

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Matematika**

Pendefinisian kata Matematika yang kita temui sampai hari ini masih sangat beragam. Hal ini dikarenakan, “sampai hari ini belum ada satu kesepakatan mengenai definisi matematika yang disepakati oleh para matematikawan”<sup>29</sup>. “Beberapa definisi yang diungkapkan oleh para matematikawan mengenai pengertian matematika yang sering kita ketahui, hanya terfokus pada tinjauan pembuat definisi itu”<sup>30</sup>. Hal ini dikarenakan matematika merupakan salahsatu disiplin ilmu yang memiliki objek kajian yang luas, sementara para matematikawan biasanya hanya terfokus pada salah satu objek kajian saja. Ditambah lagi penerapan matematika dalam ilmu pengetahuan lain baik murni maupun terapan sangat banyak. Sehingga masing-masing ahli mengungkapkan gagasannya tentang matematika berdasarkan keahlian, pemahaman, dan pengalaman masing-masing.

Sebagai contoh, “ada tokoh yang sangat tertarik dengan perilaku bilangan. Ia melihat matematika dari sudut pandang bilangan itu, sehingga tidak salah jika dia mendefinisikan matematika sebagai ilmu tentang bilangan dan kalkulasi”<sup>31</sup>.

---

<sup>29</sup> Abdul Halim Fathani, *Matematika Hakikat & Logika*. (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2012), hal.17

<sup>30</sup> R. Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*. (Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, 2000 ), hal.11

<sup>31</sup> *Ibid.*

Dari penjelasan diatas dapat kita ambil kesimpulan. “Penjelasan mengenai apa dan bagaimana, sebenarnya matematika itu akan terus mengalami perkembangan seiring dengan pengetahuan dan kebutuhan manusia, serta laju perubahan zaman”<sup>32</sup>.

Definisi-definisi lain mengenai matematika, yang didasarkan pada sudut pandang pembuatnya adalah sebagai berikut :

1. Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisasi secara sistematis. Sebagai sebuah struktur yang terorganisasi matematika terdiri atas beberapa komponen yang meliputi aksioma/postulat, pengertian pangkal / primitif, dalil/teorema dan corolly
2. Matematika sebagai alat maksudnya

*Mathematics is a basic tool, some person use of mathematics is found every rating in the Navy, from the simple arithmetic of counting for inventory purpose to the complicated equations encountered in computer and engineering work.*<sup>33</sup>

3. Matematika sebagai pola pikir deduktif, “pola pikir deduktif secara sederhana dapat dikatakan pemikiran yang berpangkal dari hal yang bersifat umum diterapkan atau diarahkan ke hal yang bersifat khusus”.<sup>34</sup> Matematika memiliki pola pikir deduktif, artinya “suatu teorema atau pernyataan dalam matematika dapat diterima apabila telah dibuktikan secara deduktif”<sup>35</sup>. Yaitu pembuktian dari umum ke khusus.

---

<sup>32</sup> Abdul Halim Fathani, *Matematika Hakikat & Logika...*, hal.17

<sup>33</sup> NAVAL Education and Training Center Professional Development and Technology Center, “Mathematics Basic and Algebra”, dalam <https://www.advancement.cnet.navy.mil> , diakses pada 21 Januari 2017, hal.1

<sup>34</sup> R. Soedjadi, *Kiat Pendidikan ...*, hal.16

<sup>35</sup> Abdul Halim Fathani, *Matematika Hakikat & Logika...*, hal.24.

4. Matematika sebagai cara bernalar, hal ini dikarenakan beberapa hal seperti matematika memuat cara pembuktian yang valid, rumus-rumus atau aturan yang umum, yang sifatnya penalaran matematika yang sistematis
5. Matematika sebagai bahasa artifisial. Bahasa matematika adalah bahasa simbol yang bersifat artifisial, yang baru memiliki arti bila dikenakan pada suatu konteks
6. Matematika sebagai seni yang kreatif, hal ini dikarenakan penalaran yang logis dan efisien serta pembendaharaan ide-ide dan pola yang kreatif, maka matematika sering disebut sebagai seni berfikir yang kreatif.<sup>36</sup>

Dari penjelasan diatas, mengenai definisi matematika diketahui banyak sekali definisi dari matematika. “Matematika memiliki karakteristik-karakteristik, karakteristik-karakteristik ini dapat merangkum pengertian matematika secara umum”.<sup>37</sup> Karakteristik-karakteristik matematika tersebut diantaranya :

1. Matematika memiliki objek kajian yang abstrak

Dalam matematika objek yang dipelajari adalah objek abstrak, objek ini meliputi:

- a. Fakta

“Dalam matematika fakta adalah kesepakatan yang diungkapkan melalui simbol-simbol tertentu”.<sup>38</sup>

Contoh: simbol bilangan “3” secara umum sudah difahami sebagai simbol bilangan “tiga”.

---

<sup>36</sup> Abdul Halim Fathani, *Matematika Hakikat & Logika...*, hal.23-24.

<sup>37</sup> R. Soedjadi, *Kiat Pendidikan ...*, hal.13.

<sup>38</sup> *Ibid.*

### b. Konsep

Dalam matematika konsep adalah “ide abstrak yang digunakan untuk menggolongkan atau mengklarifikasikan sekumpulan objek”<sup>39</sup>.

Contoh: fungsi

### c. Operasi

Dalam matematika operasi adalah suatu fungsi atau relasi khusus, karena operasi adalah suatu aturan untuk memperoleh hasil dari operasi dari satu atau lebih elemen yang dioperasikan.

Contoh : operasi penjumlahan (+)

### d. Prinsip

Prinsip dalam matematika adalah hubungan antara beberapa objek dasar matematika. Prinsip dapat berupa aksioma, teorema, lemma dan sifat.<sup>40</sup>

Asumsi dalam matematika terdiri dari aksioma atau postulat, adalah beberapa pernyataan umum yang tidak dibuktikan, dimana pernyataan-pernyataan tersebut harus kita terima kebenarannya untuk bisa mendeduksi pernyataan yang lain.

Contoh: postulat perkalian, jika sesuatu yang sama dikalikan dengan sesuatu yang sama hasilnya juga sama;  $a = b$  dan  $c = d$  maka  $ac = bd$ .

Teorema adalah suatu pernyataan yang dibuktikan dengan menggunakan definisi dan asumsi sebagai dasar.

Contoh : jumlah ukuran sudut-sudut suatu segitiga adalah  $180^\circ$ <sup>41</sup>

### e. Definisi

Definisi adalah ungkapan yang membatasi suatu konsep. Dengan adanya definis orang dapat membuat ilustrasi, gambar dan konsep yang didefinisikan.

Contoh:

Trapesium adalah segi empat yang tepat sepasang sisinya sejajar.<sup>42</sup>

<sup>39</sup> Abdul Halim Fathani, *Matematika Hakikat & Logika...*, hal.23-24

<sup>40</sup> R. Soedjadi, *Kiat Pendidikan ...*, hal.15 – 16.

<sup>41</sup> Barnet Rich, *Schaum's Easy Outlines Geometri*. (Jakarta: Erlangga, 2005), hal.18 – 22

## 2. Bertumpu pada kesepakatan

Kesepakatan dalam matematika merupakan hal yang sangat penting. “Simbol dan istilah dalam matematika merupakan kesepakatan, dengan adanya simbol dan istilah yang telah disepakati maka pembahasan dan pengkomunikasian dalam matematika menjadi lebih mudah dilakukan”.<sup>43</sup>

Kesepakatan yang mendasar dalam matematika adalah aksioma dan konsep primitif. Aksioma (postulat) merupakan pernyataan pangkal yang sering dinyatakan tidak perlu dibuktikan. Aksioma diperlukan untuk menghindari berputar-putar dalam pembuktian. Sedangkan konsep primitif, atau yang sering disebut *undefined term* merupakan pengertian pangkal yang tidak perlu di definisikan. Konsep primitif diperlukan untuk menghindarkan berputar-putar dalam pendefinisian.<sup>44</sup>

## 3. Berpola pikir deduktif

Yang dimaksud dengan berpola pikir deduktif adalah yang berpangkal dari hal yang bersifat umum, diterapkan atau diarahkan pada hal yang bersifat khusus<sup>45</sup>.

## 4. Memiliki simbol yang kosong dari arti

Didalam matematika terdapat banyak sekali simbol yang digunakan, baik yang berupa huruf misal  $\alpha, \beta, \gamma$  dan yang lainnya, ataupun yang berupa bukan huruf misal  $L, \perp$  dan yang lainnya. “Simbol-imbol yang terdapat di dalam matematika secara umum masih belum memiliki arti, itulah kenapa matematika memiliki karakteristik memiliki simbol yang kosong arti”.<sup>46</sup> Simbol tersebut baru akan memiliki arti tergantung dari permasalahan yang akan diberikan. Kosongnya arti simbol maupun tanda dalam model matematika, justru memungkinkan penerapan matematika itu kedalam berbagai pengetahuan. Misalnya kimia, fisika

---

<sup>42</sup> Abdul Halim Fathani, *Matematika Hakikat & Logika...*, hal.62.

<sup>43</sup> *Ibid.*, hal.66

<sup>44</sup> R. Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia Konstataasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan ...*, hal.16

<sup>45</sup> *Ibid.*

<sup>46</sup> *Ibid.*, hal.17

dan yang lainnya. Kosongnya arti juga memungkinkan matematika memasuki medan garapan dalam ilmu bahasa.

#### 5. Memperhatikan semesta pembicaraan

Dalam karakteristik matematika no 3 sebelumnya, dituliskan bahwa simbol-simbol dalam matematika baru akan memiliki arti tergantung dari permasalahan yang diberikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa

Matematika, diperlukan kejelasan dalam lingkup pembicaraan apa simbol tersebut digunakan, sehingga memberikan arti yang dimaksudkan. Lingkup pembicaraan itulah yang disebut dengan semesta pembicaraan. Benar atau salahnya, ataupun ada tidaknya penyelesaian suatu model matematika, sangat ditentukan oleh semesta pembicaraannya.<sup>47</sup>

Contoh : untuk lingkup pembicaraan bilangan bulat tentukan nilai  $x$ , yang memenuhi persamaan berikut

$$2 \times x = 7$$

Jika bukan lingkup bilangan bulat,  $x = 3,5$ . Karena  $x \in \mathbb{Z}$ , maka tidak ada nilai  $x$  yang memenuhi persamaan tersebut.

#### 6. Konsisten dengan sistemnya

Seperti halnya simbol, di dalam matematika juga terdapat banyak sistem.

Sebagai contoh : sistem aljabar dan geometri.

Yang dimaksudkan karakteristik matematika konsisten dalam sistemnya adalah

Adanya konsistensi ketetapan didalam masing-masing sistem dan strukturnya, dikatakan bahwa dalam setiap sistem dan strukturnya tersebut tidak boleh terdapat kontradiksi. Konsisten yang dimaksudkan disini adalah kebenarannya.<sup>48</sup>

---

<sup>47</sup> R. Soedjadi, *Kiat Pendidikan ...*, hal.18.

