

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Model Pembelajaran**

###### **2.1.1.1 Pengertian Pembelajaran**

Pembelajaran merupakan suatu istilah yang memiliki keterkaitan yang sangat erat dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain dalam proses pendidikan. Pembelajaran seharusnya merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menciptakan suasana atau memberikan pelayanan agar siswa belajar. Untuk itu, harus dipahami bagaimana siswa memperoleh pengetahuan dari kegiatan belajarnya. Jika guru dapat memahami proses pemerolehan pengetahuan, maka guru akan dapat menentukan strategi pembelajaran yang tepat bagi siswanya.

Menurut Sudjana, dalam Sugihartono dalam Aina Mulyana (2015) pembelajaran merupakan setiap upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik yang dapat menyebabkan peserta didik melakukan kegiatan belajar. Sedangkan Nasution dalam Sugihartono dalam Aina Mulyana (2015) mendefinisikan pembelajaran sebagai suatu aktifitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkannya dengan anak didik sehingga terjadi proses belajar. Lingkungan dalam pengertian ini tidak hanya ruang belajar, tetapi juga meliputi guru, alat peraga, perpustakaan, laboratorium, dan sebagainya yang relevan dengan kegiatan belajar siswa.

Sedangkan menurut Dimiyati dan Mudjiono dalam Syaiful Sagala dalam Aina Mulyana (2015) pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desain intruksional, untuk membuat siswa belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan 10 sumber belajar. Pembelajaran sebagai proses belajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreatifitas berfikir yang dapat meningkatkan kemampuan berfikir siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pelajaran.

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa Pembelajaran adalah kegiatan guru yang terprogram dalam intruksional dengan sengaja untuk memberikan pelayanan sehingga terjadi proses belajar.

### **2.1.1.2 Pengertian Model Pembelajaran**

Menurut Arends dalam Trianto dalam Eprints (2012 :9) model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas.

Sedangkan menurut Joyce & Weil dalam Mulyani Sumantri, dalam Eprints (2012 :10) model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, dan memiliki fungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktifitas belajar mengajar. Berdasarkan dua pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan para guru dalam merancang dan melaksanakan proses belajar mengajar.

Menurut Trianto dalam Eprints (2012 : 11) fungsi model pembelajaran adalah sebagai pedoman bagi perancang pengajar dan para guru dalam melaksanakan pembelajaran. Untuk memilih model ini sangat dipengaruhi oleh sifat dari materi yang akan diajarkan, dan juga dipengaruhi oleh tujuan yang akan dicapai dalam pengajaran tersebut serta tingkat kemampuan peserta didik. Di samping itu pula, setiap model pembelajaran juga mempunyai tahap-tahap (sintaks) yang dapat dilakukan siswa dengan bimbingan guru. Antara sintaks yang satu dengan sintaks yang lain juga mempunyai perbedaan. Perbedaan-perbedaan ini, diantaranya pembukaan dan penutupan pembelajaran yang berbeda antara satu dengan yang lain. Oleh karena itu, guru perlu menguasai dan dapat menerapkan

berbagai keterampilan mengajar, agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang beraneka ragam dan lingkungan belajar yang menjadi ciri sekolah pada dewasa ini.

Menurut Kardi dan Nur dalam Trianto dalam Eprints (2012:11) istilah model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas daripada strategi, metode, atau prosedur.

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pengajar dan para guru dalam melaksanakan pembelajaran.

Model pembelajaran mempunyai empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi, metode, atau prosedur. Ciri-ciri khusus model pembelajaran adalah:

- 1) Rasional teoretis logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya. Model pembelajaran mempunyai teori berfikir yang masuk akal. Maksudnya para pencipta atau pengembang membuat teori dengan mempertimbangkan teorinya dengan kenyataan sebenarnya serta tidak secara fiktif dalam menciptakan dan mengembangkannya.
- 2) Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai). Model pembelajaran mempunyai tujuan yang jelas tentang apa yang akan dicapai, termasuk di dalamnya apa dan bagaimana siswa belajar dengan baik serta cara memecahkan suatu masalah pembelajaran.
- 3) Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil. Model pembelajaran mempunyai tingkah laku mengajar yang diperlukan sehingga apa yang menjadi cita-cita mengajar selama ini dapat berhasil dalam pelaksanaannya.
- 4) Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai. Model pembelajaran mempunyai lingkungan belajar yang kondusif serta nyaman, sehingga suasana belajar dapat menjadi salah satu aspek penunjang apa yang selama ini menjadi tujuan pembelajaran.

Pada Akhirnya setiap model pembelajaran memerlukan sistem pengelolaan dan lingkungan belajar yang berbeda. Setiap pendekatan memberikan peran yang

berbeda kepada siswa, pada ruang fisik, dan pada sistem sosial kelas. Sifat materi dari sistem syaraf banyak konsep dan informasi-informasi dari teks buku bacaan, materi ajar siswa, di samping itu banyak kegiatan pengamatan gambar-gambar. Tujuan yang akan dicapai meliputi aspek kognitif (produk dan proses) dari kegiatan pemahaman bacaan dan lembar kegiatan siswa (Trianto, 2010: 55).

## **2.1.2 Model Pembelajaran AIR (*Auditory Intellectually Reppetition*)**

### **2.1.2.1 Pengertian Model Pembelajaran AIR (*Auditory Intellectually Reppetition*)**

Gaya pembelajaran (AIR) *Auditory Intellectually Repetition* merupakan gaya pembelajaran yang mirip dengan model pembelajaran (SAVI) *Somatic Auditory Visualization Intellectually* dan pembelajaran (VAK). Perbedaannya hanya terletak pada pengulangan (*repetition*) yang bermakna pendalaman, perluasan, dan pementapan dengan cara pemberian tugas dan kuis.

#### **1) *Auditory***

Dave Meier dalam Anisa (2014:31) menyatakan bahwa pikiran auditoris seseorang lebih kuat daripada yang disadari. Telinga terus menerus menangkap dan menyimpan informasi auditoris tanpa disadari. Dan ketika seseorang membuat suara sendiri dengan berbicara, beberapa area penting di otak menjadi lebih aktif.

Sedangkan menurut Suyatno dalam Suryani (2011:22) *auditory* memiliki peranan penting dalam proses pemerolehan informasi, Siswa yang auditoris lebih mudah belajar dengan cara berdiskusi dengan orang lain. Di dalam proses pembelajaran, guru mengajak siswa untuk bertanya, berpendapat, berdiskusi, dan presentasi.

Wenger dalam Hasna (2016:15) menegaskan bahwa kunci belajar terletak pada artikulasi rinci. Tindakan mendeskripsikan sesuatu yang baru bagi kita akan mempertajam persepsi dan memori kita tentangnya. Ketika kita membaca sesuatu yang baru, kita harus menutup mata dan kemudian mendeskripsikan dan mengucapkan apa yang telah dibaca tadi.

