaran dengan model *Auditory Intellectually Repetition* (AIR), peneliti terlebih dahulu menyiapkan rencana pembelajaran, tes yang terdiri dari diagnostik, lembar observasi kegiatan guru dan peserta didik.

Pada pelaksanaan model *Auditory Intellectually Repetition* (AIR), pertemuan diawali dengan penyampaian materi secara garis besar dan kompetensi yang ingin dicapai secara klasikal. Kemudian peneliti membagikan lembar kerja kepada masing-masing peserta didik dan meminta peserta didik mengerjakan lembar kerja secara individual. Selanjutnya guru mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok-kelompok kecil yang heterogen. Dalam kelompok tersebut peserta didik diminta untuk mendiskusikan lembar kerja sesuai dengan hasil pemikiran masing-masing. Saling bertukar, dan berbagi jawaban. Setelah bekerja dalam kelompok, masing-masing peserta didik diminta kembali dalam tempat duduknya semula menuliskan hasil belajarnya secara individu dengan bahasa dan pemikiran sendiri.

Tahap selanjutnya, peneliti mengadakan pembahasan lembar kerja berupa tanya jawab singkat kepada seluruh peserta didik. Diakhir pembelajaran, peneliti membimbing Peserta didik

untuk menyimpulkan materi secara lisan dan menambahkan hal-hal yang belum diungkapkan oleh Peserta didik serta menyempurnakannya.

Jadi dengan penerapan model *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) dalam pembelajaran matematika khususnya pada pokok bahasan Relasi dan Fungsi. Diharapkan dapat meningkatkan KomunikasimatematisPeserta didik.

5. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka teoritis dan kerangka konseptual diatas, yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: “Pengaruh Pembelajaran *Auditory, Intellectually, Repetition* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis Peserta didik kelas VIII SMP Negeri 22 Medan”.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi-experimental research*) dengan menentukan satu kelas sampel penelitian yang diambil secara acak (*random*) sebagai kelas eksperimen.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMP N 22 Medan Tahun Ajaran 2018/2019 yang berjumlah 280 siswa dan dibagi atas 8 kelas.

2. Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan secara *Simple Random Sampling*. Sampel dalam penelitian ini diambil satu kelas dari empat kelas.

Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP N 22 Medan Tahun Ajaran 2018/2019 yang berjumlah 34 siswa.

C. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas (X) : Model pembelajaran *Auditory intellectually repetition* (AIR)

2. Variabel terikat (Y) : Kemampuan komunikasi matematika siswa

D. Desain Penelitian

Desain yang digunakan adalah *Posttest-only Design with Nonequivalent Group*.

TABEL 3.1

Posttest-only Design with Nonequivalent Group

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	-	X	T

Keterangan :

X = Treatment atau perlakuan

O = Hasil observasi sesudah perlakuan

E. Alat Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan 3 teknik, yaitu:

1. Observasi

Observasi merupakan kegiatan pemusatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan seluruh alat indera. Observasi pada saat penelitian berlangsung dilakukan untuk mencocokkan rencana pelaksanaan pembelajaran yang aktivitas yang ada di kelas saat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) yang berlangsung di kelas eksperimen. Kegiatan observasi bisa berupa pengamatan aktivitas guru dan Peserta didik selama proses pembelajaran untuk setiap kali pertemuan dengan cara mengisi lembar observasi. Aktivitas peneliti dan aktivitas Peserta didik yang menerapkan model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) pada pembelajaran matematika di kelas eksperimen diobservasi langsung oleh guru matematika.

2. Tes

Tes adalah serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur pengetahuan, kemampuan atau bakat, inteligensia, keterampilan yang dimiliki individu atau kelompok. Tes digunakan untuk memperoleh data skor kemampuan komunikasi matematis Peserta didik, baik dengan menggunakan model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) maupun dengan metode konvensional. Tes ini merupakan tes uji coba dan tes akhir (*post-test*). Tes diberikan kepada kelas uji coba dan kedua kelas sampel. Hasil pengolahan data ini digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis penelitian.