<sup>48</sup> *Ibid.*, hal.18 – 19 .

Contoh :

Kalu sudah ditetapkan  $a + b = x$  dan  $x + y = p$ , maka  $(a + b) + y$  haruslah sama dengan  $p$ .

“Akan tetapi antara sistem atau struktur yang satu dengan sistem atau struktur yang lain tidak mustahil terdapat pernyataan yang intensitasnya saling kontradiksi”.<sup>49</sup>

Contoh :

Geometri Euclids memiliki teorema yang berbunyi:

Jumlah besar sudut-sudut sebuah segitiga seratus delapan puluh derajat. Geometri non Euclids memiliki teorema yang berbunyi: jumlah besar sudut-sudut sebuah segitiga lebih (besar) dari seratus delapan puluh derajat. Keduanya bernilai benar dalam masing-masing sistem dan strukturnya.<sup>50</sup>

Dari berbagai penjelasan diatas, peneliti menyimpulkan definisi matematika sebagai berikut. Matematika adalah salahsatu ilmu pengetahuan, yang memiliki banyak simbol, dimana secara umum simbol-simbol tersebut baru akan memiliki arti tergantung dari semesta pembicaraan. Hal tersebut memungkinkan matematika digunakan dalam berbagai ilmu pengetahuan.

## **B. Belajar**

Saat kita melihat seorang peserta didik duduk di kelas pada saat proses pembelajaran matematika sedang berlangsung, kita mungkin akan berasumsi bahwa peserta didik tersebut sedang belajar matematika. Hal ini dikarenakan pada saat proses pembelajaran matematika berlangsung peserta didik tersebut ada di kelas.

---

<sup>49</sup> R. Soedjadi, *Kiat Pendidikan ...*, hal.19.

<sup>50</sup> *Ibid.*

Setiap peserta didik yang ada dikelas pada saat proses pembelajaran berlangsung tidak dapat dikatakan sedang belajar. Karena pengertian belajar pada manusia dapat diartikan sebagai “aktivitas yang berlangsung ketika terdapat interaksi secara aktif antara manusia tersebut dengan lingkungannya, dan menghasilkan perubahan yang bersifat relatif konstan”<sup>51</sup>.

Dari pengertian tersebut kita dapat menggaris bawahi pada kata “... terdapat interaksi secara aktif antara manusia tersebut dengan lingkungannya ...”

Suatu proses belajar terjadi pada diri peserta didik jika terdapat interaksi secara aktif antara peserta didik tersebut dengan lingkungannya, dimana peserta didik tersebut juga harus aktif dan terlibat dalam segala pemikiran, perasaan dan sebagainya untuk menghadapi berbagai peristiwa, permasalahan yang terjadi, dan berinteraksi dengan guru, peserta didik yang lain, materi belajar dan yang lainnya di lokasi peserta didik tersebut belajar.<sup>52</sup>

Aktif berinteraksi yang dimaksudkan disini dapat ditunjukkan dengan aktivitas. Aktivitas tersebut dapat berupa “aktivitas mental yang tidak disertai gerak-gerik jasmani, namun dapat pula berupa aktivitas yang disertai gerak-gerik jasmani”<sup>53</sup>, “hal inilah yang membuat belajar bersifat inferensial, yaitu kita tidak dapat mengamati pembelajaran secara langsung, tapi melalui produk dan hasil-hasilnya”<sup>54</sup>.

Belajar bersifat inferensial, karena merupakan kegiatan mental. Akan sulit diamati secara langsung apa yang sedang terjadi dalam diri peserta didik. Yaitu untuk mengetahui apakah peserta didik tersebut sudah belajar atau belum belajar hanya dengan mengamati. Dalam kasus tersebut tentu kita perlu mengamati

---

<sup>51</sup> W .S. Winkle. *Psikologi Pengajaran*, (Jakarta: Gramedia, 1989), hal.36

<sup>52</sup> *Ibid.*, hal.36

<sup>53</sup> *Ibid.*, hal.35.

<sup>54</sup> Dale H. Schunk, (ed.) , *Learning Theories Teori – teori Pembelajaran: Perspektif Pendidikan*, (Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2012), hlm.20.

perilaku peserta didik tersebut setelah belajar, atau memintanya melakukan suatu kegiatan yang dapat menampakkan kemampuan yang diperolehnya melalui kegiatan belajar tersebut. Tanpa melakukan hal tersebut tidak akan terlihat apakah peserta didik telah belajar atau belum.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan

Yang menjadikan semua kegiatan itu suatu gejala belajar bahwa kemampuan untuk melakukan itu semua diperoleh, mengingat mula-mula kemampuan itu belum ada. Maka terjadilah proses perubahan dari belum mampu ke arah sudah mampu dan proses perubahan itu terjadi dalam jangka waktu tertentu. Adanya perubahan dalam pola perilaku inilah yang menandakan telah terjadi belajar. Maka banyak kemampuan yang diperoleh, sampai jadi milik pribadi, makin banyak pula perubahan yang telah dialami.<sup>55</sup>

Kata berikutnya yang perlu diperhatikan adalah "... menghasilkan perubahan yang bersifat relatif konstan". Dari penjelasan sebelumnya dapat kita ketahui bahwa dalam proses belajar terjadi perubahan, perubahan tersebut dapat berupa perubahan dari belum mampu menjadi mampu atau penyempurnaan dari kemampuan sebelumnya yang sudah dimiliki. Namun tidak setiap perubahan berasal dari belajar. Diantaranya adalah :

1. Perubahan akibat kelelahan fisik misalnya seorang atlet yang kelelahan, kemampuannya akan menurun. Akan tetapi setelah beristirahat dia akan pulih.
2. Perubahan akibat penggunaan obat misalnya seorang yang menginjeksi tubuhnya dengan obat bius, akan mengalami perubahan pikiran, perasaan, tingkah laku. Namun setelah efek dari obat tersebut hilang dia akan kembali seperti biasa.

---

<sup>55</sup> W .S. Winkle, *Psikologi Pengajaran...*, hal.34.

3. Perubahan akibat penyakit parah atau trauma fisik misalnya seseorang yang terserang virus, sampai merusak jaringan-jaringan saraf di otaknya, mungkin akan mengalami perubahan yang relatif permanen. Misal pada cara bicaranya, namun hal tersebut tidak dapat dikatakan hasil belajar.
4. Perubahan akibat pertumbuhan jasmani misal pada masa pubertas, anak menunjukkan perubahan pada jasmani dan tingkah lakunya.<sup>56</sup>

Perubahan dari proses belajar bersifat relatif konstan, artinya

Perubahan akibat belajar itu akan bertahan lama bahkan sampai taraf tertentu, namun pada kata tersebut digunakan kata ‘relatif’ karena ada kemungkinan suatu hasil belajar ditiadakan, dihapus atau diganti dengan hasil yang baru, kemungkinan pula suatu hasil belajar akan terlupakan.<sup>57</sup>

Maka dapat disimpulkan belajar adalah suatu kegiatan yang berlangsung dengan adanya interaksi secara aktif antara si pelaku, dalam hal ini adalah peserta didik dengan lingkungannya, dan menghasilkan perubahan sikap, pengetahuan, perilaku tertentu dan sebagainya yang akan bertahan untuk jangka waktu tertentu sampai pengetahuan yang baru diperolehnya dari hasil belajar yang baru. Sehingga pengetahuan sebelumnya : akan tetap dipertahankan, dilengkapi atau disempurnakan, bahkan diganti atau justru terlupakan.

### C. Pengajaran

Pengajaran atau *teaching* sering diidentikkan dengan pembelajaran.

Hal tersebut terdapat dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PPRI) nomor 19 tahun 2005 tentang standar nasional pendidikan, pasal 20 (tentang standar proses) “dinyatakan perencanaan proses pembelajaran

---

<sup>56</sup> W .S. Winkle, *Psikologi Pengajaran...*, hal.36 – 37 .

<sup>57</sup> Ibid, hal.34 – 35 .

meliputi silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran, materi ajar metode pengajaran, sumber belajar dan penilaian hasil belajar”.<sup>58</sup>

Sering kita ketahui pengajaran sangat dekat dengan pembelajaran. Jika ditinjau dalam pengertian konvensional, dimana pada praktiknya guru sebagai pusat dalam kegiatan pembelajaran dan siswa sebagai subjek yang pasif, kita mungkin mengasumsikan bahwa pengajaran adalah suatu tindakan untuk menyampaikan ilmu pengetahuan. Karena dalam praktiknya “guru menjadi pusat kegiatan. Guru terdorong menyampaikan informasi sebanyak-banyaknya, dengan metode yang lebih dominan pada ceramah dan tanya jawab”<sup>59</sup>.

Seiring dengan perkembangan pengertian dari belajar, maka pengertian dan praktik dari pengajaran mengalami perubahan. Hal ini dikarenakan orang mulai memahami belajar akan terjadi jika terdapat interaksi antara si pelaku belajar dengan lingkungannya. Maka pembelajaran tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan, namun pada saat mengajar sebenarnya dia juga belajar bagaimana agar peserta didiknya dapat menerima ilmu yang disampaikan dengan baik, disisi lain peserta didik selain belajar sebenarnya mereka juga mengajar, yaitu untuk mengajari temannya dengan saling bertukar pikiran atau diskusi terkait materi yang diberikan. Kegiatan tersebut sangat sesuai dengan pengertian dari belajar, dan dengan adanya interaksi aktif yang ditunjukkan dengan kegiatan diskusi siswa mampu menanamkan konsep, ide yang disampaikan itu pada dirinya secara lebih kuat.

---

<sup>58</sup> Suyono dan Hariyanto, *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep Dasar*. (Bandung : Remaja Rosdakarya, 2014), hal.4

<sup>59</sup> *Ibid.*,

Maka dari penjelasan diatas dapat disimpulkan pengertian pengajaran atau *teaching*.

Pengertian pengajaran adalah membantu peserta didik memperoleh informasi, ide, keterampilan, nilai cara berfikir, sarana untuk mengekspresikan diri, dan cara-cara belajar bagaimana belajar. Hasil akhir dalam proses mengajar adalah kemampuan pesertadidik yang tinggi agar dapat belajar dengan mudah dan efektif.<sup>60</sup>

#### **D. Prinsip-prinsip Matematika Sekolah**

Prinsip-prinsip dan standar yang diberikan mulai dari Pra – TK sampai kelas 12 bertujuan untuk, memberikaan petunjuk dan arahan bagi guru dan berbagai pihak penyelenggara pendidikan matematika mulai dari Pra – TK sampai kelas 12 dalam menyelenggarakan program dan melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Tujuan pembelajaran matematika tidak pada materi yang disampaikan, lebih banyak hal yang menjadi tujuan dalam pembelajaran matematika, sehingga untuk mencapai hal tersebut NCTM mengemukakan enam prinsip dasar yang harus dimasukkan dalam program matematika sekolah.