Menurut Miftahul (2013:290) Gaya belajar *auditorial* adalah gaya belajar yang mengakses segala jenis bunyi dan kata, baik yang diciptakan maupun diingat. Karena siswa yang auditoris lebih mudah belajar dengan cara berdiskusi dengan orang lain, maka guru sebaiknya melakukan hal hal berikut ini seperti:

- a. melaksanakan diskusi kelas atau debat;
- b. meminta siswa untuk presentasi;
- c. meminta siswa untuk membaca teks dengan keras;
- d. meminta siswa untuk mendiskusikan ide mereka secara verbal; dan
- e. melaksanakan belajar kelompok.

## 2) *Intellectually*

Menurut Meier dalam Miftahul (2013:290) intelektual bukanlah pendekatan tanpa emosi, rasionalistik, akademis, dan berkotak-kotak. Kata intelektual menunjukkan apa yang dilakukan pembelajar dalam pikiran mereka secara internal ketika mereka menggunakan kecerdasan untuk merenungkan suatu pengalaman dan menciptakan hubungan, makna, rencana, dan nilai dari pengalaman tersebut.

Jadi intelektualitas adalah sarana penciptaan makna, sarana yang digunakan manusia untuk berpikir, menyatukan gagasan, dan menciptakan jaringan saraf. Proses ini tentu tidak berjalan dengan sendirinya, ia dibantu oleh factor mental, fisik, emosional, dan intuitif. Inilah sarana yang digunakan pikiran untuk mengubah pengalaman menjadi pengetahuan menjadi pemahaman, dan pemahaman menjadi kearifan.

Untuk itulah, seorang guru, menurut Meier dalam Miftahul (2013:291) haruslah berusaha mengajak siswa terlibat dalam aktivitas-aktivitas intelektual, seperti:

- a. memecahkan masalah
- b. menganalisis pengalaman
- c. mengerjakan perencanaan strategis
- d. melahirkan gagasan kreatif
- e. mencari dan menyaring informasi
- f. merumuskan pertanyaan

- g. menciptakan model mental
- h. menerapkan gagasan baru pada pekerjaan
- i. menciptakan makna pribadi
- j. meramalkan implikasi suatu gagasan.

### 3) *Repetition*

*Repetition* bermakna pengulangan. Dalam konteks pembelajaran, ia merujuk pada pendalaman, perluasan, dan pemantapan siswa dengan cara memberinya tugas atau kuis.

Menurut Slamet dalam Miftahul (2013:291) jika guru menjelaskan suatu unit pelajaran, ia harus mengulanginya dalam beberapa kali kesempatan. Ingatan siswa tidak selalu stabil. Mereka tak jarang mudah lupa. Untuk itulah, guru perlu membantu mereka dengan mengulangi pelajaran yang sedang atau sudah dijelaskan. Pelajaran yang diulang akan memberi tanggapan yang jelas dan tidak mudah dilupakan, sehingga siswa bisa dengan mudah memecahkan masalah. Ulangan semacam ini bisa diberikan secara teratur, pada waktu-waktu tertentu, atau tiap unit diberikan, maupun secara incidental jika dianggap perlu.

#### 2.1.2.2 Langkah- langkah Model Pembelajaran AIR

Menurut Nadhiroh (2014) Tahap-tahap penerapan model pembelajaran AIR, adalah sebagai berikut:

##### 1) Tahap *Auditory*

Kegiatan guru, yaitu:

- a. Guru memberikan contoh soal kepada siswa
- b. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil
- c. Guru memberi LKS kepada setiap kelompok untuk dikerjakan secara berkelompok
- d. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk memahami dan bertanya mengenai soal LKS yang kurang dipahami

Kegiatan siswa, yaitu:

- a. Siswa mendengarkan serta menyimak contoh soal yang diberikan oleh guru

- b. Siswa menuju kelompoknya masing-masing yang telah dibentuk oleh guru
- c. Setiap kelompok menerima LKS yang diberikan oleh guru untuk dikerjakan secara berkelompok
- d. Siswa memahami dan bertanya soal LKS yang kurang dipahami kepada guru

## 2) Tahap *Intellectually*

Kegiatan guru, yaitu:

- a. Guru mendampingi kelompok belajar siswa untuk berdiskusi dengan rekan dalam satu kelompok sehingga dapat menyelesaikan LKS
- b. Guru meminta 2 kelompok untuk mempersentasikan hasil kerjanya
- c. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya dan mengemukakan pendapatnya

Kegiatan siswa, yaitu:

- a. Siswa mengerjakan LKS secara berkelompok dengan mencermati contoh-contoh soal yang telah diberikan oleh guru
- b. 2 kelompok belajar mempresentasikan hasil kerjanya secara berkelompok yang telah selesai mereka kerjakan
- c. Siswa dari kelompok lain bertanya dan mengungkapkan pendapatnya, sedangkan kelompok yang mempresentasikan menjawab pertanyaan yang diberikan.

## 3) Tahap *Repetition*

Kegiatan guru, yaitu:

- a. Guru memberikan latihan soal individu kepada siswa
- b. Dengan diarahkan oleh guru, siswa membuat kesimpulan secara lisan tentang materi yang telah dibahas

Kegiatan siswa, yaitu:

- a. Siswa mengerjakan soal latihan yang diberikan oleh guru secara individu
- b. Siswa menyimpulkan secara lisan tentang materi yang telah dibahas.

### **2.1.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran AIR**

Menurut Windy (2013) yang menjadi kelebihan dari model pembelajaran AIR adalah sebagai berikut.

- 1) Melatih pendengaran dan keberanian siswa untuk mengungkapkan pendapat (*Auditory*).
- 2) Melatih siswa untuk memecahkan masalah secara kreatif (*Intellectually*).
- 3) Melatih siswa untuk mengingat kembali tentang materi yang telah dipelajari (*Repetition*).
- 4) Siswa menjadi lebih aktif dan kreatif.

Sedangkan yang menjadi kelemahan dari model pembelajaran AIR adalah dalam model pembelajaran AIR terdapat tiga aspek yang harus diintegrasikan yakni *Auditory*, *Intellectually*, *Repetition* sehingga secara sekilas pembelajaran ini membutuhkan waktu yang lama. Tetapi, hal ini dapat diminimalisir dengan cara pembentukan kelompok pada aspek *Auditory* dan *Intellectually*.

## **2.1.3 Hasil Belajar**

### **2.1.3.1 Pengertian Hasil Belajar**

Belajar merupakan proses dalam diri individu yang berinteraksi dengan lingkungan untuk mendapatkan perubahan dalam perilakunya. Menurut Winkel dalam Rosa (2014:23) belajar adalah aktivitas mental/psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Perubahan itu diperoleh melalui usaha (bukan karena kematangan), menetap dalam waktu yang relative lama dan merupakan hasil pengalaman.