F. Uji Coba Instrumen

Sebagai upaya untuk mendapatkan data dan informasi yang lengkap mengenai hal-hal yang ingin diteliti dan dikaji dalam penelitian ini, maka dibuatlah seperangkat instrumen dalam penelitian ini meliputi instrumen tes kemampuan komunikasi matematis, observasi dan dokumentasi. Untuk lebih jelasnya instrumen-instrumen tersebut dikelompokkan pada dua kelompok instrumen pelaksanaan penelitian dan instrumen pengumpulan data.

A. Uji Coba Instrumen

Agar memperoleh data yang valid, instrumen atau alat mengevaluasi harus valid. Oleh karena itu, sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen hasil belajar terlebih dahulu diuji cobakan pada tingkat yang lebih tinggi untuk mengukur validitas dan reliabilitasnya.

1. Validitas

Validitas berasal dari kata *validity* yang berarti sejauhmana ketetapan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Dengan kata lain, validitas adalah suatu konsep yang berkaitan dengan sejauhmana tes telah mengukur apa yang seharusnya diukur. Tes disebut valid apabila memiliki tingkat ketepatan yang tinggi dalam mengungkap aspek yang hendak diukur.

Pengujian validitas pada instrumen dilakukan dengan menggunakan teknik korelasi

Product Moment dari Pearson dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien Korelasi antara Model Pembelajaran *Auditory intellectually repetition* dan Kemampuan komunikasi matematis Peserta didik

n : Banyaknya Peserta didik

x : Skor item soal

y : Skor total

Untuk mengetahui valid atau tidaknya butir soal, maka harus mengetahui hasil r_{hit} , serta membandingkan r_{hit} , dengan r_{tabel} Produk Moment dimana $dk = n-2$ dengan $\alpha = 5\%$. Jika hasil perhitungan $r_{hit} \geq r_{tabel}$, maka soal tersebut valid. Jika hasil penelitian $r_{hit} < r_{tabel}$ maka soal tersebut dinyatakan tidak valid.

2. Reliabilitas

Reliabilitas alat penilaian adalah ketetapan alat tersebut dalam menilai apa yang dinilainya. Sebuah tes hasil belajar dapat dikatakan reliabel apabila hasil-hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan tes tersebut secara berulang kali terhadap subjek yang sama senantiasa menunjukkan hasil yang relatif sama atau sifatnya stabil. Uji reliabilitas dapat dilakukan secara bersama-sama terhadap seluruh butir pertanyaan. Jika nilai Alpha > 0,60 maka reliabel. Cara yang digunakan untuk menguji reliabilitas instrumen dalam penelitian ini menggunakan rumus *Alpha Cronbach* dengan rumus :

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum u_b^2}{u_b^2} \right)$$

Keterangan :

r = Koefisien *reliability instrument*

k = Banyaknya butir pertanyaan

$\sum u_b^2$ = Total varians butir

u_b^2 = Total varians

Sebelum menghitung reliabilitas tes, terlebih dahulu dicari varians setiap soal dan varians total. Dengan menggunakan rumus Alpha varians sebagai berikut :

$$\sigma^2 = \frac{\sum Xi^2 - \frac{(\sum Xi)^2}{N}}{N}$$

Untuk mengetahui reliabel atau tidaknya butir soal, maka harus mengetahui hasil r_{hit} , serta membandingkan r_{hit} dengan r_{hit} *Produk Moment* dimana $df = n-2$ dengan $\alpha = 5\%$. Jika hasil perhitungan $r_{hit} \geq r_{tabel}$ maka soal tersebut reliabel. Jika hasil penelitian $r_{hit} < r_{tabel}$ maka soal tersebut dinyatakan tidak reliabel.