Keenam prinsip tersebut adalah

1. Prinsip kesetaraan
2. Prinsip kurikulum
3. Prinsip pengajaran
4. Prinsip pembelajaran
5. Prinsip penilaian
6. Prinsip teknologi.<sup>61</sup>

---

<sup>60</sup> Suyono dan Hariyanto, *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep ...*, hal.17 – 18

<sup>61</sup> Jhon A. Van de Walle, (ed.), *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Edisi Ke enam*, terj. Suryono. (Erlangga, 2008), hal.2

Maksud dari prinsip kesetaraan, dalam hal ini “setiap peserta didik harus memiliki kesetaraan dan dukungan yang cukup untuk belajar matematika, tanpa memandang latar belakang mereka”<sup>62</sup>.

Prinsip kurikulum, harus menunjukkan bahwa kurikulum bukan sekedar aktivitas yang harus dilakukan dalam pembelajaran matematika. Sebuah kurikulum harus sesuai, dan difokuskan pada bagian matematika yang penting, serta disesuaikan dengan tingkatan kelas. “Dengan menyesuaikan kurikulum sesuai dengan tingkatan, ini bertujuan agar peserta didik tidak melihat matematika sebagai bagian yang terpisah satu sama lain, namun sesuatu yang utuh dan terjalin”<sup>63</sup>. Maka setiap ide-ide yang ada pada matematika pada pelajaran sebelumnya, hal tersebut dapat digunakan dalam mengembangkan ide-ide matematika pada tingkatan berikutnya.

Prinsip pengajaran, mengacu pada tindakan pembelajaran. Apa yang peserta didik pelajari sangat tergantung pada pengalaman dan kemampuan guru mengajar.

Untuk menciptakan pendidikan matematika yang berkualitas, seorang guru harus (1) memahami secara mendalam matematika yang mereka ajarkan (2) memahami bagaimana peserta didik belajar matematika (3) meningkatkan strategi yang akan meningkatkan mutu proses pengajaran.<sup>64</sup>

Prinsip pembelajaran didasarkan pada dua ide dasar, yaitu “(1) belajar matematika dengan pemahaman (2) membangun pengetahuan dari pengalaman dan pengetahuan sebelumnya”<sup>65</sup>. Seorang guru harus menyampaikan bahwa belajar matematika tidak hanya memerlukan terampilan menghitung dalam

---

<sup>62</sup> Jhon A. Van de Walle, (ed.), *Matematika Sekolah Dasar ...*, hal2-3.

<sup>63</sup> *Ibid.*, hal.3

<sup>64</sup> *Ibid.*

<sup>65</sup> *Ibid.*

menyelesaikan setiap permasalahan yang diberikan, namun dibutuhkan kecakapan untuk berfikir, pemahaman, dan beralasan secara matematis dalam menyelesaikan setiap permasalahan. Belajar matematika membutuhkan pemahaman, belajar matematika dalam kelas untuk meningkatkan pemahaan peserta didik dapat dilakukan dengan dengan meminta mereka menilai, baik ide-ide mereka sendiri, atau temannya, membuat dugaan dan pengujian. Hal tersebut akan memberikan keterampilan dan pengalaman bagi mereka, sekaligus memperkuat pemahamannya.

Prinsip penilaian, mengacu pada tindakan penilaian terhadap hasil belajar yang diberikan oleh guru. “Penilaian tidak semata-mata menilai peserta didik, namun yang paling penting penilain tersebut harus mampu mendukung pembelajaran matematika, memberikan informasi yang berguna bagi guru dan peserta didik”.<sup>66</sup> Interaksi dan penilaian yang dilakukan secara terus menerus akan membuat peserta didik tahu matematika apa yang penting, membuat mereka lancar dalam menyampaikan setiap ide matematika. Umpan baik dari penilaian kan membuat peserta didik tidak tergantung dengan orang lain. Penilaian juga merupakan alat bagi guru dalam mengumpulkan informasi kemampuan dan perkembangan peserta didik, hal tersebut dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam membuat keputusan untuk melaksanakan kegiatan pengajaran yang lebih mendukung proses belajar.

Prinsip teknologi, teknologi sangat membatu dalam kegiatan pembelajaran matematika. Hal ini dikarenakan

---

<sup>66</sup> Jhon A. Van de Walle, (ed.), *Matematika Sekolah ...*, hal 3.

Teknologi meningkatkan proses belajar matematika karena memungkinkan eksplorasi yang lebih luas dan memperbaiki penyajian ide-ide matematika. dengan teknologi lebih banyak soal yang dapat dipecahkan. Teknologi memungkinkan siswa untuk memfokuskan diri pada ide-ide matematika, pemahaman, dan menyelesaikan soal yang tidak mungkin dikerjakan tanpa bantuan kalkulator atau komputer.<sup>67</sup>

Dalam pembelajaran matematika, teknologi seperti alat bantu hitung wajib tersedia untuk mendukung kegiatan pembelajaran. Namun pada pembelajaran tertentu sebaiknya ditiadakan, misalnya pada pelajaran berhitung penjumlahan cepat, agar peserta didik lancar dalam berhitung.

#### **E. Standar Isi dan Proses Matematika Sekolah**

Dalam pembelajaran matematika terdapat standar isi dan standar proses. Secara garis besar standar isi dan proses ini memuat tujuan-tujuan yang harus dicapai peserta didik setelah menempuh pembelajaran.

Standar isi memuat tujuan-tujuan yang berlaku untuk setiap jenjang pendidikan dari Pra – TK sampai dengan kelas 12. Setiap bab yang disampaikan memuat harapan-harapan yang sebaiknya diketahui peserta didik. Karena penelitian ini mengambil subjek kelas XI maka, berikut harapan-harapan yang harus diketahui peserta didik, yaitu: Semua peserta didik kelas 9 sampai 12 harus mampu menentukan satuan dari skala yang sesuai untuk situasi-situasi masalah yang melibatkan pengukuran. Menganalisa ketepatan dan mengaproksimasi kesalahan dalam pengukuran. Memahami dan menggunakan rumus-rumus luas, luar permukaan dan volume bentuk-bentuk geometri, termasuk diantaranya kerucut, bola dan tabung. Menerapkan konsep-konsep aproksimasi, batas atas dan batas bawah, dan limit dalam pengukuran, menggunakan analisis satuan untuk mengecek perhitungan -perhitungan pengukuran”.<sup>68</sup>

NCTM memberikan lima standar isi dalam pembelajaran matematika untuk jenjang Pra – TK sampai dengan kelas 12 sebagai berikut :

##### 1. Bilangan dan operasinya

---

<sup>67</sup> Jhon A. Van de Walle, (ed.), *Matematika Sekolah Dasar ...*, hal.3

<sup>68</sup> *Ibid.*

2. Aljabar
3. Geometri
4. Pengukuran
5. Analisis data dan probabilitas<sup>69</sup>

Meskipun standar isi tersebut berlaku untuk tingkatan Pra – TK sampai kelas 12, namun setiap isi memiliki bobot dan penekanan yang berbeda untuk tiap-tiap kelas.

Standar proses memuat proses-proses dalam pembelajaran matematika, pada proses tersebut peserta didik memperoleh dan menggunakan pengetahuan matematika yang mereka peroleh. NCTM mengemukakan 5 standar proses dalam pembelajaran matematika yang berlaku untuk Pra – Tk sampai kelas 12. Kelima standar proses yang disampaikan oleh NCTM meliputi pemecahan soal, pemahaman dan bukti, komunikasi, hubungan dan penyajian. Penjelasan dari masing-masing standar proses tersebut dapat dilihat di tabel 2.1

---

<sup>69</sup> Jhon A. Van de Walle, (ed.), *Matematika Sekolah Dasar ...*, hal.4

Tabel 2.1 Lima Standar Proses Matematika Sekolah<sup>70</sup>

<b>Lima Standar Proses dari Prinsip – prinsip dan Standar Matematika sekolah</b>	
1. Standar Pemecahan Soal Program pengajaran dari Pra – TK sampai kelas 12 harus memungkinkan semua siswa untuk ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membangun pengetahuan matematis baru melalui pemecahan soal</li> <li>b. Menyelesaikan soal – soal yang muncul dalam matematika dan dalam bidang lain</li> <li>c. Menerapkan dan menyesuaikan berbagai macam strategi yang cocok untuk memecahkan soal</li> <li>d. Mengamati dan mengembangkan proses pemecahan soal matematis</li> </ul>
2. Standar Pemahaman dan Bukti Program pengajaran dari Pra – TK sampai kelas 12 harus memungkinkan semua siswa untuk ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengenal pemahaman dan bukti sebagai aspek yang mendasar dalam matematika</li> <li>b. Membuat dan menyelidiki dugaan - dugaan matematis</li> <li>c. Mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan bukti matematis</li> <li>d. Memilih dan menggunakan berbagai macam pemahaman dan metode pembuktian</li> </ul>
3. Standar Komunikasi Program pengajaran dari Pra – TK sampai kelas 12 harus memungkinkan semua siswa untuk ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengatur dan menggabungkan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi</li> <li>b. Mengkomunikasikan pemikiran matematika mereka secara koheren dan jelas kepada teman, guru dan orang lain</li> <li>c. Menganalisa dan menilai pemikiran dan strategi matematis orang lain</li> <li>d. Menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide matematika dengan tepat</li> </ul>
4. Standar Hubungan Program pengajaran dari Pra – TK sampai kelas 12 harus memungkinkan semua siswa untuk ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengenal dan menggunakan hubungan antara ide -ide matematika</li> <li>b. Memahami bagaimana ide-ide matematika berhubungan dan saling berkaitan sehingga merupakan satu sistem yang utuh</li> <li>c. Mengenal dan menerapkan matematika pada bidang lain</li> </ul>

<sup>70</sup> Jhon A. Van de Walle, (ed.), *Matematika Sekolah Dasar ...*, hal.5

Lanjutan Tabel Tabel 2.1 Lima Standar Proses Matematika Sekolah

<b>Lima Standar Proses dari Prinsip – prinsip dan Standar Matematika sekolah</b>	
5. Standar Penyajian Program pengajaran dari Pra – TK sampai kelas 12 harus memungkinkan semua siswa untuk ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membuat dan menggunakan penyajian untuk mengorganisasikan, merekam, dan mengkomunikasikan ide-ide matematika</li> <li>b. Memilih, menerapkan, dan mewujudkan penyajian matematika untuk menyelesaikan soal</li> <li>c. Menggunakan penyajian untuk memodelkan dan menafsirkan fenomena fisik, sosial dan matematika</li> </ul>

Dalam standar proses pemecahan soal “setiap peserta didik harus membangun pengetahuan matematika yang baru melalui kegiatan pemecahan soal”<sup>71</sup>. Hal tersebut mengindikasikan, kegiatan pemecahan soal dalam pembelajaran matematika merupakan “sarana peserta didik dalam mengembangkan ide-ide matematikanya”<sup>72</sup>. Dalam menyelesaikan soal peserta didik mempelajari konsep matematika yang baru, misal gambar, simbol-simbol matematika, grafik, menghitung dan lainnya. Mereka juga belajar untuk menyampaikannya. Hal tersebut mereka gunakan untuk memecahkan soal. Saat mereka mempelajari konsep matematika yang baru itulah, sebenarnya mereka membangun pengetahuan matematika yang baru.