Gagne dalam Rosa (2014:24) menjelaskan mengenai hasil belajar yakni terbentuknya konsep dengan kategori yang kita berikan pada stimulus yang ada di lingkungan yang menyediakan skema yang terorganisasi untuk mengasimilasi stimulus-stimulus baru dan menentukan hubungan didalam dan diantara kategori-kategori. Menurut Sudjana dalam Rosa (2014:24) hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajar



Menurut Purwanto dalam Rosa (2014:25) belajar dilakukan untuk mengusahakan adanya perubahan perilaku pada individu yang belajar. Perubahan perilaku itu merupakan perolehan yang menjadi hasil belajar. Hasil belajar adalah perubahan yang mengakibatkan manusia berubah dalam sikap dan tingkah laku. Aspek perubahan itu mengacu kepada taksonomi tujuan pengajaran yang dikembangkan oleh Bloom, Simpson dan Harrow yang mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

Menurut Dimiyati dan Mudjiono dalam Nurul (2015:7) hasil belajar merupakan puncak proses belajar. Hasil belajar terjadi terutama berkat evaluasi guru. Hasil belajar dapat berupa dampak pengajaran dan dampak pengiring. Dengan demikian bahwa hasil belajar merupakan hasil yang diperoleh siswa setelah terjadinya proses pembelajaran.

#### **2.1.3.2 Indikator Hasil Belajar Siswa**

Menurut Mulyana (2015) Yang menjadi indikator utama hasil belajar siswa adalah sebagai berikut:

- 1) Ketercapaian Daya Serap terhadap bahan pembelajaran yang diajarkan, baik secara individual maupun kelompok. Pengukuran ketercapaian daya serap ini biasanya dilakukan dengan penetapan Kriteria Ketuntasan Belajar Minimal (KKM)
- 2) Perilaku yang digariskan dalam tujuan pembelajaran telah dicapai oleh siswa, baik secara individual maupun kelompok.

Namun demikian, menurut Syaiful Bahri Djamarah dalam Aswan Zain (2002:120) indikator yang banyak dipakai sebagai tolak ukur keberhasilan adalah daya serap.

Pengukuran ketercapaian daya serap di SMP Muhammadiyah 7 bisa dinyatakan lulus ketika 70% anak mampu mencapai tujuan pembelajaran atau mencapai KKM.

#### **2.1.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa**

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar terdapat banyak jenisnya, namun dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu faktor yang berasal dari dalam

diri individu yang sedang belajar (faktor internal) maupun yang berasal dari luar dirinya (faktor eksternal). Menurut Slameto dalam Nurul (2015:10) faktor internal (faktor yang berasal dari dalam diri) meliputi kesehatan, rasa aman, kemampuan, minat dan sebagainya, lebih lanjut menambahkan faktor yang mempengaruhi hasil belajar serta mengelompokkan faktor-faktor internal seperti faktor psikologis dan jasmaniah.

Menurut Slameto dalam Nurul (2015:10) faktor eksternal dibagi menjadi tiga yaitu faktor keluarga, faktor sekolah dan faktor masyarakat. Hasil belajar siswa akan dipengaruhi oleh cara mendidik orang tua, serta latar belakang kebudayaan. Faktor sekolah yang mempengaruhi hasil belajar mencakup model pembelajaran, kurikulum, hubungan guru dengan siswa, disiplin sekolah, waktu sekolah, keadaan gedung, serta metode belajar siswa. Masyarakat merupakan faktor eksternal yang juga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Pengaruh itu terjadi karena keberadaannya siswa dalam masyarakat itu sendiri. Faktor masyarakat terdiri dari kegiatan siswa dalam masyarakat, media massa, teman bergaul, dan bentuk kehidupan masyarakat.

#### **2.1.3.4 Penilaian Hasil Belajar**

Menurut Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain dalam Mulyana (2015) mengungkapkan, bahwa untuk mengukur dan mengevaluasi hasil belajar siswa tersebut dapat dilakukan melalui tes prestasi belajar. Berdasarkan tujuan dan ruang lingkungannya, tes prestasi belajar dapat digolongkan ke dalam jenis penilaian, sebagai berikut:

- 1) Tes Formatif, penilaian ini dapat mengukur satu atau beberapa pokok bahasan tertentu dan tujuan untuk memperoleh gambaran tentang daya serap siswa terhadap pokok bahasan tersebut. Hasil tes ini dimanfaatkan untuk memperbaiki proses belajar mengajar dalam waktu tertentu.
- 2) Tes Subsumatif, tes ini meliputi sejumlah bahan pengajaran tertentu yang telah diajarkan dalam waktu tertentu. Tujuannya adalah untuk memperoleh gambaran daya serap siswa untuk meningkatkan tingkat prestasi belajar atau hasil belajar siswa. Hasil tes subsumatif ini dimanfaatkan untuk

memperbaiki proses belajar mengajar dan diperhitungkan dalam menentukan nilai rapor.

- 3) Tes Sumatif, tes ini diadakan untuk mengukur daya serap siswa terhadap bahan pokok-pokok bahasan yang telah diajarkan selama satu semester, satu atau dua bahan pelajaran. Tujuannya adalah untuk menetapkan tarap atau tingkat keberhasilan belajar siswa dalam satu periode belajar tertentu. Hasil dari tes sumatif ini dimanfaatkan untuk kenaikan kelas, menyusun peringkat (rangking) atau sebagai ukuran mutu sekolah.

### **2.1.3.5 Hasil Belajar Matematika**

Menurut Gagne dalam Nurul (2015:11) bahwa hasil belajar matematika adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajar matematikanya atau dapat dikatakan bahwa hasil belajar matematika adalah perubahan tingkah laku dalam diri siswa, yang diamati dan diukur dalam bentuk perubahan pengetahuan, tingkah laku, sikap dan keterampilan setelah mempelajari matematika. perubahan tersebut diartikan sebagai terjadinya peningkatan dan pengembangan kearah yang lebih baik dari sebelumnya.

Menurut Nurul (2015:11) hasil belajar matematika adalah tingkat keberhasilan atau penguasaan seorang siswa terhadap bidang studi matematika setelah menempuh proses belajar mengajar yang terlihat pada nilai yang diperoleh dari tes hasil belajarnya. Dimana hasil belajar matematika siswa dapat diukur dengan menggunakan alat evaluasi yang biasanya disebut tes hasil belajar.

### **2.1.4 Materi Transformasi**

Dalam bidang datar, kalian dapat menggeser, membalik, memutar, memperbesar, atau memperkecil suatu gambar untuk membuat gambar baru. Gambar-gambar yang mirip sering dirancang menjadi wallpaper, mosaic, dan karya seni baik dalam bangunan, lukisan, maupun tekstil. Setiap gambar yang kalian lihat akan mirip dengan gambar lain. Gambar-gambar yang mirip tersebut dibentuk menggunakan transformasi.

Dalam buku matematika edisi revisi 2014 Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menguraikan bahwasanya, Transformasi merupakan pemindahan suatu gambar (termasuk bangun geometri) awal menjadi gambar baru dengan refleksi, translasi, rotasi, atau dilatasi.

#### 2.1.4.1 Refleksi

Refleksi adalah Pencerminkan suatu benda atau bangun geometri pada suatu garis, satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang dengan menggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan.