3. Daya Pembeda Soal

Untuk mencari daya pembeda atas instrumen yang disusun pada variabel kemampuan komunikasi matematis Peserta didik dengan rumus sebagai berikut:

$$DB = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{\sum X_1^2 + \sum X_2^2}{N_1(N_1 - 1)}}}$$

Keterangan:

DB = Daya Pembeda

M_1 = Rata-rata kelompok atas

M_2 = Rata-rata kelompok bawah

$\sum X_1^2$ = Jumlah kuadrat kelompok atas

$\sum X_2^2$ = Jumlah kuadrat kelompok bawah

$$N_1 = 27\% \times N$$

Daya pembeda dikatakan signifikan jika $DB_{Hitung} > DB_{Tabel}$ berdasarkan tabel distribusi t untuk $dk = N-2$ pada taraf nyata 5%.

4. Tingkat Kesukaran Soal

Untuk mengetahui indeks kesukaran soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TK = \frac{\sum KA + \sum KB}{N_i S}$$

Keterangan:

TK = Indeks kesukaran soal

$\sum KA$ = Jumlah skor individu kelompok atas

$\sum KB$ = Jumlah skor individu kelompok bawah

N_i = $27\% \times$ banyak subjek $\times 2$

S = Skor tertinggi

Hasil perhitungan indeks kesukaran soal dikonsultasikan dengan kriteria sebagai berikut:

Soal dengan $TK < 27\%$ adalah sukar

Soal dengan $27\% < TK < 73\%$ adalah sedang

Soal dengan $TK > 73\%$ adalah mudah

B. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis pengaruh. dengan menggunakan rumus uji-t dengan terlebih dahulu melakukan uji normalitas. Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam menganalisis data adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Nilai Rata-Rata dan Simpangan Baku

Untuk menghitung nilai rata-rata digunakan rumus,

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n} \quad (\text{Sudjana, 2002:67})$$

Keterangan :

\bar{x} : Mean (rata-rata)

$\sum x_i$: Jumlah Nilai

n = Jumlah Sampel

Sedangkan menghitung simpangan baku digunakan rumus:

$$S_d = \frac{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum x)^2}}{n(n-1)} \quad (\text{Sudjana, 2002:94})$$

Keterangan :

S_d = Standar Deviasi

$\sum X^2$ = Jumlah Nilai

n = Jumlah Sampel

1. Uji Normalitas

Untuk menentukan data normal atau tidak normal digunakan uji statistik dengan aturan Liliefors. Dimana prosedur uji statistik dengan aturan Liliefors ini yaitu:

a. Menentukan formulasi hipotesis

H_0 = data berdistribusi normal

H_1 = data tidak berdistribusi normal

b. Menentukan taraf nyata (α) dan nilai L_0 .

Taraf nyata atau taraf signifikan yang digunakan adalah 5%.

Nilai L dengan α dan n tertentu $L_{(\alpha)(n)} = \dots$

c. Menentukan kriteria pengujian

H_0 diterima apabila $L_0 < L_{(\alpha)(n)}$

H_0 ditolak apabila $L_0 > L_{(\alpha)(n)}$

d. Menentukan nilai uji statistic

Untuk menentukan nilai frekuensi harapan, diperlukan hal berikut :

1. Susun data dari data terkecil ke terbesar dalam satu tabel.
2. Tulislah frekuensi masing-masing datum.
3. Tentukan frekuensi relatif (densitas) setiap baris dibagi dengan jumlah frekuensi ($\frac{f_i}{n}$).
4. Tentukan densitas secara kumulatif, yaitu dengan menjumlahkan baris ke- i dengan baris sebelumnya ($\sum f_i/n$).
5. Tentukan nilai baku (z) dari setiap X_i , yaitu nilai X_i dikurangi dengan rata-rata dan kemudian dibagi dengan simpangan baku.
6. Tentukan luas bidang antara $z \leq z_i \phi$, yaitu bisa dihitung dengan membayangkan garis batas z_i dengan garis batas sebelumnya dari sebuah kurva normal baku.

7. Tentukan nilai L , yaitu nilai $\sum \frac{f_i}{n} - (\bar{z})(z - z_i)$.
8. Tentukan nilai L_0 , yaitu nilai terbesar dari nilai L .
9. Menyimpulkan apakah nilai H_0 diterima atau ditolak.