Standar proses pemahaman dan bukti, “membantu peserta didik untuk berfikir logis dalam matematika”<sup>73</sup>. Hal tersebut dapat menuntut peserta didik untuk mampu memberikan alasan apakah dan mengapa hasil kerja mereka salah atau benar. Sebelum memberikan argumen, tentunya mereka melakukan penyelidikan terhadap hasil kerjanya, dalam proses tersebut mereka dituntut untuk berfikir ulang. Kegiatan inilah yang membantu peserta didik dalam meningkatkan pemahaman konsep.

Standar komunikasi menekankan pada kemampuan peserta didik dalam “berbicara, menulis, menggambar dan menjelaskan konsep-konsep matematika”<sup>74</sup>. Standar proses komunikasi, menempatkan kegiatan komunikasi dalam pembelajaran matematika, membantu peserta didik untuk mengembangkan ide-ide

---

<sup>71</sup> Jhon A. Van de Walle, (ed.), *Matematika Sekolah Dasar ...*, hal.4

<sup>72</sup> *Ibid.*

<sup>73</sup> *Ibid.*

<sup>74</sup> *Ibid.*

matematis mereka, menciptakan interaksi dalam pembelajaran, sehingga tercipta suasana belajar yang aktif.

Standar hubungan meliputi dua hal, yaitu “hubungan antara ide yang ada dalam materi matematika”<sup>75</sup>. Contoh peserta didik harus membangun ide menghubungkan materi desimal dengan persen. Yang kedua adalah “hubungan antara matematika dengan kehidupan nyata”<sup>76</sup>. Misalnya penerapan matematika pada seni dan lainnya. Dengan hal tersebut, peserta didik dapat melihat bahwa materi-materi dalam matematika tidak berdiri sendiri melainkan saling berhubungan, dan matematika merupakan ilmu yang memiliki aplikasi dalam berbagai bidang.

Standar penyajian menekankan kepada peserta didik untuk “memahami simbol-simbol matematika, grafik, bagan, diagram dan alat peraga lainnya yang mereka gunakan dalam menyampaikan ide matematika mereka kepada orang lain”<sup>77</sup>. Pemahaman yang mendalam terhadap hal-hal tersebut, juga dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep dan ide matematika.

## **F. Komunikasi Matematis**

Dalam matematika juga terdapat komunikasi. Dalam penelitian ini yang akan dibahas adalah komunikasi secara verbal dan non-verbal.

Pengertian komunikasi secara umum berasal dari kata Latin yaitu *communicare* dengan makna ‘*to make common*’ atau ‘*to share*’. Akar definisi dari komunikasi itu sendiri didefinisikan sebagai “*a process by which*

---

<sup>75</sup> Jhon A. Van de Walle, (ed.), *Matematika Sekolah Dasar ...*, hal.5

<sup>76</sup> *Ibid.*

<sup>77</sup> *Ibid.*

*meaning is exchanged between individuals through a common system of symbols, signs, or behavior*".<sup>78</sup>

Dalam pengertian diatas, komunikasi didefinisikan sebagai sebuah proses.

Hal ini dikarenakan komunikasi adalah sebuah kegiatan.

Komunikasi adalah sebuah kegiatan, pertukaran, atau kumpulan kebiasaan – bukan sebuah pertukaran benda. Komunikasi bukan merupakan sebuah objek yang dapat dipegang – komunikasi adalah sebuah aktivitas dengan ikut berpartisipasi di dalamnya<sup>79</sup>.

David Berlo memperjelas pernyataan komunikasi sebagai sebuah proses

*"If we accept the concept of process we view events and relationships as dynamic, ongoing, ever changing, continuous. When we label some thing as a process, we also mean that it does not have a beginning, an end, a fixed sequence of events. It is not also static, at rest. It is moving. The ingredients within a process interact; each affects all the others"*.<sup>80</sup>

Sebagai sebuah istilah, Hybels dan Weaver mengungkapkan komunikasi dapat diartikan sebagai penyampaian dan penerimaan pesan atau informasi diantara dua orang atau lebih dengan menggunakan simbol *verbal* (bahasa) dan *nonverbal*. Dengan demikian, mengajar, berpidato, memberi isyarat, menulis surat, membaca berita, dan melihat tayangan televisi, semuanya itu dapat disebut komunikasi. Pendeknya, segala proses kegiatan antar dua orang (dua pihak) atau lebih untuk berbagi informasi, ide, dan perasaan, disebut *komunikasi*.<sup>81</sup>

Dalam komunikasi terdapat dua cara menyampaikan dan penerimaan pesan, yaitu secara verbal dan non verbal. Komunikasi secara non verbal memiliki berbagai macam bentuk penyampaian dan penerimaan informasi. Hal ini diperkuat dengan pengertian komunikasi non verbal itu sendiri.

Burgoon dan Saine mendefinisikan komunikasi non verbal sebagai *attributes or actions of humans, other than the use of words themselves, which have socially shared meaning, are intentionally sent or interpreted as*

---

<sup>78</sup> Judy C. Pearson, et. all., (ed.), *Human Communicatio*. (New York: Mc Graw Hill Companies, 2003), hal. 10

<sup>79</sup> *Ibid.*

<sup>80</sup> *Ibid.*

<sup>81</sup> "Komunikasi Lisan", dalam

<https://putriningtiassari.wordpress.com/2014/11/13/komunikasi-lisan/>, diakses pada 9/30/2015

*intentional, are consciously sent or consciously received, and have the potential for feedback from the receiver.*<sup>82</sup>

Sementara definisi komunikasi verbal diungkapkan Menurut Mulyana “sarana utama untuk menyatakan pikiran, perasaan dan maksud kita. Bahasa verbal menggunakan kata-kata yang merepresentasikan berbagai aspek realitas individual kita”<sup>83</sup>. Sementara bahasa sendiri didefinisikan sebagai “*a collection of symbols, letters, or words with arbitrary meanings that are governed by rules and used to communicate. Language consists of words or symbols that represent things without being those things*”<sup>84</sup>.

Dalam penelitian ini kemampuan komunikasi matematis yang akan diteliti, difokuskan pada kemampuan komunikasi verbal, dibatasi pada kemampuan komunikasi secara lisan dan tulis.

Menurut Lado dan Ahmadi menulis adalah “meletakkan atau mengatur simbol-simbol grafis, yang menyatakan pemahaman suatu bahasa, sedemikian sehingga orang lain dapat membaca simbol-simbol grafis sebagai bagian penyajian satuan ekspresi”<sup>85</sup>, sementara NCTM mendefinisikan menulis matematis sebagai “bagian dari representasi mental sebagai hasil dari translasi dari suatu masalah atau translasi diagram/model fisik kedalam simbol atau kata-kata”<sup>86</sup>.

---

<sup>82</sup> Judy C. Pearson, et. all., (ed.), *Human Communication...*, hal. 10

<sup>83</sup> Rina Nurmala, et all., Komunikasi Verbal Dan Nonverbal Dalam Proses Kegiatan Belajar Mengajar (Studi Kasus Pada Kegiatan Belajar Mengajar Di Rumah Bintang Gang Nangkasuni, Wastukencana Bandung), dalam [16.04.245\\_jurnal\\_eproc.pdf](#) diakses pada 28 Maret 2017, hal.2

<sup>84</sup> Judy C. Pearson, et. all., (ed.), *Human Communication...*, hal. 74

<sup>85</sup> Iwan Junaedi, Pembelajaran Matematika dengan Strategi Writing in Performance Tasks (Wipt) UNTUK Meningkatkan Kemampuan Menulis Matematis, dalam <http://downloadportal.garuda.org/article.php?article=136803&val=5678>, diakses pada 28 Maret 2017, hal 12

<sup>86</sup> Ibid.

“Menulis melibatkan keseluruhan rangkaian kegiatan seseorang dalam mengungkapkan gagasan melalui bahasa tulis pada pembaca untuk dipahami secara tepat seperti yang dimaksudkan oleh penulis”<sup>87</sup>.

Menulis merupakan salah satu dari empat keterampilan berbahasa, selain membaca, menyimak dan berbicara. Dalam kegiatan berbahasa, menulis memiliki fungsi utama yaitu sebagai alat komunikasi secara tertulis dan tidak langsung, selain itu menulis memiliki fungsi lain, diantaranya “(1) fungsi penataan (2) fungsi pengawetan (3) fungsi penciptaan (4) fungsi penyampaian”<sup>88</sup>.

Komunikasi lisan merupakan salahsatu bentuk dari komunikasi verbal yang dilakukan dengan cara “mengucapkan dengan kata-kata yang berkenaan dengan informasi yang ingin disampaikan”<sup>89</sup>

Dalam pembelajaran matematika, kita juga mengenal komunikasi. Yaitu komunikasi matematika. Menurut Abdulhak :

Komunikasi matematis merupakan kemampuan yang dapat menyertakan dan memuat berbagai kesempatan siswa untuk berkomunikasi dalam bentuk: merefleksikan benda-benda nyata, gambar atau ide-ide matematika, membuat model atau situasi atau persoalan menggunakan metode tertulis, konkrit grafik dan aljabar, serta menelaah untuk menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide, simbol, istilah serta informasi matematika, merespon suatu pernyataan personal dalam bentuk argumen yang meyakinkan.<sup>90</sup>

---

<sup>87</sup> Iwan Junaedi, Pembelajaran Matematika dengan Strategi Writing in Performance Tasks (Wipt) UNTUK Meningkatkan Kemampuan Menulis Matematis ..., hal 12

<sup>88</sup> Novi Resmini dan Dadan Juanda, *Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia di Kelas Tinggi*, Edisi Kesatu, (Bandung: UPI Press, 2007), hal.115

<sup>89</sup> Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) v1.1

<sup>90</sup> Fadilah, et. all., Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah Pada Materi Fungsi di P. Brandan Kabupaten Langkat. Jurnal Pendidikan Matematika PARADIGMA, Vol 5 Nomor, dalam <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=148990&val=5571&title=KEMAMPUAN%20KOMUNIKSI%20MATEMATIS%20SISWA%20SEKOLAH%20MENENGAH%20PERTAMA%20DAN%20MADRASAH%20TSANAWIYAH%20PADA%20MATERI%20FUNGSI%20DI%20P.BRANDAN%20KABUPATEN%20LANGKAT> diakses pada 28 Desember 2016, hal.118

Menurut Utari Sumarno kemampuan komunikasi matematika merupakan kemampuan yang dapat menyertakan dan memuat berbagai kesempatan untuk berkomunikasi dalam bentuk :

1. Merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
2. Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkrit, dan grafik
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika
4. Mendengarkan, berdiskusi, menulis tentang presentasi matematika tertulis
5. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis
6. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi
7. Menjelaskan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.<sup>91</sup>

MES, 2009 juga mengungkapkan pengertian komunikasi matematis adalah “kemampuan untuk menggunakan bahasa matematik untuk mengekspresikan gagasan matematika dan argumen dengan tepat, singkat dan logis”.<sup>92</sup>

Kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika merupakan salah satu dari lima standar proses pembelajaran matematika menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM). Standar komunikasi dalam pembelajaran

---

<sup>91</sup> Gusni Satriawati, “Pembelajaran dengan Pendekatan Open – Ended untuk Meningkatkan Pemahaman dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP Jakarta (Studi Eksperimen di SMP Bakti Mulya 400 Jakarta Selatan)” Abstrak dalam <http://sps.upi.edu/v3/?page=abstrak&option=tesis&action=view&id=%20039515>, diakses 28 Desember 2016, hal. 101

<sup>92</sup> Fadilah, et. all., *Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah Pada Materi Fungsi di P. Brandan Kabupaten Langkat ...*, hal.118

matematika menitik beratkan pada pentingnya kemampuan berbicara, menulis, menggambar, dan menjelaskan konsep-konsep matematika.