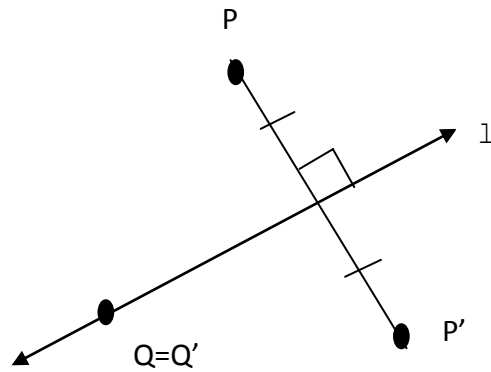


**Gambar 2.1 Contoh Refleksi**

Ingatkah kalian saat didepan cermin? Pada saat mendekati cermin, tampak bayangan kalian juga mendekati cermin. Ketika kalian bergerak menjauhi cermin, maka bayangan juga menjauhi cermin. Pada cermin datar, jarak obyek dengan cermin adalah sama dengan jarak bayangan obyek tersebut ke cermin.

- a. Pencerminkan terhadap suatu garis

Misalkan garis pada bidang datar. Refleksi titik  $P$  dalam garis  $l$  adalah sebagai berikut :



**Gambar 2.2 Pencerminan terhadap suatu garis**

Berdasarkan gambar disamping, maka dapat diketahui bahwa:

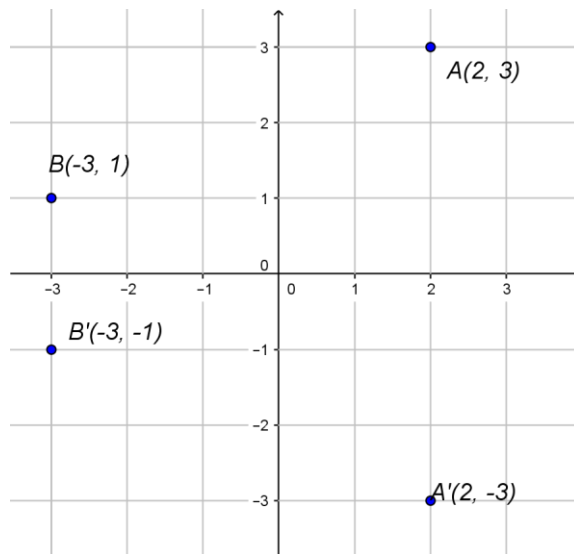
1. Sebarang titik  $P$  yang tidak terletak pada garis  $l$  yang direfleksikan terhadap garis  $l$  menghasilkan  $P'$  sebagai bayangan demikian sehingga garis  $l$  tegak lurus dan membagi  $\overline{PP'}$  sama panjang.
2. Bayangan titik  $Q$  yang terletak pada garis  $l$  adalah dirinya sendiri.

b. Pencerminan pada bidang koordinat

Refleksi juga berlangsung dalam bidang koordinat, antara lain refleksi terhadap sumbu  $x$ , refleksi terhadap sumbu  $y$ , refleksi terhadap titik asal  $O(0,0)$ , refleksi terhadap sumbu  $x$ , refleksi terhadap sumbu  $y$ , dan refleksi terhadap garis  $y = x$ .

➤ **Refleksi pada sumbu  $x$**

Contoh : Titik  $A$  berkoordinat di  $(2, 3)$  dan  $B$  berkoordinat di  $(-3,1)$ . Tentukan bayangan titik  $A$  dan  $B$  setelah direfleksikan pada sumbu  $x$ .



**Gambar 2.3 Refleksikan pada sumbu  $x$**

Penyelesaian :

Titik  $A$  dan  $B$  dalam bidang koordinat.

- 4) Karena titik  $A$  berjarak 3 satuan ke atas dari sumbu  $x$ , maka koordinat titik  $A'$  berjarak 3 satuan ke bawah dari sumbu  $x$ .
- 5) Karena titik  $B$  berjarak 1 satuan ke atas dari sumbu  $x$ , maka koordinat titik  $B'$  berjarak 1 satuan ke bawah dari sumbu  $x$ .

**Tabel 2.1 Refleksi pada sumbu  $x$**

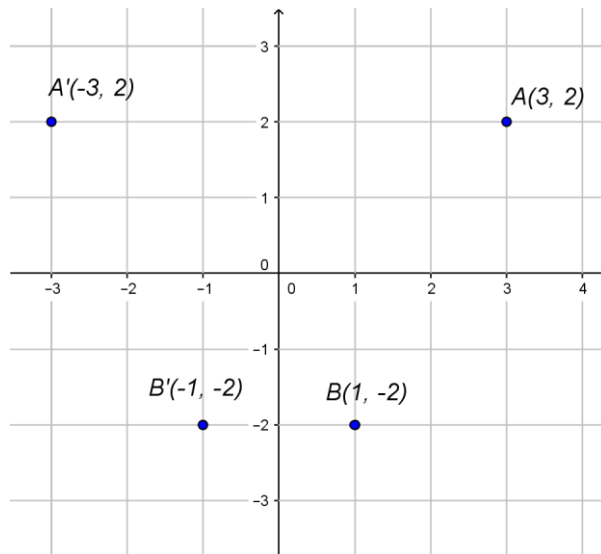
<b>Koordinat Semula</b>	<b>Koordinat Bayangan</b>
$A(2,3)$	$A'(2,-3)$
$B(-3,1)$	$B'(-3,-1)$

Jadi, bayangan titik  $A$  dan  $B$  setelah direfleksikan pada sumbu  $x$  adalah  $A'(2,-3)$  dan  $B'(-3,-1)$ .

➤ **Refleksi pada sumbu  $y$**

Contoh :

Titik  $A$  berkoordinat di  $(3, 2)$  dan  $B$  berkoordinat di  $(1,-2)$ . Tentukan bayangan titik  $A$  dan  $B$  setelah direfleksikan pada sumbu  $y$ .



**Gambar 2.4 Refleksikan pada sumbu  $y$**

Penyelesaian :

Titik  $A$  dan  $B$  dalam bidang koordinat.

6) Karena titik  $A$  berjarak 3 satuan ke kanan dari sumbu  $y$ , maka bayangan titik  $A$  yakni titik  $A'$  berjarak 3 satuan ke kiri dari sumbu  $y$ .

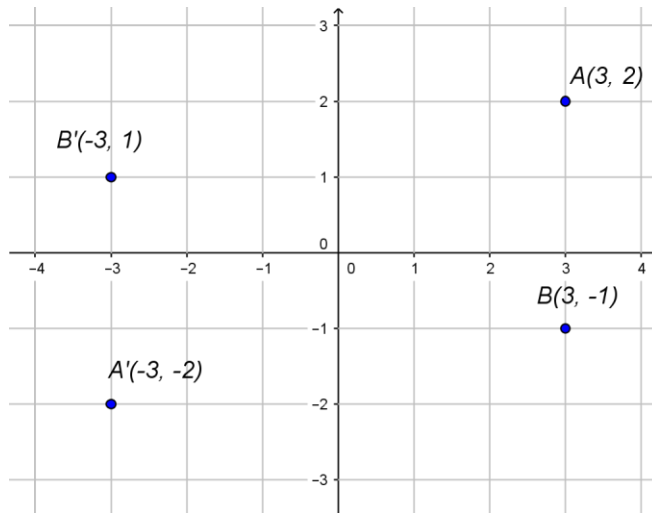
7) Karena titik  $B$  berjarak 1 satuan ke kanan dari sumbu  $y$ , maka koordinat titik  $B'$  berjarak 1 satuan ke kiri dari sumbu  $y$ .