2. Analisa Kelinearan Regresi

Dalam penelitian ini uji linieritas regresi digunakan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran auditory intellectually repetititon (X) terhadap kemampuan pemahaman komunikasi matematis Peserta didik (Y). Untuk itu perlu ditentukan persamaan regresinya untuk menggambarkan hubungan kedua variabel tersebut. Jika kedua variabel mempunyai hubungan yang linier maka rumus yang digunakan (dalam Sudjana, 2000 : 315) yaitu:

$$y = a + bx$$

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum y) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$n(\sum x^2) - (\sum x)^2$$

Keterangan :

y = variabel terikat

X = variabel bebas

a dan b = koefisien regresi

3. Uji Kolinieran Regresi

Untuk menentukan apakah suatu data linier atau tidak dapat diketahui dengan menghitung F_{Hitung} dan dibanding dengan nilai F_{Tabel} . Dengan nilai $F_{Hitung} = \frac{S_{TC}^2}{S_e^2}$, dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$. Untuk F_{Tabel} yang digunakan diambil dk pembilang = (k-2) dan dk penyebut (n-k).

Prosedur uji statistik adalah sebagai berikut:

$$H_0 \text{ diterima apabila } : F_{Hitung} < F_{Tabel}$$

$$H_a \text{ ditolak apabila } : F_{Hitung} \geq F_{Tabel}$$

4. Uji Keberartian Regresi

- a. Formulasi hipotesis penelitian H_0 dan H_a

H_0 : Tidak ada pengaruh yang berarti model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition*(AIR) terhadap kemampuan komunikasi matematis Peserta didik.

H_a : Terdapat pengaruh yang berarti model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition*(AIR) terhadap kemampuan komunikasi matematis Peserta didik.

Taraf nyata (α) atau taraf signifikan

Taraf nyata (α) atau taraf signifikan yang digunakan yaitu 5% atau 0,05. Dan nilai F tabel memiliki derajat bebas $V_1 = 1$; $V_2 = n - 2$

- b. Kriteria Pengujian Hipotesis yaitu:

$$H_0 : \text{diterima apabila } F_0 \leq F_\alpha; (V_1) (V_2)$$

$$H_a : \text{ditolak apabila } F_0 \geq F_\alpha; (V_1) (V_2)$$

c. Nilai Uji Statistik (*nilai* F_0)

$$F = \frac{b^2 \sum X - \bar{X}}{s_e^2}$$

d. Membuat kesimpulan H_0 diterima atau ditolak.

Tabel 3.2 ANAVA

Sumber Varians	DB	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Kuadrat	F_{Hitung}
Total	N	JKTC	RKT	-
Regresi (α) Regresi (b/a) Residu	1 1 N- 2	JK _{Reg a} JK _{Reg} = JK (β/α) JK _{Res}	JK _{Reg a} $S^2_{Reg} = JK (\beta/\alpha)$ S^2_{Res}	$F_1 = \frac{S^2_{Reg}}{S^2_{Res}}$
Tuna Cocok Kekeliruan	k- 2 n- k	JK(TC) JK(E)	S^2_{TC} S^2_E	$F_1 = \frac{S^2_{TC}}{S^2_E}$

Keterangan:

a) Untuk menghitung jumlah kuadrat (JKT) dengan rumus:

$$JKT = \sum Y^2$$

b) Menghitung jumlah kuadrat regresi a (JK_{Reg a}) dengan rumus:

$$JK_{Reg a} = \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

c) Menghitung jumlah kuadrat regresi (b/a) (JK_{Reg b/a}) dengan rumus:

$$JK_{Reg(b/a)} = \beta \sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n}$$

d) Menghitung jumlah kuadrat residu JK_{Res} dengan rumus:

$$JK_{Res} = \sum Y_i^2 - JK \frac{b}{a} - JK_{Reg a}$$

e) Menghitung rata-rata jumlah kuadrat regresi b/a $RJK_{Reg(a)}$ dengan rumus:

$$RJK_{Reg(a)} = JK_{Reg(b/a)}$$

f) Menghitung jumlah kuadrat residu (RJK_{Res}) dengan rumus:

