

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Kemampuan Komunikasi Matematis

a. Pengertian Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi merupakan bagian penting bagi matematika terutama dalam pendidikan matematika (NCTM, 2000). Kemampuan komunikasi merupakan salah satu kemampuan peserta didik yang sangat penting untuk menunjang aktivitas dalam pembelajaran. Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan peserta didik ketika menyampaikan sesuatu melalui kegiatan dialog atau saling berhubungan di dalam kelas sehingga terjadi pengalihan pesan atau informasi (Ahmad & Nasution, 2018). Gintings mengemukakan bahwa pembagian komunikasi dalam kegiatan pembelajaran berdasarkan arah komunikasi terdapat 3 bagian yaitu komunikasi linear atau satu arah, komunikasi relasional atau dua arah, dan komunikasi konvergen atau multi arah (Ahmad & Nasution, 2018).

Kemampuan komunikasi dalam matematika mencakup kemampuan untuk melakukan hal-hal berikut:

- 1) Menggambarkan objek nyata, gambar atau gagasan matematika,
- 2) Memodelkan situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tulisan, konkret, grafik, dan aljabar,

- 3) Menggunakan keterampilan membaca, menulis, dan menelaah untuk menafsirkan dan mempertimbangkan gagasan, simbol, istilah, dan informasi matematika, dan
- 4) Menyajikan argumen yang meyakinkan dalam menghadapi pernyataan atau masalah (Tanjung & Nababan, 2019).

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan peserta didik dalam membuat model matematika, mendeskripsikan, menelaah persoalan atau ide-ide matematika, dan merespon persoalan dalam bentuk argumen melalui kegiatan dialog atau saling berhubungan dalam kelas.

b. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Bernard mengemukakan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis bisa dijadikan pedoman bagi guru dalam menumbuhkan kemampuan peserta didik untuk mengkomunikasikan hasil yang berkaitan dengan permasalahan matematika (Anderha & Maskar, 2020). Komunikasi verbal dan tulisan merupakan dua jenis dari kemampuan komunikasi matematis (Nugraha & Pujiastuti, 2019). Indikator dari kemampuan komunikasi matematis melalui tulisan menurut Kadir yaitu:

- 1) *Drawing* yaitu peserta didik dapat menjelaskan gagasan atau pendapat dari persoalan matematika dalam bentuk gambar, tabel, maupun diagram,

- 2) *Mathematical expression* yaitu peserta didik yang dapat mengungkapkan permasalahan atau persoalan sehari-hari menjadi bentuk model matematika, dan
- 3) *Writing text* yaitu peserta didik dapat menjelaskan ide atau pendapat dari persoalan untuk memberikan penjelasan atas jawaban dengan bahasa sendiri (Hodiyanto, 2017).

Indikator kemampuan komunikasi matematis menurut NCTM yaitu:

- 1) Dapat menafsirkan gagasan dasar dari permasalahan yang telah disajikan,
- 2) Mendapatkan gagasan matematis dalam menyelesaikan persoalan yang telah disajikan,
- 3) Dapat mendeskripsikan hasil dari permasalahan secara logis,
- 4) Dapat menggambarkan hasil situasi permasalahan dan mengungkapkan solusi permasalahan dalam bentuk tulisan atau gambar dengan baik dan benar,
- 5) Dapat mempertimbangkan hasil dari permasalahan sesudah mendapatkan pengarahan dari guru,
- 6) Dapat menerapkan simbol-simbol matematika dengan benar, dan
- 7) Dapat menafsirkan istilah-istilah dalam ekspresi matematika (Lutfianannisak & Sholihah, 2018).

Sedangkan indikator dari kemampuan komunikasi matematis menurut Ansari meliputi:

- 1) Mengekspresikan gagasan matematika melalui lisan, tulisan, demonstrasi dan mengilustrasikannya dalam bentuk visual,
- 2) Menafsirkan, menginterpretasi, dan menaksir gagasan matematik yang disajikan dalam bentuk tulisan, lisan, atau visual,
- 3) Menerapkan bahasa, notasi, dan struktur matematika untuk mengungkapkan ide, menggambar hubungan dan penyusunan model (Ahmad & Nasution, 2018).

Berdasarkan ketiga indikator diatas, maka dapat disimpulkan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut.

1) *Drawing*

- (a) Menjelaskan gagasan atau pendapat dari persoalan matematika dalam bentuk gambar, tabel, maupun diagram,
- (b) Dapat menggambarkan hasil situasi permasalahan dan mengungkapkan solusi permasalahan dalam bentuk tulisan atau gambar dengan baik dan benar,
- (c) Mengekspresikan gagasan matematika melalui lisan, tulisan, demonstrasi dan mengilustrasikannya dalam bentuk visual.