Jadi, bayangan titik  $A$  dan  $B$  setelah direfleksikan pada sumbu-  $y$  adalah  $A'(-3,2)$  dan  $B'(-1,-2)$ .

➤ **Refleksi terhadap titik asal  $O(0,0)$**

Contoh :

Titik  $A$  berkoordinat di  $(3,2)$  dan  $B$  berkoordinat di  $(3, -1)$ . Tentukan bayangan titik  $A$  dan  $B$  setelah direfleksikan pada titik asal  $(0,0)$ .



**Gambar 2.5 Refleksikan pada titik asal**

Penyelesaian :

- 8) Tentukan titik  $A$  dan  $B$  dalam bidang koordinat.
- 9) Karena titik  $A$  berjarak 3 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas dari titik asal, maka bayangan titik  $A$ , yakni titik  $A'$  berjarak 3 satuan ke kiri dan 2 satuan ke bawah dari titik asal.
- 10) Karena titik  $B$  berjarak 3 satuan ke kanan dan 1 satuan ke bawah dari titik asal, maka bayangan titik  $B$ , yakni titik  $B'$  berjarak 3 satuan ke kiri dan 1 satuan ke atas dari sisi asal.

**Tabel 2.2 Refleksi pada titik asal**

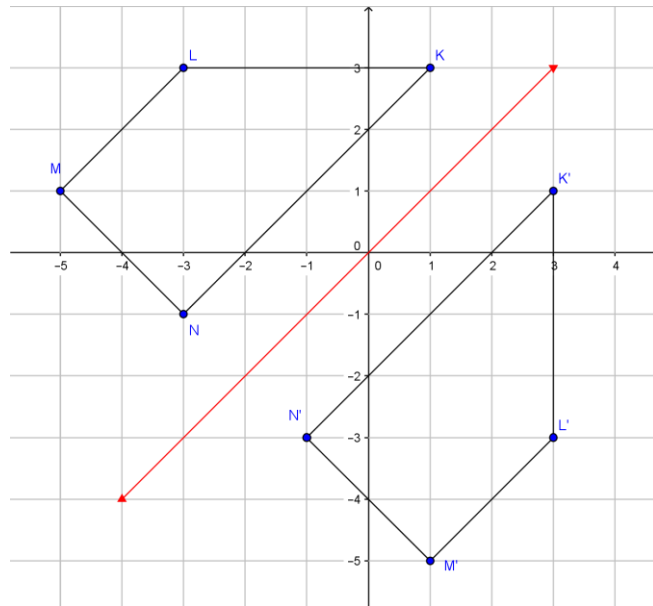
Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$A(3,2)$	$A'(-3,2)$
$B(3,-1)$	$B'(-3,1)$

Jadi, bayangan titik  $A$  dan  $B$  setelah direfleksikan pada titik asal  $O(0,0)$  adalah  $A'(-3,-2)$  dan  $B'(-3,1)$ .

➤ **Refleksi terhadap garis  $y = x$**

Contoh: Segi empat  $KLMN$  yang berkoordinat  $K(1,3)$ ,  $L(-3,3)$ ,  $M(-5,1)$ , dan  $N(-3, -1)$ . Lukislah segiempat  $KLMN$  dan bayangannya yang direfleksikan terhadap garis  $y = x$ . Bandingkan koordinat titik-titik  $KLMN$  dan koordinat bayangannya.





**Gambar 2.6 Refleksi terhadap garis  $y = x$**

Penyelesaian :

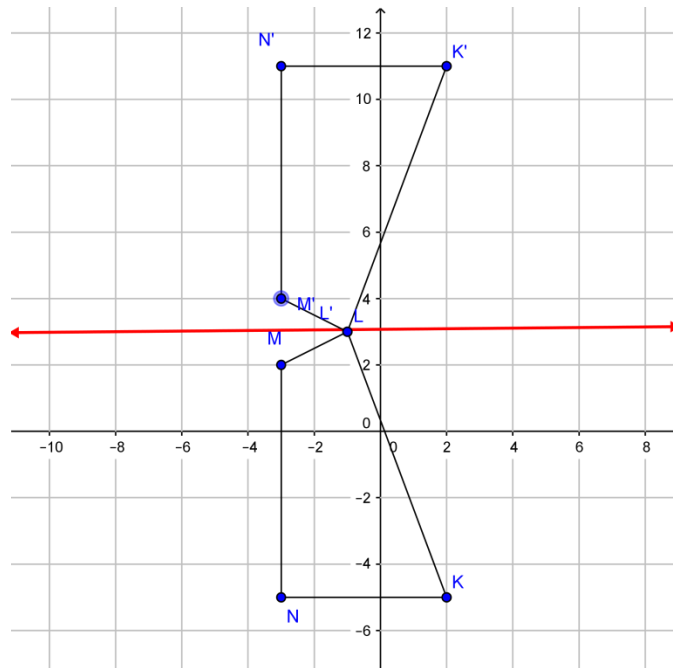
- \* Untuk menentukan bayangan titik-titik segiempat  $KLMN$ , perhatikan titik  $K$  ke garis  $y = x$ . Dari titik  $K$  dibuat garis yang tegak lurus ke garis  $y = x$  dan berjarak sama dengan garis.
- \* Sehingga diperoleh  $K'$  (3,1). begitu pula untuk titik-titik yang lainnya. Sehingga diperoleh bayangan titik-titik lainnya.

**Tabel 2.3 Refleksikan terhadap garis  $y = x$**

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$K(1,3)$	$K'(3,1)$
$L(-3,3)$	$L'(3,-3)$
$M(-5,1)$	$M'(1,-5)$
$N(-3,-1)$	$N'(-1,-3)$

➤ **Refleksi titik pada garis sejajar sumbu  $x$**

Segi empat  $KLMN$  berkoordinat  $K(2,-5)$ ,  $L(-1,3)$ ,  $M(-4,2)$ , dan  $N(-3,-5)$  direfleksikan garis yang sejajar sumbu  $x$ . Lukislah  $KLMN$  dan bayangannya yang direfleksikan terhadap garis  $y = 3$ . Bandingkan koordinat titik-titik  $KLMN$  dengan koordinat bayangannya.



**Gambar 2.7 Refleksi titik pada garis sejajar sumbu  $x$**

Penyelesaian:

- \* Untuk menentukan bayangan titik-titik segiempat  $KLMN$ , perhatikan titik  $K$  ke garis  $y = 3$ .
- \* Dari titik  $K$  ke garis  $y = 3$  berjarak 8 satuan, sedangkan koordinat  $x$  tidak berubah.
- \* Sehingga bayangan titik  $K$  adalah  $K'(2,11)$ .
- \* Dengan cara yang sama, koordinat  $L$ ,  $M$ , dan  $N$  dapat ditentukan.