Program pengajaran standar komunikasi dari Pra – TK sampai kelas XII, adalah sebagai berikut :

- (1) Mengatur dan menggabungkan pemikiran matematis melalui komunikasi
- (2) Mengkomunikasikan pemikiran matematika secara koheren dan jelas kepada teman, guru dan orang lain
- (3) Menganalisa dan menilai pemikiran dan strategi matematika orang lain
- (4) Menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide matematika dengan tepat.<sup>93</sup>

#### 1. Mengatur dan menggabungkan pemikiran matematis melalui komunikasi

Dalam pembelajaran matematika peserta didik selain memperoleh pengetahuannya dari guru saat menjelaskan, mereka juga dapat memperoleh pengetahuannya saat mereka.

Dalam pembelajaran matematika peserta didik juga memperoleh pengetahuannya dalam mempresentasikan metode yang mereka gunakan untuk menyelesaikan permasalahan matematika, saat mereka membenarkan alasan mereka pada teman dan guru terkait hasil kerjanya, atau ketika mereka merumuskan sebuah pertanyaan tentang suatu materi yang masih mereka bingungkan.<sup>94</sup>

Saat peserta didik mempresentasikan, menyelesaikan persoalan matematika mereka melakukan komunikasi, yaitu mengkomunikasikan ide matematika untuk menyelesaikan soal tersebut kepada orang lain. Pada saat melakukan hal-hal tersebut mereka mempelajari konsep-konsep matematika yang baru, seperti menggambar objek, melakukan penghitungan, menjelaskan membuat diagram, dan menggunakan simbol-simbol matematika. Hal tersebut mereka gunakan untuk

---

<sup>93</sup> Jhon A. Van de Walle, (ed.), *Matematika Sekolah Dasar ...*, hal.4

<sup>94</sup> National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), *Principles and Standards for School Mathematic*. (United States of America: NCTM, 2000), hal.61

menyelesaikan soal dan untuk memperjelas hasil kerja mereka, agar orang lain dapat memahami ide mereka.

Diungkapkan oleh Silver, Kilpatrick dan Schlesinger “*Misconceptions can be identified and addressed. A side benefit is that it reminds students that they share responsibility with the teacher for the learning that occur in the lesson*”<sup>95</sup>. Melalui peserta didik mengkomunikasikan hasil kerja mereka baik secara verbal maupun non verbal, guru dapat mengetahui miskonsepsi pemahaman mereka terhadap materi yang disampaikan. Sehingga guru dapat menjelaskan kembali bagian dari materi yang masih belum mereka pahami.

Kegiatan seperti mempresentasikan hasil kerja dan komunikasi adalah kegiatan yang saling berhubungan. Hal ini dikarenakan saat mereka mempresentasikan hasil kerjanya mereka mengatur dan menggabungkan pemikiran matematis mereka lalu kemudian mengkomunikasikannya.

Kegiatan seperti mempresentasikan hasil kerja dapat diawali dengan membiasakan peserta didik untuk menulis dipelajaran matematika. Hal ini dikarenakan “*Writing in the mathematics can also help students consolidate their thinking because it require them to reflect on their work and clarify their thoughts about the ideas developed in the lesson*”<sup>96</sup>.

2. Mengkomunikasikan pemikiran matematika secara koheren dan jelas kepada teman, guru dan orang lain

Harapan peserta didik saat mereka menyelesaikan permasalahan matematika jawaban mereka dapat diakui benar. Peserta didik membutuhkan kesempatan

---

<sup>95</sup> National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), *Principles and Standards for School Mathematic ...*, hal.61

<sup>96</sup> *Ibid.*

untuk menyampaikan ide mereka di depan kelas, untuk melihat apakah teman-teman mereka dapat paham dengan hasil kerjanya dan yakin itu cukup benar. Untuk mendukung kegiatan tersebut “guru dapat membentuk kelompok-kelompok pada pelajaran matematika. Dalam kelompok-kelompok tersebut peserta didik akan merasa bebas dalam menyampaikan ide matematis mereka kepada satu sama lain dengan cara mereka”<sup>97</sup>.

### 3. Menganalisa dan menilai pemikiran dan strategi matematika orang lain

Dalam setiap proses menyelesaikan pekerjaannya secara berkelompok, peserta didik mendapatkan beberapa manfaat.

Dalam aspek ini lebih ditekankan pada kemampuan peserta didik dalam melihat sebuah penyelesaian dari sebuah permasalahan matematika dari sudut pandang mereka, mereka juga mampu melihat permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan cara dan sudut pandang orang lain dengan mampu mengungkap perbedaan aspek dari kedua ide tersebut<sup>98</sup>.

Sulit bagi peserta didik untuk belajar untuk mempertimbangkan, mengevaluasi dan membangun sebuah pemahaman pada pemikiran orang lain, terutama jika pasangan mereka masih mengembangkan pemahaman matematisnya sendiri.

Sebuah setting kegiatan yang baik agar peserta didik mampu menyampaikan dan menganalisa strategi orang lain pada menyelesaikan permasalahan aritmetika ketika peserta didik mampu menjadikan strategi mereka menjadi objek diskusi dan kritik. Peserta didik harus selalu belajar untuk bertanya dan menyelidiki pemikiran orang lain untuk memperjelas ide-ide yang tidak berkembang.

---

<sup>97</sup> National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), *Principles and Standards for School Mathematic...*, hal.61

<sup>98</sup> *Ibid.*, hal.62

Mendengarkan dan berfikir tentang matematika menjadikan peserta didik menjadi pemikir yang kritis.

4. Menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide matematika dengan tepat.

Peserta didik yang sudah mampu menyampaikan pemahaman mereka tentang matematika, hal tersebut dapat dimulai dengan menggunakan bahasa sehari-hari. Hal tersebut memberikan dasar untuk membangun sebuah hubungan untuk penggunaan bahasa matematis yang lebih formal. Guru dapat membantu peserta didik melihat beberapa kata yang biasanya digunakan seperti jarak, keliling dan yang lainnya yang digunakan dimatematika dengan makna yang lebih tepat. Kegiatan tersebut adalah dasar untuk pemahaman konsep dan definisi matematika.

Penting memberikan pengalaman bagi peserta didik yang membantu mereka menghargai kemampuan dan ketelitian dalam berbahasa matematis. Hal tersebut dapat dimulai dari peserta didik memahami peran dari definisi matematika dan harus menggunakannya dalam mengerjakan matematika. Peserta didik membutuhkan pengembangan dan apresiasi untuk mengembangkan kemampuan komunikasi mereka dalam menyampaikan ide dan pemahaman matematika dengan bahasa yang lebih formal secara mendalam.

“Kemampuan komunikasi merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam matematika”.<sup>99</sup> Pimm menyatakan bahwa

---

<sup>99</sup> Husna, et. all.,. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pemodelan Pembelajaran Kooperatif tipe Think – Pair

Anak-anak yang diberikan kesempatan untuk bekerja dalam kelompok dalam menyimpulkan dan mengerjakan data dengan yang lain, mendiskusikan bersama kemudian menyusun kesimpulan yang menjadi pendapat kelompok ternyata mereka belajar sebagian besar dari komunikasi dan mengkonstruksikan sendiri pengetahuan mereka.<sup>100</sup>

Komunikasi adalah bagian yang penting dalam matematika dan pembelajaran matematika. Komunikasi adalah cara untuk saling berbagi ide dan memperjelas pemahaman.

Melalui komunikasi ide menjadi objek yang di refleksikan dan di diskusikan untuk dikoreksi dan diperbaiki. Proses komunikasi juga membantu membangun makna, menjadikan ide menjadi permanent dan diketahui. Ketika peserta didik tertantang untuk berfikir dan beralasan tentang matematika dan mengkomunikasikan hasil dari pemikirannya kepada orang lain secara langsung atau melalui tulisan mereka belajar untuk memperjelas dan yakin. Mendengarkan penjelasan orang lain memberikan peserta didik pemahaman mereka. Manfaat pentingnya komunikasi dalam matematika tersebut di ungkapkan oleh Hatano dan Inagaki<sup>101</sup>.

Manfaat dan pentingnya komunikasi matematis yang lain adalah

*(1) It gives students a chance to articulate their thinking (2) it increases mathematics learning (3) It help students view and think about their own accomplishments in mathematics class (4) It give techers a chance to detect the depth of our students under standing and growth in mathematical power and to see exacly what students understand and how they think about solving problem (5) It lets teachers know what students think about mathematics and about themselves.*<sup>102</sup>

## G. Evaluasi Hasil Belajar

Setiap guru memiliki pengertian evaluasi yang berbeda. Berikut adalah pengertian evaluasi yang secara luas dapat diterima oleh para guru dilapangan.

– Share (TPS). Jurnal Peluang Volume I, nomor 2, dalam <http://1061-2050-1-SM1.pdf> , diakses pada 21 Januari 2017. Hal 81

<sup>100</sup> Berta Sefalianti. “Penerapan Pendekatan Terbimbing Terhadap Kemampuan Komunikasi dan Disposisi Matematis Siswa”. Jurnal Pendidikan dan Keguruan Vol 1. No 2, 2014, dalam <http://pasca.ut.ac.id>, diakses 12 Desember 2016, hal.12

<sup>101</sup> National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), *Principles and Standards for School Mathematic...*, hal.60

<sup>102</sup> William S. Bush and Anja S. Greer, *Mathematics A Practical Handbook for Grade 9 – 12*. (United States of America: NCTM, 1999). Hlm.32.