2) *Mathematical Expression*

- (a) Mengungkapkan permasalahan atau persoalan sehari-hari menjadi bentuk model matematika,
- (b) Dapat menafsirkan gagasan dasar dari permasalahan yang telah disajikan,
- (c) Mendapatkan gagasan matematis dalam menyelesaikan persoalan yang telah disajikan,

- (d) Dapat menerapkan simbol-simbol matematika dengan benar,
- (e) Dapat menafsirkan istilah-istilah dalam ekspresi matematika,
- (f) Menerapkan bahasa, notasi, dan struktur matematika untuk mengungkapkan ide, menggambar hubungan dan penyusunan model

3) *Writing Text*

- (a) Menjelaskan ide atau pendapat dari persoalan untuk memberikan penjelasan atas jawaban dengan bahasa sendiri,
- (b) Dapat mendeskripsikan hasil dari permasalahan secara logis
- (c) Dapat mempertimbangkan hasil dari permasalahan sesudah mendapatkan pengarahan dari guru,
- (d) Menafsirkan, menginterpretasi, dan menaksir gagasan matematik yang disajikan dalam bentuk tulisan, lisan, atau visual.

Indikator kemampuan komunikasi matematis dapat muncul dalam setiap materi matematika. Gambar, tabel, grafik maupun diagram termasuk kedalam indikator *drawing*. Bentuk model matematika dan simbol-simbol termasuk kedalam *mathematical expression*. Sedangkan penjelasan dari permasalahan dengan bahasa sendiri termasuk kedalam *writing text*. Misalnya pada materi peluang terdapat gambar, tabel, grafik, maupun diagram yang masuk dalam indikator *drawing*. Bentuk model matematika dan simbol-simbol yang masuk dalam *mathematical expression*. Sedangkan penjelasan

dari permasalahan dengan bahasa sendiri yang masuk dalam *writing text*.

2. Keaktifan Belajar Peserta didik

a. Pengertian Keaktifan Belajar Peserta didik

Keaktifan belajar peserta didik adalah suatu upaya yang dilakukan oleh peserta didik dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Kegiatan belajar mampu diperlihatkan melalui partisipasi peserta didik dalam mencari dan memperoleh informasi dari berbagai sumber, misalnya buku, guru, maupun teman yang lain sehingga peserta didik dapat mengembangkan daya serap belajar serta potensi yang ada dalam dirinya (Putri et al., 2019). Keaktifan peserta didik dalam belajar merupakan aktivitas peserta didik guna mencapai tujuan pembelajaran dengan mengaktifkan aspek jasmani dan rohaninya dengan ditandai keterlibatan dalam aspek intelektual, emosional, dan fisik (Vitasari, 2016). Pembelajaran aktif dalam istilah sederhana didefinisikan sebagai metode pembelajaran yang melibatkan peserta didik menjadi aktif selama proses pembelajaran. Pembelajaran aktif akan membuat peserta didik melaksanakan pengalaman belajar yang bermakna serta peserta didik dapat berpikir mengenai hal yang dilakukannya sewaktu proses pembelajaran (Warsono & Hariyanto, 2017). Keaktifan belajar merupakan proses pembelajaran dimana peserta didik benar-benar berperan dan berpartisipasi secara aktif agar peserta didik dapat mendapatkan pengalaman belajar bermakna

dengan ditandai keterlibatan dalam aspek kognitif, afektif, dan rohaninya. Keaktifan peserta didik dapat diketahui dari:

- 1) Peserta didik yang berperan serta dalam menyelesaikan tugas yang diberikan,
- 2) Peserta didik yang berperan serta dalam memecahkan suatu permasalahan,
- 3) Peserta didik yang bertanya kepada guru atau peserta didik lain mengenai permasalahan yang belum dipahami,
- 4) Peserta didik ikut serta dalam menggali informasi untuk memecahkan persoalan yang telah diberikan,
- 5) Peserta didik berperan aktif dalam diskusi sesuai dengan tuntunan guru,
- 6) Peserta didik menjadi penilaian akan kemampuan dirinya,
- 7) Peserta didik bersedia membiasakan dirinya sendiri untuk memecahkan permasalahan yang sejenis, dan
- 8) Peserta didik mencoba untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh untuk proses pemecahan masalah (Anggraini & Wulandari, 2021).

b. Indikator Keaktifan Belajar

Keaktifan peserta didik dalam belajar memiliki beberapa indikator, menurut (Putri et al., 2019) menyatakan bahwa indikator dari keaktifan belajar yaitu

- 1) Perhatian peserta didik selama proses pembelajaran,
- 2) Partisipasi peserta didik selama proses pembelajaran,

- 3) Keterlibatan peserta didik untuk memecahkan permasalahan, dan
- 4) Kesiapan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran serta menyampaikan pendapat/ide.