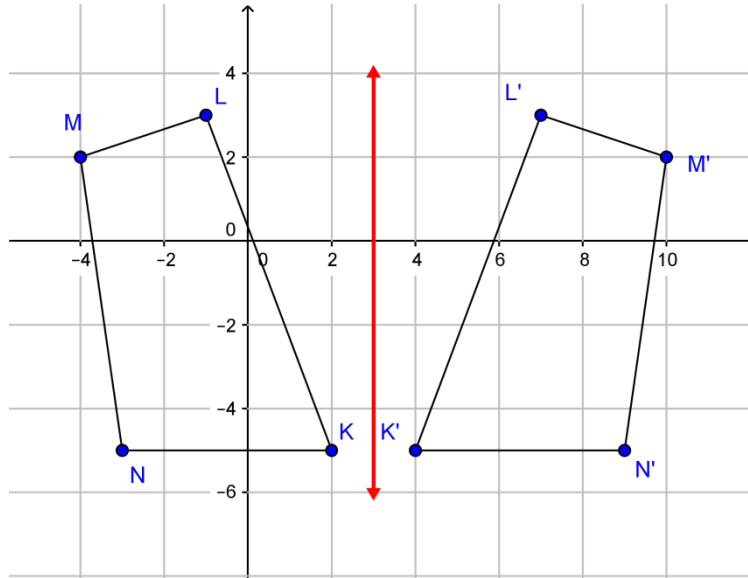
**Tabel 2.4 Refleksikan terhadap garis  $y = 3$**

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$K(2,-5)$	$K'(2,11)$
$L(-1,3)$	$L'(-1,3)$
$M(-4,2)$	$M'(-4,4)$
$N(-3,-5)$	$N'(-3,11)$

Hubungkan keempat titik sehingga membentuk segiempat baru  $K'L'M'N'$ .

➤ **Refleksi titik pada garis sejajar sumbu y**

Misalkan segi empat  $KLMN$  dari contoh 2.8 direfleksikan garis yang sejajar sumbu y. Lukislah  $KLMN$  dan bayangannya yang direfleksikan terhadap garis  $x = 3$ . Bandingkan koordinat titik-titik  $KLMN$  dengan koordinat bayangannya.



**Gambar 2.8 Refleksi titik pada garis sejajar sumbu y**

Penyelesaian :

- \* Untuk menentukan bayangan titik-titik segi empat  $KLMN$ .
- \* Perhatikan titik  $K$  ke garis  $x = 3$ .
- \* Dari titik  $K$  ke garis  $x = 3$  berjarak 1 satuan, sedangkan nilai  $y$  tidak berubah.
- \* Sehingga bayangan titik  $K$  adalah  $K'(4, -5)$ .

**Tabel 2.5 Refleksikan garis yang sejajar sumbu y**

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$K(2, -5)$	$K'(4, -5)$
$L(-1, 3)$	$L'(7, 3)$
$M(-4, 2)$	$M'(10, 2)$
$N(-3, -5)$	$N'(9, -5)$

Hubungkan keempat titik sehingga membentuk segiempat baru  $K'L'M'N'$ .

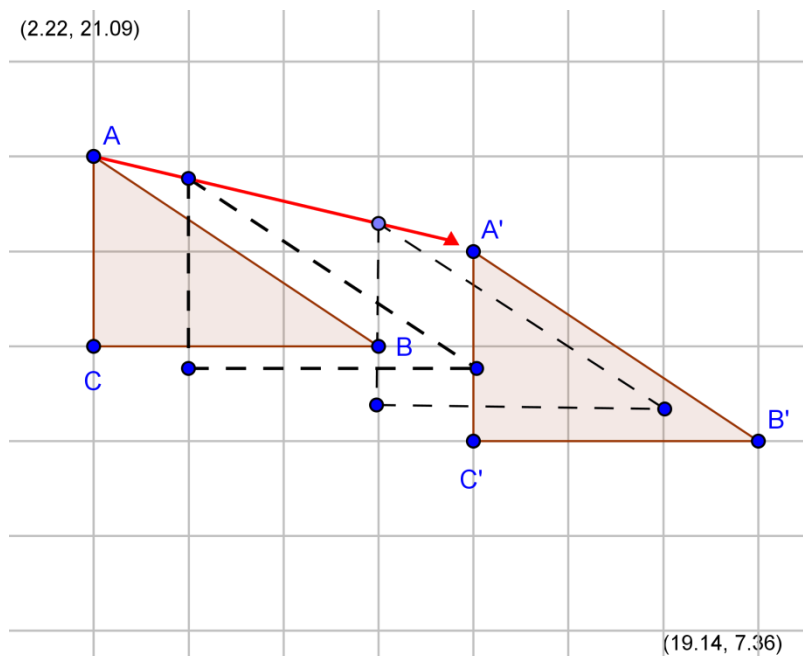
### 2.1.4.2 Translasi

Translasi adalah Pergeseran atau pergerakan suatu benda atau bentuk geometri ke posisi baru sepanjang garis lurus, transformasi yang memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama. Transformasi pada bidang *Cartesius* dapat dilukis jika kalian ,mengetahui arah seberapa jauh gambar bergerak secara mendatar dan atau vertical.

Contoh: Jelaskan suatu transformasi yang memindahkan  $\Delta ABC$  pada gambar di bawah ini menjadi  $\Delta A'B'C'$  yang ukuran dan bentuknya sama.

Penyalesaian:

Geser segitiga A bergerak ke A'



**Gambar 2.9 Gambar translasi**

Oleh karena B' dan C' memiliki jarak dan arah yang sama dari B dan C, seperti A' dari A, maka titik B' adalah bayangan B dan titik C' adalah bayangan C. Sehingga,  $\Delta ABC$  pindah ke  $\Delta A'B'C'$ . Bayangan dari  $\Delta ABC$  sama halnya menggeser segitiga tersebut searah dengan panah dari A ke A'.

#### Translasi pada bidang koordinat

Translasi suatu titik  $P(x,y)$  oleh  $(a,b)$  yaitu sejauh  $a$  dari sumbu  $x$  dan  $b$  dari sumbu  $y$  menghasilkan suatu bayangan  $P'(x+a, y+b)$ . Dengan kata lain, titik

$P$  bergerak  $a$  satuan sejajar sumbu  $x$  dengan arah ke kanan untuk nilai  $a$  positif dan ke kiri untuk nilai  $a$  negative. Kemudian digerakkan  $b$  satuan sejajar sumbu  $y$  dengan arah ke atas untuk nilai  $b$  positif dan ke bawah untuk nilai  $b$  negative.