Menurut Cross “*Evaluation is a process which determines the extent to which objectives have been achieved*”<sup>103</sup>. Edwind Wandt dan Gerald W. Brown berpendapat mengenai pengertian evaluasi adalah sebagai berikut “*Evaluation refer to the act or process to determining the value of some thing*”.<sup>104</sup> Dari kedua penjelasan diatas dapat disimpulkan evaluasi dalam bidang pendidikan adalah suatu kegiatan atau proses penentuan atau nilai pendidikan, sehingga dapat diketahui mutu dan hasil- hasilnya.

Mengingat sangat luasnya pembicaraan mengenai ruang lingkup, maka secara umum, ruang lingkup evaluasi dalam bidang pendidikan di sekolah mencakup 3 komponen, yaitu :” (1) evaluasi mengenai program pengajaran, (2) evaluasi mengenai proses pelaksanaan pengajaran, (3) evaluasi mengenai hasil belajar”<sup>105</sup>.

Namun dalam hal ini hanya akan dibahas evaluasi mengenai hasil belajar. Evaluasi terhadap hasil belajar peserta didik mencakup “(a) Evaluasi mengenai tingkat penguasaan pesertadidik terhadap tujuan khusus yang ingin dicapai dalam unit-unit program pengejaran yang bersifat terbatas; (b) Evaluasi mengenai tingkat pencapaian peserta didik terhadap tujuan umum pembelajaran”<sup>106</sup>.

Evaluasi dalam bidang pendidikan mengikuti prinsip-prinsip dasar hasilevaluasi belajar.

Terdapat 3 prinsip -prinsip dasar evaluasi hasil belajar.

---

<sup>103</sup> Sukardi. *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasional*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2011).Hlm.1.

<sup>104</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. (Depok: RajaGrafindo Persada, 2013), hal.1

<sup>105</sup> *Ibid.*

<sup>106</sup> *Ibid.*, hal.29

### 1. Prinsip Keseluruhan

Evaluasi hasil belajar harus dapat mencakup berbagai aspek yang dapat menggambarkan perkembangan atau perubahan tingkah laku yang terjadi pada peserta didik. Evaluasi tidak hanya dapat menunjukkan aspek proses berfikir peserta didik, tapi juga aspek aspek kejiwaan meliputi aspek nilai dan sikap juga aspek keterampilan. Dengan adanya evaluasi yang bersifat menyeluruh, maka akan diperoleh data yang lengkap mengenai keadaan dan perkembangan pesertadidik sebagai objek yang dievaluasi.

### 2. Prinsip Kesenambungan

Yang dimaksud dengan prinsip evaluasi kesinambungan, adalah evaluasi dilakukan secara teratur, tidak berhenti pada satu atau dua kali evaluasi saja. Hal tersebut memungkinkan bagi evaluator untuk memperoleh informasi yang mampu memberikan gambaran mengenai kemajuan dan perkembangan peserta didik mulai dari awal mengikuti kegiatan pembelajaran sampai mengakhiri kegiatan pembelajaran yang mereka tempuh tersebut. dari informasi tersebut evaluator dapat meentukan langkah atau kebijakan untuk kegiatan berikutnya<sup>107</sup>.

### 3. Prinsip Objektivitas

Yang dimaksudkan dengan prinsip evaluasi objektif, adalah

Evaluasi dapat dinyatakan sebagai evaluasi yang baik jika dapat terlepas dari faktor – faktor yang sifatnya subjektif dalam proses pelaksanaannya. Sebuah evaluasi harus dilaksanakan secara objektif, hal ini bertujuan untuk memperoleh data yang valid, sehingga dapat diperoleh informasi yang sebenarnya mengenai keadaan peserta didik.<sup>108</sup>

Banyak sekali teknik yang dapat digunakan dalam melaksanakan kegiatan evaluasi, khususnya evaluasi terhadap hasil belajar. Hal tersebut bertujuan untuk memperoleh data dan informasi yang lengkap terkait perkembangan dan kemampuan peserta didik dalam belajar. Selain itu penggunaan beberapa teknik

---

<sup>107</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan ...*, hal.31-33

<sup>108</sup> *Ibid.*, hal.31

evaluasi juga disesuaikan dengan hal apa yang akan diteliti, data yang diharapkan dan menutupi kelemahan dari satu teknik evaluasi dengan teknik evaluasi yang lain. Misalkan seorang guru ingin mengetahui kemampuan komunikasi matematis tulis dan lisan peserta didiknya, maka guru tersebut akan menggunakan metode tes tulis untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis tulis dari pesertadidiknya dan wawancara untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis lisan. Jika guru tersebut hanya menggunakan teknik tes tulis, dia tidak akan memperoleh data yang lengkap mengenai kemampuan komunikasi matematis lisan peserta didiknya.

Berikut teknik tes dan teknik nontes sebagai alat evaluasi hasil belajar yang peneliti jelaskan, merupakan teknik yang peneliti gunakan dalam kegiatan evaluasi dalam penelitian ini.

#### 1. Teknik Tes

Tes yang sering ditemui pada pembelajaran disekolah adalah pemberian soal dalam bentuk tulis. Dilihat dari konteksnya dalam evaluasi pengertian tes adalah sbagai berikut:

Tes merupakan cara atau prosedur yang dapat digunakan untuk mengukur dan menilai di bidang pendidikan, yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas baik yang berupa pertanyaan yang harus dijawab atau perintah-perintah yang harus dikerjakan oleh testee, sehingga atas dasar data yang diperoleh dari hasil pengukuran tersebut dapat dihasilkan nilai yang melambangkan tingkah laku atau prestasi testee; nilai yang dapat dibandingkan dengan nilai yang dicapai oleh testee yang lain atau dibandingkan dengan nilai standar tertentu.<sup>109</sup>

Dari segi bentuk responya, tes dapat dibedakan menjadi 2 golongan.

*Verbal test*, yakni suatu tes yang menghendaki respon dalam bentuk ungkapan kata-kata atau kalimat baik secara lisan maupun tulisan.

---

<sup>109</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan ...*, hal.67

*Nonverbal test*, yaitu test yang menghendaki respon berupa tindakan atau tingkahlaku.<sup>110</sup>

## 2. Teknik Nontes

### a. Pengamatan

Secara umum observasi atau pengamatan merupakan “cara untuk mengumpulkan data atau keterangan yang dilakukan dengan mengamati dan mencatat secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang merupakan sasaran dalam pengamatan”.<sup>111</sup> Menurut Marshall “*through observation, the researcher learn about behavior and the meaning attached to those behavior*”.<sup>112</sup> Dalam observasi kita mengamati perilaku dari objek yang kita amati, dan makna dari perilaku tersebut.

### b. Wawancara

Esterberg mendefinisikan interview atau wawancara sebagai “*a meeting of two persons to exchange information and ide through question and responses, resulting in communication and joint construction of meaning about a particular topic*”.<sup>113</sup>

Pelaksanaan evaluasi dalam bidang pendidikan di Indonesia telah diatur dalam “Pasal 57 ayat 2, UURI No. 20 Tahun 2003, evaluasi dilakukan terhadap pesertadidik, lembaga, dan program pendidikan pada jalur formal untuk semua jenjang satuan dan jenis pendidikan”<sup>114</sup>. Pelaksanaan evaluasi, khususnya

---

<sup>110</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan ...*, hal.75

<sup>111</sup> *Ibid.*, hal.76

<sup>112</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. (Bandung: Alfabeta, 2014), hal.226

<sup>113</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 231.

<sup>114</sup> Sukardi, *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasional*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), hal.5

mengenai hasil belajar sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran, tidak hanya bagi peserta didik namun juga bagi guru. Hal ini dikarenakan bagi seorang guru evaluasi dalam pembelajaran, mampu memberikan informasi tentang hal-hal apa saja yang telah dicapai oleh peserta didiknya selama proses pembelajaran. Disamping itu, dengan evaluasi seorang guru juga akan mendapatkan informasi tentang materi yang telah digunakan, apakah dapat diterima oleh para peserta didiknya atau tidak. Miskonsep dari seorang peserta didik juga dapat diketahui oleh guru melalui evaluasi hasil belajar, sehingga seorang guru dapat memberikan penjelasan hingga siswa paham dengan materi tersebut.

Dalam mengolahan skor mentah hasil tes hasil belajar, dapat diubah menjadi nilai standar dengan mendasarkan atau mengacu pada kelompok. Penilaian beracuan kelompok ini didasarkan pada asumsi bahwa “setiap kelompok peserta didik memiliki sifat heterogen dan tujuan evaluasi hasil belajar untuk menentukan posisi relatif”<sup>115</sup>.

Apabila dalam menentukan nilai standar digunakan standar relatif, maka prestasi nilai rata-rata kelas identik dengan rata-rata hitung yang dapat diperoleh dengan menggunakan salah satu rumus di bawah ini

$$M_x = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{\Sigma fX}{N} = M' + i \left\{ \frac{\Sigma fx'}{N} \right\}^{116}$$

Tingkat homogenitas atau tingkat heterogenitas data dapat ditunjukkan oleh salah satu ukuran variabilitas data yang dipandang memiliki kadar ketelitian yang tinggi, yang disebut deviasi standar. Yang dapat diperoleh dengan rumus berikut:

---

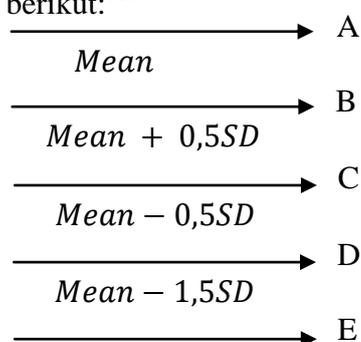
<sup>115</sup> Sukardi, *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasional...*, hal.322-326

<sup>116</sup> *Ibid.*, hal.326-327

$$SD_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}}^{117}$$

Dalam hal yang berhubungan dengan nilai standar dalam evaluasi hasil belajar terdapat beberapa jenis nilai standar

1. Nilai standar berskala lima (*stanfive*), yang sering dikenal dengan istilah nilai huruf, yaitu nilai A, B, C, D, E. Pengubahan skor mentah hasil tes menjadi nilai standar berskala lima atau nilai huruf, menggunakan patokan sebagai berikut:<sup>118</sup>



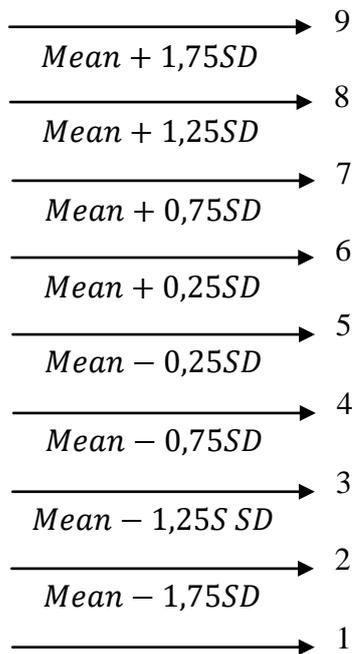
Gambar 2.1 Patokan *Stanfive*

2. Nilai standar berskala sembilan (*stannine*), yaitu rentangan atau skala nilai yang bergerak mulai dari 1 sampai dengan 9. Jika skor-skor mentah hasil tes itu akan diubah menjadi nilai standar berskala sembilan, maka patokan yang dipergunakan adalah sebagai berikut:<sup>119</sup>