Menurut Harahap menyatakan bahwa indikator keaktifan belajar dapat dikategorikan sebagai berikut:

- 1) Menanggapi motivasi yang disampaikan oleh guru,
- 2) Membaca atau memahami permasalahan yang ada dalam Lembar Kerja Peserta didik (LKPD),
- 3) Memecahkan permasalahan atau mendapatkan penyelesaian beserta langkah-langkah dalam menyelesaikan,
- 4) Mengutarakan pendapat,
- 5) Bertukar pikiran atau bertanya antar peserta didik maupun guru,
- 6) Mendemonstrasikan hasil diskusi kelompok, serta
- 7) Menuliskan ringkasan materi yang telah didiskusikan (Vitasari, 2016).

Sedangkan menurut Sanjaya menyatakan bahwa indikator keaktifan belajar peserta didik ditunjukkan pada ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Keaktifan Peserta didik dalam Proses Perencanaan
 - (a) Peserta didik secara aktif terlibat dalam mengembangkan tujuan pembelajaran yang mempertimbangkan kebutuhan, bakat, pengalaman, dan motivasi mereka dalam menentukan kegiatan pembelajaran.

(b) Peserta didik secara aktif terlibat dalam penyusunan rancangan pembelajaran.

(c) Peserta didik secara aktif terlibat dalam menentukan serta melaksanakan media pembelajaran yang akan digunakan.

2) Keaktifan Peserta didik dalam Proses Pembelajaran

(a) Peserta didik berpartisipasi secara aktif dalam setiap proses pembelajaran baik secara fisik, mental, emosional, dan intelektual. Hal ini terlihat dari perhatian peserta didik yang intens serta dorongan untuk menyelesaikan setiap tugas dalam waktu yang ditentukan.

(b) Pembelajaran peserta didik bersifat langsung. Konsep dan ide yang dipelajari melalui pengalaman dapat diterapkan dalam proses pembelajaran langsung melalui kolaborasi dan interaksi kelompok.

(c) Peserta didik melakukan usaha untuk menumbuhkan lingkungan belajar yang positif.

(d) Peserta didik terlibat dalam menemukan dan memanfaatkan setiap sumber belajar yang dianggap relevan dengan tujuan pembelajaran.

(e) Peserta didik berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran dengan menanggapi, mengajukan pertanyaan serta berusaha untuk menemukan solusi atas masalah yang muncul atau terjadi selama proses pembelajaran.

(f) Peserta didik dapat terhubung dalam berbagai cara atau interaksi multi-arah, termasuk dengan diri mereka sendiri, dengan peserta didik lain, atau dengan guru. Semua peserta didik berpartisipasi secara setara dalam interaksi ini, sehingga tidak ada satu atau sekelompok kecil peserta didik yang mendominasi percakapan atau sesi tanya jawab.

3) Keaktifan Peserta didik dalam Evaluasi Pembelajaran

(a) Peserta didik terlibat dalam evaluasi hasil belajar mereka sendiri.

(b) Peserta didik terlibat dalam mengerjakan tugas-tugas yang harus diselesaikan serta partisipasi mandiri peserta didik dalam kegiatan tes.

(c) Kesiapan peserta didik untuk menulis dan berbicara laporan tentang tujuan pembelajaran yang dicapai (Novita et al., 2022).

Berdasarkan indikator diatas, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa keaktifan belajar peserta didik dalam proses pembelajaran yaitu:

- 1) Menanggapi motivasi yang disampaikan oleh guru,
- 2) Membaca atau memahami permasalahan yang ada dalam Lembar Kerja Peserta didik (LKPD),
- 3) Memecahkan permasalahan atau mendapatkan penyelesaian beserta langkah-langkah dalam menyelesaikan, menemukan dan memanfaatkan sumber belajar yang dianggap relevan,

- 4) Mengutarakan pendapat, menanggapi, serta berusaha menemukan solusi atas masalah yang muncul,
- 5) Berinteraksi multi-arah, bertukar pikiran atau bertanya antar peserta didik maupun guru,
- 6) Mendemonstrasikan hasil diskusi kelompok, serta
- 7) Menuliskan ringkasan materi yang telah didiskusikan.

3. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (*Think Talk Write*)

a. Pengertian Model Pembelajaran Kooperatif

Menurut Slavin menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif merupakan suatu model pembelajaran yang memfokuskan pada tindakan atau perilaku bersama dalam bekerja atau membantu diantara sesama dengan jumlah anggota sebanyak 2 orang atau lebih (Huriah, 2018). Pembelajaran kooperatif merupakan suatu kegiatan pembelajaran yang menggunakan pola belajar peserta didik secara berkelompok demi menjalin kerja sama serta saling ketergantungan positif sehingga tercapainya proses dan hasil belajar yang produktif (Huriah, 2018). Pembelajaran kooperatif merupakan salah satu model pembelajaran dimana peserta didik dituntut untuk bekerja sama dengan kelompok temannya selama kegiatan pembelajaran.

b. Pengertian Model Pembelajaran TTW (*Think Talk Write*)