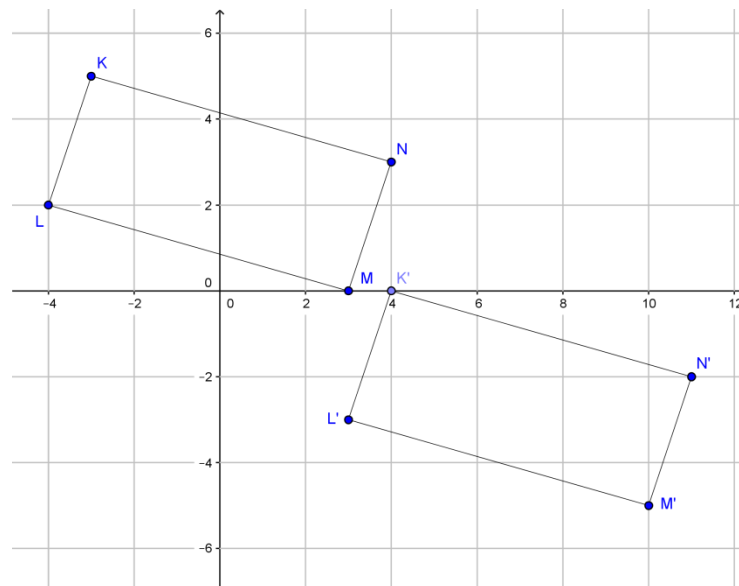
Contoh :

Persegi panjang  $KLMN$  berkoordinat di  $K(-3,5)$ ,  $L(-4,2)$ ,  $M(3,0)$ ,  $N(4,3)$ .

Gambarlah  $KLMN$  dan bayangannya setelah ditranslasikan oleh  $(7,-5)$

Penyelesaian:

Translasi ini memindahkan titik ke bayangan 7 satuan ke kanan dan 5 satuan ke bawah.



**Gambar 2.10** Contoh translasi

**Tabel 2.6** Translasi

<b>Koordinat Semula</b>	<b>Koordinat Bayangan</b>
$K(-3,5)$	$K'(4,0)$
$L(-4,2)$	$L'(3,-3)$
$M(3,0)$	$M'(10,-5)$
$N(4,3)$	$N'(11,2)$

Plotkan titik-titik hasil translasi dan hubungkan keempat titik menjadi persegi panjang  $K'L'M'N'$ .

### 2.1.4.3 Rotasi

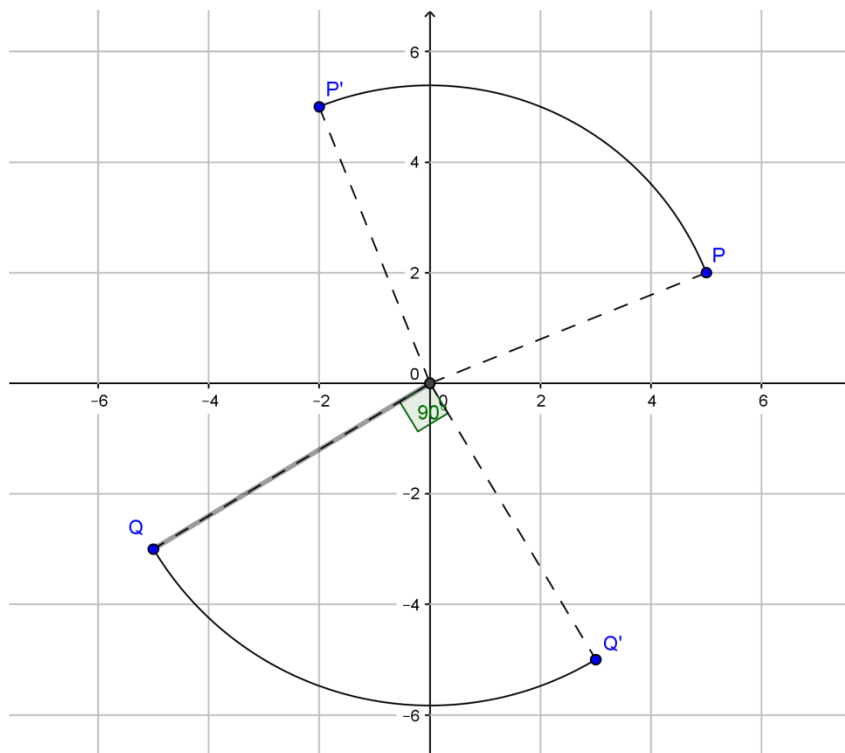
Rotasi adalah Perputaran , memindahkan suatu benda atau bangun geometri mengelilingi suatu titik.

*Tilt-A-Whirl* yang biasa kita kenal dengan cangkir berputar. Tidak ada pasar malam atau tempat hiburan keluarga yang dianggap lengkap tanpa wahana ini. Wahana ini membuat para penumpangnya berputar karna mereka hanya berjalan di jalur melingkar. Wahana ini merupakan contoh rotasi.

#### Menentukan Koordinat Hasil Rotasi

Contoh:

Tentukan bayangan titik  $P(5,2)$  dan  $Q(-5,-3)$  pada rotasi  $90^\circ$  dengan pusat rotasi  $O(0,0)$ .



Gambar 2.11 Rotasi

Penyelesaian:

- \* Untuk menentukan bayangan titik  $P$  dengan rotasi  $90^\circ$  dan berpusat di  $O(0,0)$  adalah dengan rotasi menarik garis dari titik  $P$  ke titik asal,  $PO$ .

Kemudian dengan menggunakan jangka atau busur, tentukan garis lain  $P'O$  sehingga membentuk sudut  $90^\circ$  dan memiliki panjang yang sama, kalian dapat menentukan titik  $Q'$  sebagai bayangan titik  $Q$ .

- \* Perhatikan koordinat bayangan hasil rotasi yang berpusat di  $O(0,0)$ .
- \* Bayangan titik  $P(5,2)$  yang diputar  $90^\circ$  adalah  $P'(-2,5)$ . Bayangan titik  $Q(5,3)$  yang diputar  $90^\circ$  adalah  $Q'(3,5)$ .

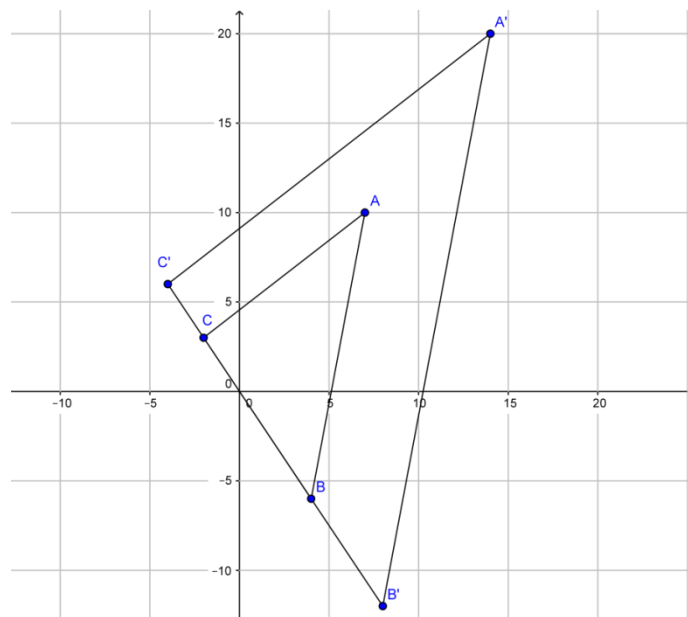
### 2.1.4.3 Dilatasi

Semua transformasi yang telah kita pelajari dalam bab ini menghasilkan gambar yang sama dengan gambar aslinya. Dilatasi adalah jenis lain dari transformasi. Namun bayangan dilatasi mungkin memiliki ukuran yang berbeda dari gambar aslinya. Dilatasi adalah Perbesaran atau pengecilan suatu gambar atau bangun geometris. Dilatasi membutuhkan titik pusat dan factor skala.