<sup>117</sup> Sukardi, *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasional...*, hal.327-328

<sup>118</sup> *Ibid.*, 328-329

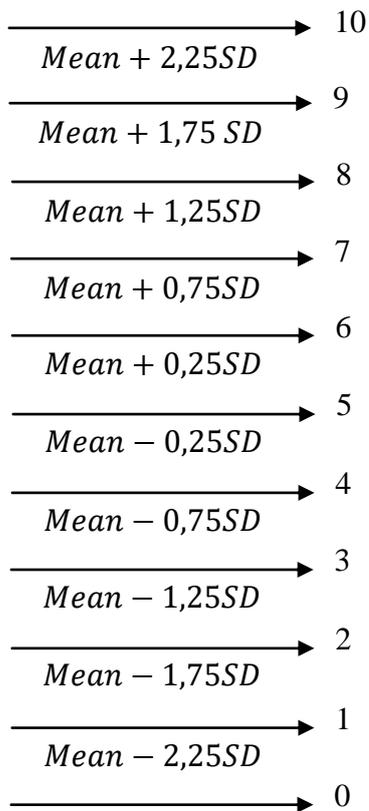
<sup>119</sup> *Ibid.*, hal.328, 339



Gambar 2.2 Patokan *Stannine*

3. Nilai standar berskala sebelas (*standar eleven/ stanel/ eleven points scale*), yaitu skala nilai yang bergerak mulai dari nilai 0 sampai dengan nilai 10. Jika skor-skor mantah hasil tes itu akan diubah menjadi nilai standar berskala sebelas, maka patokan yang dipergunakan adalah sebagai berikut:<sup>120</sup>

<sup>120</sup> Sukardi, *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasional...*, hal.328, 341

Gambar 2.3 Patokan *Stanel*

4. Nilai standar  $z$  ( $z$  score)
5. Nilai standar  $T$  ( $T$  score)<sup>121</sup>

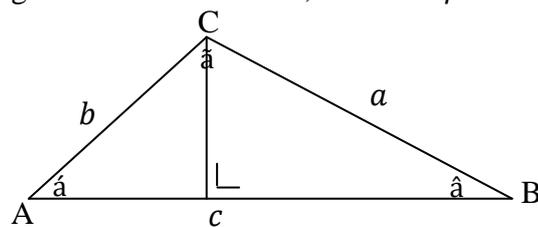
## H. Tinjauan Materi

1. Aturan sinus dan kosinu

Aturan Sinus

Misal panjang sisi  $AB = c$ , panjang sisi  $BC = a$ , dan panjang sisi  $AC = b$ .

Sedangkan besar  $\angle BAC = \alpha$ ,  $\angle ABC = \beta$  dan  $\angle ACB = \gamma$



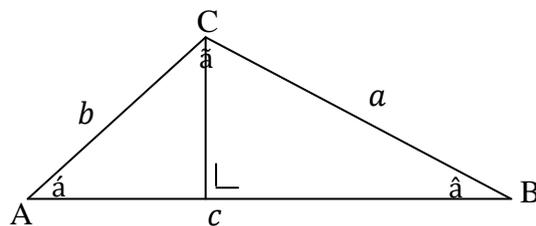
Gambar 2.4 Segitiga ABC

<sup>121</sup> Sukardi, *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasional ...*, hal.328

Jika diketahui suatu  $\Delta ABC$  dengan panjang sisi-sisi  $AB, BC$  dan  $CA$  berturut-turut adalah  $c, a$  dan  $b$ , satuan panjang dan besar sudut di hadapan sisi-sisi itu  $\gamma, \alpha$  dan  $\beta$  berlaku aturan sinus berikut:

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$

Aturan Kosinus



Gambar 2.5 Segitiga  $ABC$

Secara umum, dalam setiap  $\Delta ABC$  dengan panjang sisi-sisi  $BC, AC$  dan  $AB$  berturut-turut adalah  $a, b, c$  satuan panjang dan besar sudut di hadapan sisi-sisi itu berturut-turut  $\alpha, \beta$  dan  $\gamma$  berlaku aturan cosinus berikut<sup>122</sup>

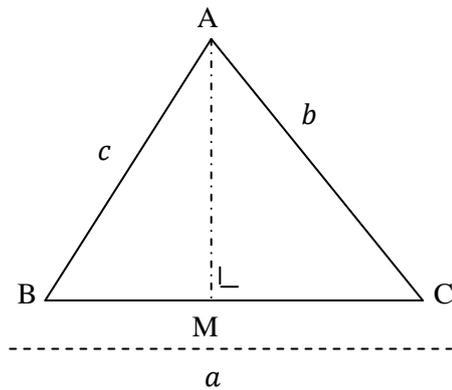
$$\begin{aligned}\cos \alpha &= \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \\ \cos \beta &= \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} \\ \cos \gamma &= \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}\end{aligned}$$

## 2. Penerapan Rumus-Rumus Segitiga

- a. Penerapan dalam mencari luas segitiga.

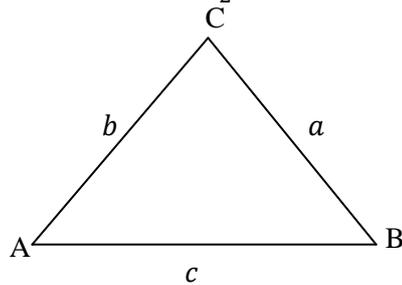
---

<sup>122</sup> Rosihan Ari dan Indriyastuti, *Perspektif Matematika 2 untuk Kelas XI SMA dan MA Kelompok Mata Pelajaran Wajib*. (Platinum), hal.131-141

Gambar 2.6 Segitiga  $ABC$ 

Menentukan luas segitiga jika diketaahui dua rusuk dan satu sudut

$$\text{Luas } \Delta ABC = \frac{1}{2} ac \sin B \quad \text{luas } \Delta ABC = \frac{1}{2} ab \sin C \quad \text{dan} \quad \text{luas } \Delta ABC = \frac{1}{2} bc \sin A$$

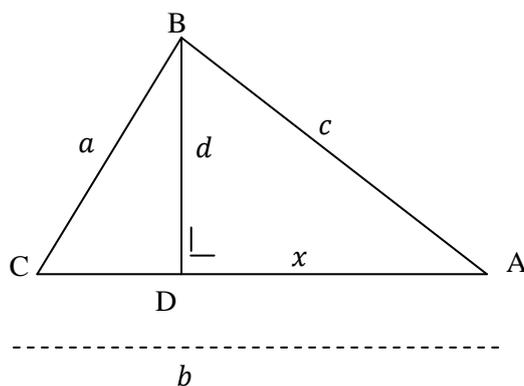
Gambar 2.7 Segitiga  $ABC$ 

Menentukan luas segitiga jika diketahui dua sudut dan satu rusuk

$$\text{Luas } \Delta ABC = \frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin(B+C)} \text{ atau}$$

$$\text{Luas } \Delta ABC = \frac{b^2 \sin A \sin C}{2 \sin(A+C)} \text{ atau}$$

$$\text{Luas } \Delta ABC = \frac{c^2 \sin B \sin A}{2 \sin(B+A)}$$

Gambar 2.8 Segitiga  $ABC$

Misal  $a + b + c = 2s$  atau  $\frac{1}{2}$  keliling  $\Delta ABC$  maka

$$\text{Luas } \Delta ABC = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}^{123}$$

b. Penerapan dalam kasus umum

Rumus-rumus segitiga sangat penting artinya dalam berbagai bidang keilmuan. Berikut ini adalah beberapa (kejadian) yang memanfaatkan perhitungan trigonometri dalam pemecahan masalahnya.

Sebuah pohon diamati oleh pengamat  $A$  dengan sudut elevasi  $53^0$ . Pengamat  $B$  juga mengamati pohon itu dari tempat lain yang segaris dengan dengan sudut elevasi  $30^0$ . Jika jarak kedua pengamat  $15\text{ m}$ , tentukan tinggi pohon tersebut!<sup>124</sup>

## I. Penelitian Terdahulu

Kajian penelitian terdahulu dalam penelitian ini adalah skripsi yang ditulis oleh Dwi Terri Fahmiyati yang berjudul “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII MTs Negeri Karangrejo Tahun Ajaran 2014/2015”. Penelitian terdahulu tersebut menganalisa tentang hubungan antara kemampuan komunikasi matematis kelas VII yang ditinjau dari tingkat kemampuan dan kecerdasan akademis. Kemampuan dan kecerdasan akademis peserta didik sendiri dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tingkatan. Yaitu tinggi, sedang dan

---

<sup>123</sup> Sukino, (ed.), *Matematika untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Wajib 2A*. (Jakarta: Erlangga, 2013), hal.294-296

<sup>124</sup> Rosihan Ari dan Indriyastuti, *Perspektif Matematika 2 untuk Kelas XI SMA dan MA Kelompok Mata Pelajaran Wajib*. (Platinum), hal.131-141

rendah. Kemampuan komunikasi matematis yang dianalisa dalam penelitian ini meliputi dua hal, yaitu kemampuan komunikasi verbal dan non verbal.

Dalam penelitian tersebut ditemukan data sebagai berikut :

a. Peserta didik dengan kemampuan tinggi

Komunikasi matematis verbal , dalam kegiatan observasi dan wawancara peserta didik dengan kemampuan tinggi memiliki kemampuan komunikasi yang baik. Berdasarkan indikator komunikasi matematis, peserta didik memenuhi ke tujuh indikator komunikasi matematis.

Komunikasi matematis non verbal, peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi memiliki kemampuan komunikasi yang baik. Berdasarkan indikator komunikasi matematis, peserta didik memenuhi ke enam indikator komunikasi matematis.

b. Peserta didik dengan kemampuan sedang

Komunikasi matematis verbal, berdasarkan indikator komunikasi matematis peserta didik berkemampuan sedang memenuhi 4 dari 7 indikator komunikasi matematis.

Komunikasi non verbal Berdasarkan indikator komunikasi matematis pesertadidik dengan kemampuan sedang memenuhi 4 dari 6 indikator komunikasi matematis

c. Peserta didik dengan kemampuan rendah.

Komunikasi matematis verbal, berdasarkan indikator komunikasi matematis, pesertadidik memenuhi 2 dari 7 indikator komunikasi matematis.

Komunikasi matematis non verbal, berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis, pesertadidik berkemampuan rendah memenuhi 1 dari 6 indikator komunikasi matematis.