Model TTW (*Think Talk Write*) pada awalnya dikemukakan oleh Huinker dan Laughlin yang didasarkan pada gagasan bahwa belajar adalah sebuah perilaku sosial (Huda, 2013). Model *Think Talk Write* adalah model yang bisa digunakan dalam melatih kemampuan

berpikir serta berbicara peserta didik (Wagiran & Fidloh, 2021). Model pembelajaran kooperatif tipe TTW yaitu salah satu model pembelajaran kooperatif dimana model tersebut bisa dipergunakan dalam membentuk kemampuan berpikir serta berbicara peserta didik dimana dapat membangun proses berpikir, berbicara, dan menulis. Proses strategi TTW dimulai dengan meminta peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan berpikir atau memproses informasi dalam dirinya sendiri setelah melalui kegiatan membaca. Sesudah itu, kegiatan berbicara dimana melibatkan pertukaran ide (*sharing*) dengan anggota kelompok sebelum melanjutkan ke kegiatan yang terakhir yaitu menulis (Suparya, 2018).

c. Sintaks Model Pembelajaran *Think Talk Write* (TTW)

Model Pembelajaran *Think Talk Write* ini mempunyai sintak yang sesuai dengan urutan di dalamnya, yaitu *think* (berpikir), *talk* (berbicara), dan *write* (menulis) (Utami et al., 2021).

1) Fase Berpikir (*Think*)

Pada tahap ini, peserta didik membaca materi berupa permasalahan (dimulai dengan permasalahan yang berhubungan dengan masalah sehari-hari atau kontekstual). Peserta didik mengumpulkan gagasan atau ide untuk mencari solusi dari masalah tersebut, menulis catatan singkat mengenai gagasan yang terletak dalam permasalahan, dan hal-hal yang tidak dipahami dalam bahasa mereka sendiri.

2) Fase Berbicara (*Talk*)

Dalam fase ini, peserta didik mendiskusikan hasil dari penggalian informasi pada fase pertama. Pada fase ini, peserta didik merefleksikan, menyusun, dan menguji (bertukar pikiran, *sharing*) gagasan dalam aktivitas diskusi kelompok.

3) Fase Menulis (*Write*)

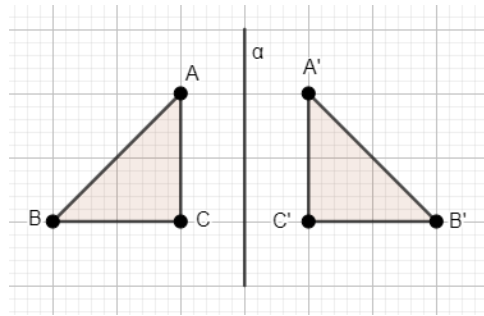
Dalam fase ini, peserta didik menuliskan gagasan-gagasan yang telah diperoleh dari aktivitas fase berbicara dan menulis. Tulisan ini terdiri dari konsep dasar yang digunakan, bersangkutan dengan materi sebelumnya, langkah-langkah penyelesaian, serta pemecahan dari permasalahan yang diperoleh.

4. Materi Dilatasi

Transformasi merupakan materi matematika yang berkaitan dengan perubahan posisi atau ukuran dari suatu titik, garis maupun bidang. Transformasi terdapat 4 jenis, yaitu translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), dilatasi (perbesaran), dan rotasi (perputaran).

a. Refleksi (Pencerminan)

Refleksi atau pencerminan adalah salah satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang (atau bangun geometri) dengan menggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan. Contoh dari refleksi (pencerminan) sebagai berikut.



Gambar 2. 1 Refleksi (Pencerminan)

Pada gambar 2.1 diatas adalah contoh refleksi dari segitiga ABC terhadap garis α yang menghasilkan segitiga $A'B'C'$. Adapun sifat bayangan benda yang dibentuk oleh refleksi sebagai berikut:

- Bayangan suatu bangun yang dicerminkan memiliki bentuk dan ukuran yang sama dengan bangun aslinya.
- Jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda aslinya ke cermin.
- Bayangan bangun pada cermin saling berhadapan dengan bangun aslinya.

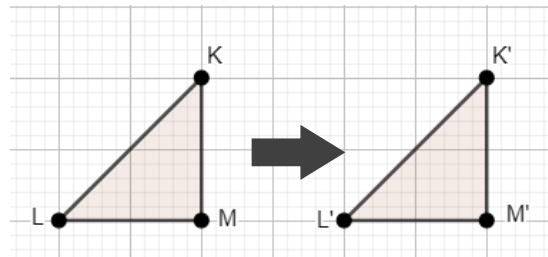
Jika diketahui sebarang titik dengan koordinat (x,y) pada koordinat kartesius, maka koordinat bayangan hasil pencerminannya dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2. 1 Koordinat Bayangan Hasil Pencerminan dari (x, y)

No	Pencerminan Terhadap	Titik Koordinat Bayangan
1.	Sumbu- x	$(x, -y)$
2.	Sumbu- y	$(-x, y)$
3.	Titik Asal $O(0,0)$	$(-x, -y)$
4.	Garis $y = x$	(y, x)
5.	Garis $y = -x$	$(-y, -x)$
6.	Garis $y = h$	$(x, 2h - y)$
7.	Garis $x = h$	$(2h - x, y)$

b. Translasi (Pergeseran)

Translasi atau pergeseran adalah salah satu jenis transformasi yang memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama. Contoh dari translasi (pencerminan) sebagai berikut.