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

g) Menghitung jumlah kuadrat kekeliruan eksperimen $JK(E)$ dengan rumus:

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

h) Menghitung jumlah kuadrat tuna cocok model linier $JK(TC)$ dengan rumus:

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

5. Koefisien Korelasi

Setelah uji prasyarat terpenuhi, maka dapat dilanjutkan uji koefisien korelasi untuk mengetahui hubungan Model Pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* terhadap kemampuan komunikasi Matematis Peserta didik dengan rumus *korelasi 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 model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* terhadap kemampuan komunikasi matematis Peserta didik
- n : Banyaknya Peserta didik
- x : Skor item soal
- y : Skor total

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

Tabel 3.3 Tingkat Keeratan Hubungan Antara Variabel X dan Variabel Y

Nilai Korelasi	Keterangan
$0,00 < r < 0,20$	Hubungan sangat lemah
$0,20 \leq r < 0,40$	Hubungan rendah
$0,40 \leq r < 0,70$	Hubungan sedang/cukup
$0,70 \leq r < 0,90$	Hubungan kuat/tinggi
$0,90 \leq r < 1,00$	Hubungan sangat kuat/ sangat tinggi

Jika perhitungan korelasi sudah ditentukan, maka selanjutnya menentukan koefisien determinasi untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel X dan variabel Y yang dirumuskan dengan :

$$r^2 = \frac{b\{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)\}}{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}$$

Keterangan:

r^2 : Koefisien determinasi

b : Koefisien regresi

5. Uji Keberartian Koefisien Korelasi

a. Formula Hipotesis

H_0 : Tidak ada hubungan yang berarti antara model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* terhadap kemampuan komunikasi matematis Peserta didik

H_a : Terdapat hubungan yang berarti antara model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* terhadap kemampuan komunikasi matematis Peserta didik menentukan taraf nyata (α) dan t tabel

Taraf nyata yang digunakan adalah 5% dan nilai t tabel memiliki derajat bebas

(db) = (n-2).

b. Menentukan kriteria pengujian

H_0 : diterima (H_1 ditolak) apabila $t_{\alpha/2} \leq t_0 \leq t_{\alpha/2}$

H_a : ditolak (H_1 diterima) apabila $t_0 > t_{\alpha/2}$ atau $t_0 \leq -t_{\alpha/2}$

c. Menentukan nilai uji statistik (nilai t_0)

$$t_0 = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

t : uji t hitung

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% .

d. Menentukan kesimpulan

Menyimpulkan H_0 diterima atau ditolak.

6. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi digunakan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel terikat atau seberapa besar pengaruh variabel X terhadap variabel Y_1 .

$$r^2 = \frac{b\{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)\}}{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2} \times 100 \%$$

Dimana:

r^2 : Koefisien determinasi

b : Koefisien regresi

7. Uji Korelasi Pangkat

Derajat hubungan yang mengukur korelasi pangkat dinamakan koefisien. Korelasi pangkat atau koefisien korelasi Spearman yang diberi simbol r^s .

Misalkan pasangan data hasil pengamatan $(X_1, Y_1), X_2, Y_2, \dots, X_n, Y_n$ disusun menurut urutan besar nilainya dalam tiap variabel. Nilai X_i disusun menurut urutan besarnya, yang terbesar diberi nomor urut atau peringkat 1, terbesar kedua diberi peringkat 2, terbesar ketiga diberi peringkat 3 dan begitu seterusnya sampai kepada nilai X_i terkecil

diberi peringkat n . Demikian pula untuk variabel Y_i , kemudian bentuk selisih atau beda peringkat X_i dan peringkat Y_i yang data aslinya berpasangan atau beda ini disebut b_i . Maka koefisien korelasi pangkat r' antara serentetan pasangan X_i dan Y_i dihitung dengan rumus:

$$r' = 1 - \frac{6 \sum b_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Harga r' bergerak dari -1 sampai dengan +1. Harga $r' = +1$ berarti persesuaian yang sempurna antara X_i dan Y_i , sedangkan $r' = -1$ menyatakan penilaian yang sebenarnya bertentangan antara X_i dan Y_i .