#### Dilatasi pada bidang koordinat

Contoh:

Segitiga  $ABC$  berkoordinat di  $A(7,10)$ ,  $B(4,-6)$ , dan  $C(-2,3)$ . Tentukan bayangan  $\Delta ABC$  setelah didilatasi yang berpusat di titik asal dengan factor skala 2. Gambar asal dan bayangannya.



Gambar 2.12 Dilatasi

Penyelesaian:

Langkah 1 Gambar  $\Delta ABC$  sesuai koordinatnya.

Langkah 2 Tentukan titik  $A'$  sehingga  $OA' = 2OA$ , titik  $B'$  sehingga  $OB' = 2OB$ , dan titik  $C'$  sehingga  $OC' = 2OC$ .

Langkah 3 Hubungkan titik-titik  $A'B'C'$  menjadi  $\Delta A'B'C'$ .

Perhatikan bahwa titik-titik koordinat  $\Delta ABC$  dan  $\Delta A'B'C'$  memiliki hubungan sebagai berikut.

**Tabel 2.7 Dilatasi**

<b>Koordinat Semula</b>	<b>Koordinat Bayangan</b>
$A(7, 10)$	$A'(14, 20) = A'(2 \times 7, 2 \times 10)$
$B(4, -6)$	$B'(8, -12) = B'(2 \times 4, 2 \times (-6))$
$C(-2, 3)$	$C'(-4, 6) = C'(2 \times (-2), 2 \times 3)$

Sehingga, suatu titik  $P(x, y)$  didilatasi dengan pusat  $O(0,0)$  dengan factor skala  $k$ , maka koordinat bayangannya adalah  $P'(k \times x, k \times y)$ .

## 2.2 Kajian Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rina Wiji Lestari (2014) dengan penelitian kuantitatif dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran AIR (*Auditory Intellectually Repetition*) dengan Setting Mind Map Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Materi Bangun Datar Segi Empat Siswa Kelas VII di SMP Negeri 1 Sumbergempol Tulungagung Tahun Ajaran 2013/2014”.

Dari Kesimpulan hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa ada perbedaan penggunaan model pembelajaran AIR (*Auditory Intellectually Reppetition*) dengan setting mid mapp terhadap hasil belajar matematika materi pokok bangun datar segi empat siswa kelas VII SMP Negeri 1 Sumbergempol.

Perbedaan antara penelitian yang dilakukan Rina Wiji Lestari dengan penelitian yang akan peneliti teliti adalah penggunaan model pembelajaran AIR (*Auditory Intellectually Reppetition*) dengan setting mind mapp untuk mengetahui

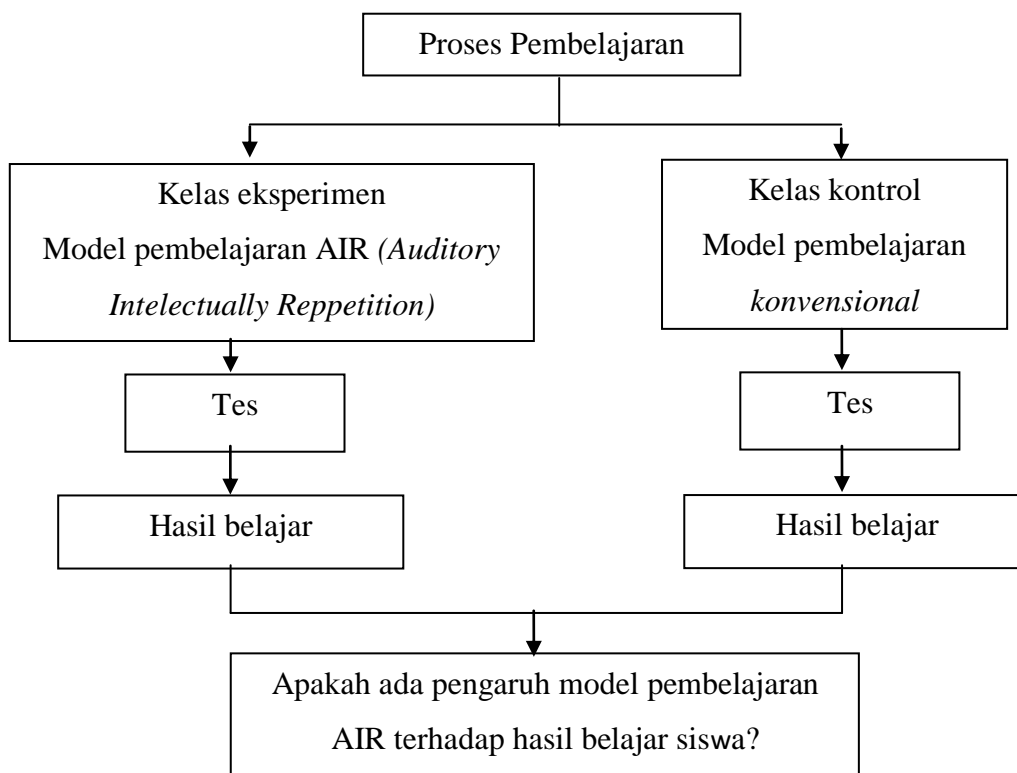


pengaruh hasil belajar siswa pada penelitian yang di lakukan Rina Wiji Lestari, sedangkan dalam penelitian ini peneliti ingin meneliti model tersebut tanpa Setting Mind Map terhadap hasil belajar matematika pada materi Transformasi yang diterapkan pada SMP Muhammadiyah 7 Surabaya.

### 2.3 Kerangka Berpikir

Penelitian ini menggunakan model pembelajaran AIR (*Auditory Intellectually Repetition*) pada kelas eksperimen dan metode konvensional pada kelas kontrol. Diharapkan dengan diterapkannya model pembelajaran AIR (*Auditory Intellectually Repetition*) hasil belajar matematika siswa akan meningkat. Agar mudah dalam memahami arah dan maksud dari penelitian ini, peneliti menjelaskan penelitian ini dengan bagan sebagai berikut:

#### Bagan Kerangka Berpikir



Gambar 2. 13 Bagan kerangka berpikir

## 2.4 Hipotesis Penelitian

$H_0$  = Tidak ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran AIR (*Auditory Intellectually Reppetition*) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII pada pokok bahasan Transformasi di SMP Muhammadiyah 7 Surabaya Tahun pelajaran 2015/2016.

$H_1$  = Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran AIR (*Auditory Intellectually Reppetition*) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII pada pokok Transformasi di SMP Muhammadiyah 7 Surabaya Tahun pelajaran 2015/2016.