Gambar 2. 2 Translasi (Pencerminan)

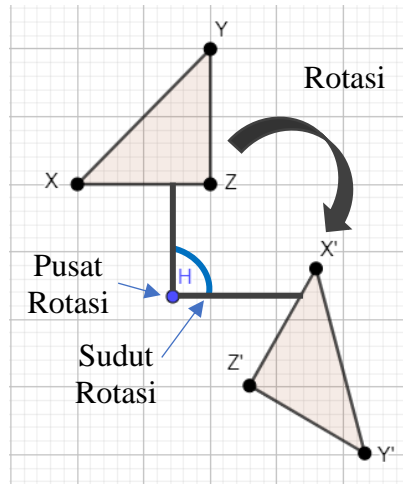
Translasi pada bidang kartesius dapat dilukiskan jika mengetahui arah dan seberapa jauh gambar bergerak secara mendatar atau vertikal.

Untuk nilai yang sudah ditentukan a dan b yakni translasi $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ memindahkan setiap titik $P(x, y)$ dari sebuah bangun pada bidang datar ke $P'(x + a, y + b)$ dimana P' merupakan hasil bayangan titik

P . Translasi dapat disimbolkan dengan $P(x, y) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} P'((x + a), (y + b))$.

c. Rotasi (Perputaran)

Rotasi atau perputaran adalah salah satu jenis transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap. Titik tetap ini disebut dengan pusat rotasi. Besarnya sudut dari bayangan benda terhadap posisi awal disebut dengan sudut rotasi. Contoh dari rotasi (perputaran) sebagai berikut.

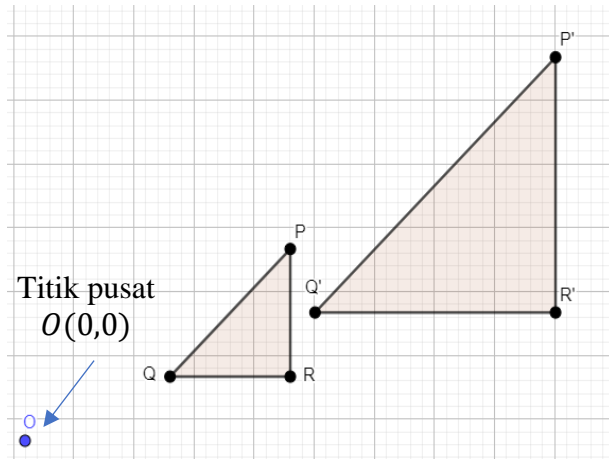


Gambar 2. 3 Rotasi (Perputaran)

Suatu rotasi ditentukan oleh arah rotasi. Jika berlawanan arah dengan arah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya positif. Jika searah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya negatif. Pada rotasi, bangun awal selalu kongruen dengan bayangannya.

d. Dilatasi (Perbesaran)

Dilatasi merupakan transformasi geometri yang mengubah ukuran bangun geometri baik memperbesar maupun memperkecil namun bentuk dari bangun geometri tersebut tetap sama. Dilatasi terhadap titik pusat adalah perkalian dari koordinat titik-titik pada suatu bangun datar dengan faktor skala sebesar k . Faktor skala menentukan apakah dilatasi merupakan pembesaran atau pengecilan. Contoh dari dilatasi sebagai berikut.



Gambar 2. 4 Dilatasi

Gambar 2.4 di atas merupakan dilatasi dengan faktor skala 3 dan titik pusat $O(0,0)$, maka hasil bayangan dari segitiga PQR ukurannya akan menjadi lebih besar tiga kali lipat. Untuk memperbesar atau memperkecil bangun, letak pusat dilatasi dapat di dalam, di luar, atau pada tepi bangun yang akan didilatasikan. Secara umum dilatasi dari suatu koordinat $P(x, y)$ dengan titik pusat $O(0,0)$ dan faktor skala k adalah $P(x, y) \xrightarrow{[0,k]} P'(kx, ky)$ dimana P' merupakan bayangan hasil dilatasi dari titik P .

Beberapa contoh penerapan dilatasi dalam kehidupan sehari-hari terdapat pada fotografi, peta, dan arsitektur.

- 1) Pada fotografi, digunakan untuk memperbesar dan memperkecil gambar. Ketika mengubah *zoom* kamera itu menggunakan konsep dilatasi. Ketika memperbesar gambar dengan faktor skala tertentu, maka akan menghasilkan versi yang lebih besar namun tidak mengubah bentuk dari gambar asli tersebut.
- 2) Pada peta, digunakan untuk memetakan wilayah besar ke dalam ukuran yang lebih kecil pada peta. Dilatasi digunakan untuk

mengubah skala peta. Faktor skala pada peta digunakan untuk menentukan seberapa jauh peta tersebut akan diperbesar atau diperkecil.

- 3) Pada arsitektur, dilatasi digunakan untuk mengubah skala desain bangunan maupun ruang. Misalnya seorang arsitek merancang desain bangunan dalam skala yang lebih kecil sebelum membangun bangunan yang sebenarnya. Arsitek menggunakan dilatasi untuk memastikan bahwa proporsi dalam desain bangunan tetap sebanding saat skala diperbesar maupun diperkecil.

(Subchan et al., 2018)

Dalam materi dilatasi ini memuat indikator dari kemampuan komunikasi matematis yaitu *writing text mathematics*, *mathematical expression*, serta *drawing*. *Writing text mathematics* terdapat pada peserta didik menjelaskan ide dari persoalan dengan menggunakan bahasa sendiri. *Mathematical expression* terdapat pada peserta didik mengungkapkan persoalan menjadi bentuk model matematika. Serta *drawing* terdapat pada peserta didik dapat mengungkapkan persoalan matematika menjadi bentuk gambar, tabel, maupun diagram. Perhatikan contoh soal berikut.

Diketahui segitiga ABC dengan titik sudut masing-masing $A(1,3)$, $B(2,3)$, dan $C(2,1)$. Gambar segitiga ABC dan bayangannya setelah didilatasi dengan faktor skala 3 dengan pusat dilatasi titik awal.

Penyelesaian:

Writing Text Mathematics

Diketahui:

- Segitiga ABC dengan titik sudut masing-masing $A(1,3)$, $B(2,3)$, dan $C(2,1)$
- Bayangan segitiga ABC yang dilatasi dengan faktor skala dengan pusat dilatasi titik awal.

Ditanya:

Gambar segitiga ABC beserta bayangannya!

Jawab:

Misal bayangan segitiga ABC adalah segitiga $A'B'C'$ atau $\triangle A'B'C'$ maka

$$\triangle A'B'C' = 3 \cdot \triangle ABC$$

Mathematical Expression

Titik $A' = 3 \times$ titik A

$$A' = 3 \times (1,3)$$

$$A' = (3,9)$$

Titik $B' = 3 \times$ titik B

$$B' = 3 \times (2,3)$$

$$B' = (6,9)$$

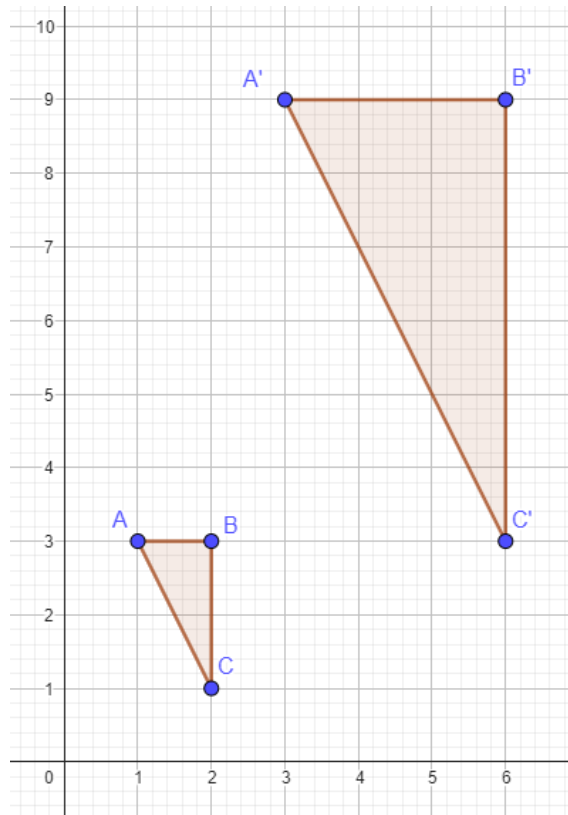
Titik $C' = 3 \times$ titik C

$$C' = 3 \times (2,1)$$

$$C' = (6,3)$$

Drawing

Berikut gambar dari segitiga ABC dan bayangannya.



Jadi, titik dari bayangan segitiga ABC adalah $A'(3,9)$, $B'(6,9)$, dan $C'(6,3)$.

B. Variabel Penelitian

Variabel adalah individu atau item yang dapat diukur dengan variasi yang telah ditentukan sebelumnya yang dipilih peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2019a). Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel penelitian yang digunakan, yaitu:

1. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TTW (*Think Talk Write*),
2. Kemampuan komunikasi matematis, dan
3. Keaktifan belajar peserta didik.

C. Kerangka Teoretis

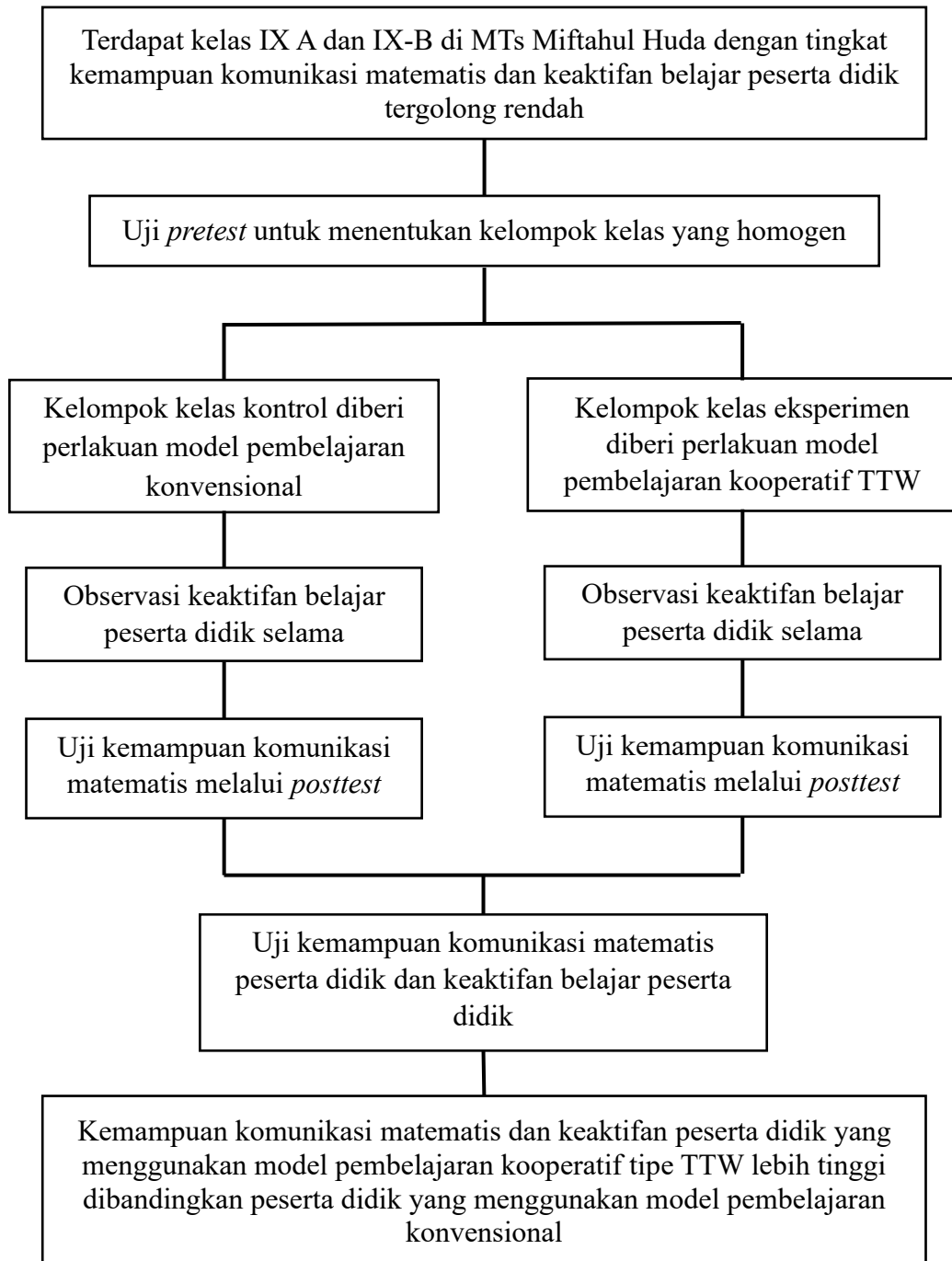
Kecakapan abad 21 secara umum dijelaskan dalam 4 kategori yaitu cara berpikir, cara untuk bekerja, alat untuk bekerja, dan cara untuk hidup. Salah satu dari keterampilan abad 21 yaitu komunikasi. Komunikasi adalah kemampuan utama agar dapat menghasilkan *critical thinking*, *collaboration*, dan *creativity*. Salah satu kemampuan yang sangat penting bagi peserta didik untuk menunjang aktivitas dalam pembelajaran adalah kemampuan komunikasi. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan peserta didik dalam membuat model matematika, mendeskripsikan, menelaah persoalan atau ide-ide matematika, dan merespon persoalan dalam bentuk argumen melalui kegiatan dialog atau saling berhubungan dalam kelas. Indikator dari kemampuan komunikasi matematis menurut NCTM yaitu (1) dapat menafsirkan gagasan dasar dari permasalahan yang telah disajikan, (2) mendapatkan gagasan matematis dalam menyelesaikan persoalan yang telah disajikan, (3) dapat mendeskripsikan hasil dari permasalahan secara logis, (4) dapat menggambarkan hasil situasi permasalahan dan mengungkapkan solusi permasalahan dalam bentuk tulisan atau gambar dengan baik dan benar, (5) dapat mempertimbangkan hasil dari permasalahan sesudah mendapatkan pengarahan dari guru, (6) dapat menerapkan simbol-simbol matematika dengan benar, dan (7) dapat menafsirkan istilah-istilah dalam ekspresi matematika (Lutfianannisak & Sholihah, 2018).

Keaktifan belajar merupakan proses pembelajaran dimana peserta didik benar-benar berperan dan berpartisipasi secara aktif agar peserta didik dapat

mendapatkan pengalaman belajar bermakna dengan ditandai keterlibatan dalam aspek kognitif, afektif, dan rohaninya. Keaktifan peserta didik dapat diketahui dari (1) peserta didik yang berperan serta dalam menyelesaikan tugas yang diberikan, (2) peserta didik yang berperan serta dalam memecahkan suatu permasalahan, (3) peserta didik yang bertanya kepada guru atau peserta didik lain mengenai permasalahan yang belum dipahami, (4) peserta didik ikut serta dalam menggali informasi untuk memecahkan persoalan yang telah diberikan, (5) peserta didik berperan aktif dalam diskusi sesuai dengan tuntunan guru, (6) peserta didik menjadi penilaian akan kemampuan dirinya, (7) peserta didik bersedia membiasakan dirinya sendiri untuk memecahkan permasalahan yang sejenis, dan (8) peserta didik mencoba untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh untuk proses pemecahan masalah (Anggraini & Wulandari, 2021). Salah satu model pembelajaran yang mampu melatih kemampuan komunikasi peserta didik dan melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran yaitu pembelajaran kooperatif. Proses pembelajaran yang lebih menarik dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif salah satunya adalah *Think-Talk-Write* (TTW). Sesuai namanya, model ini memiliki sintak yang sesuai dengan urutan di dalamnya, yaitu *think* (berpikir), *talk* (berbicara), dan *write* (menulis) (Utami et al., 2021). Kelebihan dari model pembelajaran TTW adalah peserta didik menjadi lebih kritis, peserta didik menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran, dan peserta didik lebih memahami materi yang telah diajarkan (Wagiran & Fidloh, 2021).

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka penelitian ini menggunakan kelas IX-A dan IX-B untuk kelompok kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Kelas IX-A sebagai kelompok kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional sedangkan kelas IX-B sebagai kelompok kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TTW (*Think Talk Write*). Sebelum kelompok kelas kontrol dan eksperimen diberikan perlakuan, maka diuji terlebih dahulu homogenitas kelompok dengan menggunakan *pretest*. Saat pembelajaran berlangsung, para observer mengamati secara langsung keaktifan belajar peserta didik. Setelah kelompok kelas kontrol dan eksperimen diberi perlakuan, maka masing-masing kelompok kelas diberikan *posttest* untuk menguji tingkat kemampuan komunikasi matematis. Kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat kemampuan komunikasi matematis peserta didik sehingga dapat diperoleh hipotesis kemampuan komunikasi matematis dan keaktifan belajar peserta didik yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TTW (*Think Talk Write*) lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Untuk lebih singkatnya dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut ini.



Gambar 2. 5 Kerangka Teoretis

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis kuantitatif merupakan prediksi atau dugaan sementara yang dibuat oleh peneliti tentang hasil yang diharapkan dari hubungan antar variabel. Dalam teknik statistik yang dikenal sebagai pengujian hipotesis, dimana

peneliti menarik kesimpulan tentang populasi dari sampel penelitian (Creswell & Creswell, 2018). Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Hipotesis Pertama

H_0 : Model pembelajaran kooperatif tipe TTW (*Think Talk Write*) tidak efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas IX MTs Miftahul Huda Silir.

H_a : Model pembelajaran kooperatif tipe TTW (*Think Talk Write*) efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas IX MTs Miftahul Huda Silir.

2. Hipotesis Kedua

H_0 : Tidak terdapat perbedaan keaktifan belajar peserta didik antara menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TTW (*Think Talk Write*) dengan model pembelajaran konvensional pada kelas IX MTs Miftahul Huda Silir.

H_a : Terdapat perbedaan keaktifan belajar peserta didik antara menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TTW (*Think Talk Write*) dengan model pembelajaran konvensional pada kelas IX MTs Miftahul Huda Silir.