Selain skripsi tersebut, peneliti juga mengaji skripsi yang berjudul “Upaya Meningkatkan Kemampuan Kemampuan menulis Matematis Melalui Pendekatan Matematika Realistik Penelitian Tindakan Kelas pada Siswa Kelas III MIN Bantargebang” yang ditulis oleh Shifa Fauziah jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtadaiyah (PGMI) Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) UIN Syarif Hidayatullah. Dalam penelitian tersebut diperoleh data sebagai berikut :

1. Pembelajaran matematika berbasis pendekatan matematika realistik dapat meningkatkan kemampuan menulis siswa , hal ini terlihat pada peningkatan rata-rata skor yang dicapai pada hasil tes kemampuan menulis matematis yakni yang awalnya hanya 59,91 pada tes siklus 1 kemudian meningkat menjadi 70,43 pada tes siklus 2. Kemampuan menulis matematis yang dimaksudkan dalam penelitian tersebut dilihat dari dimensi, ketepatan jawaban siswa, dimensi penggunaan istilah matematis, dan dimensi penjelasan berfikir matematis
2. Pembelajaran matematika dengan penerapan pendekatan matematika realistik juga dapat meningkatkan evektifitas siswa dalam pembelajaran matematika. hal ini dikarenakan persentase aktivitas siswa disiklus 1 yang awalnya hanya 55,83% meningkat secara signifikan menjadi 77,78% di sikulus 2.

Terdapat beberapa perbedaan dan persamaan antara kedua skripsi, berikut peneliti menuliskan perbedaan dan persamaan dari kedua skripsi tersebut dalam tabel 2.2

Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian

Nama Peneliti dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
<p>Dwi Terri .F :  Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII MTs Negeri Karangrejo Tahun Ajaran 2014/2016</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sama-sama meneliti tentang kemampuan komunikasi matematis peserta didik</li> <li>2. Kedua penelitian tersebut sama-sama menggunakan metode kualitatif.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lokasi penelitian : pada penelitian yang dilakukan oleh Dwi Terri dilaksanakan di MTs Negeri Karangrejo</li> <li>2. Tingkatan kelas yang dipilih : pada penelitian yang dilakukan oleh Dwi Terri diterapkan pada peserta didik kelas VII</li> <li>3. Materi yang digunakan : pada penelitian yang dilakukan oleh Dwi Terri materi yang diberikan adalah Aljabar</li> <li>4. Fokus kemampuan komunikasi matematis yang diteliti : dalam penelitian pada penelitian yang dilakukan oleh Dwi Terri fokus kemampuan komunikasi matematis yang diteliti adalah kemampuan komunikasi matematis tulis dan non tulis.</li> </ol>
<p>Shifa Fauziah :  Upaya Meningkatkan Kemampuan Menulis Matematis Melalui Pendekatan Matematika Realistik (Penelitian Tindakan Kelas pada Siswa Kelas III MIN Bantargebang)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sama-sama meneliti tentang kemampuan komunikasi matematis peserta didik</li> <li>2. Kedua penelitian tersebut sama-sama menggunakan penelitian kualitatif.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lokasi penelitian : pada penelitian yang dilakukan Shifa Fauziah dilaksanakan di MIN Bantargebang</li> <li>2. Tingkatan kelas yang dipilih : pada penelitian yang dilakukan Shifa Fauziah diterapkan pada peserta didik kelas III</li> </ol>

Lanjutan Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian

Nama Peneliti dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		<p>3. Materi yang digunakan : pada penelitian yang dilakukan oleh Shifa Fauziah materi yang diberikan adalah pecahan</p> <p>4. Fokus kemampuan komunikasi matematis yang diteliti : dalam penelitian pada penelitian yang dilakukan oleh Shifa Fauziah fokus kemampuan komunikasi matematis yang diteliti adalah kemampuan menulis matematis.</p>

Judul penelitian berikutnya yang akan dilakukan adalah “Profil Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik kelas XI MIA 5 MAN 2 Tulungagung Materi Trigonometri Tahun Ajaran 2016/2017”. Perbedaan dengan penelitian sebelumnya adalah, dalam penelitian ini peneliti menggunakan rubrik penilaian yang digunakan Shifa Fauziah, yaitu *rubric for journals specific to mathematics* untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis tulis, dan *rubric for affective journals* untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis lisan.

#### **J. Komunikasi Matematis pada Trigonometri**

Upaya meningkatkan hasil belajar peserta didik harus diimbangi dengan kompetensi para guru yang meliputi kemampuan dalam menyampaikan materi maupun kemampuan dalam memberikan evaluasi hasil belajar peserta didik. Guru harus kreatif dalam mengevaluasi hasil belajar peserta didik, yaitu dengan menentukan teknik evaluasi yang mampu memberikan informasi terkait keseluruhan kemampuan matematika peserta didiknya.

Salah satunya adalah melalui tes formatif.

“Tes formatif diduga kuat memiliki pengaruh terhadap hasil belajar matematika yaitu bentuk uraian. Melalui pemberian tes formatif bentuk uraian diharapkan para siswa akan terbiasa untuk mengungkapkan gagasan atau hasil pemikiran menggunakan terminology kosakata maupun gaya penyampaian menurut caranya sendiri”.<sup>125</sup>

Tes adalah cara yang dapat digunakan untuk mengukur dan menilai di bidang pendidikan yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas baik berupa pertanyaan yang harus dijawab, atau perintah yang harus dikerjakan oleh testee, sehingga atas dasar data yang diperoleh dari hasil pengukuran tersebut dapat dihasilkan nilai yang melambangkan tingkah

---

<sup>125</sup>Supardi. “Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Interaksi Tes Formatif Uraian dan Kecerdasan Emosional” dalam <http://portal.kopertis3.or.id/bitstream/123456789/1602/1/1.%2520Supardi%2520FORMATIF%252078-96.pdf>, diakses 02/01/2017 15:17:47, hal 80

laku atau prestasi testee; nilai tersebut dapat dibandingkan dengan nilai standar tertentu. Sementara tes formatif itu sendiri adalah tes hasil belajar yang bertujuan untuk mengetahui, sudah sejauh manakah peserta didik telah terbentuk (sesuai dengan tujuan pengajaran yang telah ditentukan) setelah mereka mengikuti proses pembelajaran dalam jangka waktu tertentu.<sup>126</sup>

Materi trigonometri merupakan salah satu materi pada mata pelajaran matematika wajib untuk kelas XI semester I. Pembahasan dalam materi tersebut meliputi, aturan sinus dan cosinus, termasuk terapannya dalam materi yang lain yaitu, cara pencarian luas segitiga sembarang dan luas segi – n beraturan. Terdapat pula aplikasi materi tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

Hal-hal yang peneliti harapkan tentang komunikasi matematis, adalah dimana peserta didik mampu merefleksikan suatu permasalahan matematika yang melibatkan rumus-rumus segitiga ke dalam ide matematis baik secara lisan maupun tulis untuk kemudian diselesaikan, mampu membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan atau tulis yang konkrit untuk kemudian diselesaikan. Peserta didik mampu menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika. Peserta didik mampu mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika. Peserta didik mampu membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika, merumuskan definisi dan generalisasi. Peserta didik mampu menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

#### **K. Paradigma Penelitian**

Pradigma penelitian dibuat agar konsep yang dimaksud dalam penelitian lebih jelas. Paradigma penelitian dari “Profil Kemampuan Komunikasi Matematis

---

<sup>126</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan ...*, hal.67-71.

Peserta Didik Kelas XI MIA 5 MAN 2 Tulungagung Materi Trigonometri Tahun Ajaran 2016/2017 ” dapat dijelaskan dalam pola pikir berikut. Pembahasan dalam paradigma penelitian ini memberikan gambaran tentang kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas XI MIA 5.

Karena banyaknya jumlah peserta didik dia kelas XI MIA 5, maka untuk komunikasi verbal peneliti memilih beberapa peserta didik kelas XI MIA 5. Pemilihan tersebut didasarkan pada nilai akademis mereka selama semester I.

Dalam penelitian ini, peneliti membagi peserta didik dalam 4 kategori. Yaitu, peserta didik berkemampuan akademis tinggi, peserta didik berkemampuan akademis sedang 1, peserta didik berkemampuan akademis sedang 2, dan peserta didik berkemampuan akademis rendah. Alasan peneliti membagi dalam empat kategori tersebut, peneliti berasumsi bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi matematis tulis yang tinggi, juga memiliki kemampuan komunikasi lisa yang sama baiknya yang ditunjukkan dengan nilai akademis yang tinggi.

Agar mudah memahami arah dan maksud dalam penelitian ini, peneliti menjelaskannya sebagai berikut.

1. Peneliti melakukan observasi pendahuluan, untuk mengetahui gambaran umum kemampuan komunikasi matematis pesertadidik kelas XI MIA 5 pada saat proses pembelajaran berlangsung. Pada kegiatan observasi tersebut, peneliti juga melakukan penilaian sesuai dengan rubik yang telah peneliti buat sebelumnya.

2. Peneliti memberikan soal test kepada pesertadidik, meliputi 5 soal uraian pada tes 1 dan 3 soal uraian pada tes 2, peneliti menggunakan rubrik berikut untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis tulis peserta didik

Tabel 2.3 Rubric for Journals Specific to Mathematics: Revised 2-20-06<sup>127</sup>

<b>Dimensi</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Ketepatan</b>	Respon terhadap pertanyaan tidak tepat	Respon terhadap pertanyaan agak tepat	Respon terhadap pertanyaan tepat, namun ada yang keliru	Respon terhadap pertanyaan tepat
<b>Penggunaan istilah</b>	Tidak ada penggunaan istilah matematika	Berusaha menggunakan, tapi tidak benar atau penggunaannya sedikit	Menggunakan beberapa istilah matematika dan sedikit kesalahan	Menggunakan istilah matematika dengan benar
<b>Penjelasan berfikir matematis</b>	Tidak meliputi permasalahan	Minim penjelasan dan/ atau sangat membingungkan	Penjelasan kurang lengkap namun mudah dipahami	Penjelasan lengkap dan mudah difahami

3. Peneliti memilih beberapa peserta didik, selanjutnya peneliti melakukan wawancara secara terpisah dengan peserta didik tersebut, pertanyaan yang peneliti berikan sesuai dengan yang telah peneliti buat sebelumnya. Dari jawaban yang mereka berikan, peneliti menganalisa kemampuan komunikasi matematis lisan mereka berdasarkan.

<sup>127</sup> Diadaptasi dari jurnal yang ditulis oleh Stacie Lefler, "Writing in Mathematics Classroom: A Form of Communication and Reflection" (2006) Action Research Project Paper 58, dalam <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1035&context=mathmidactionresearch>, diakses 28/12/2016 19:39:41, Appendix F hal.29

Tabel 2.4 Rubric for Affective Journals<sup>128</sup>

Dimensi	1	2	3	4
Penjelasn	Tidak meliputi permasalahan	Minim penjelasan dan/ atau sangat membingungkan	Penjelasan kurang lengkap namun mudah dipahami	Penjelasan lengkap dan mudah difahami

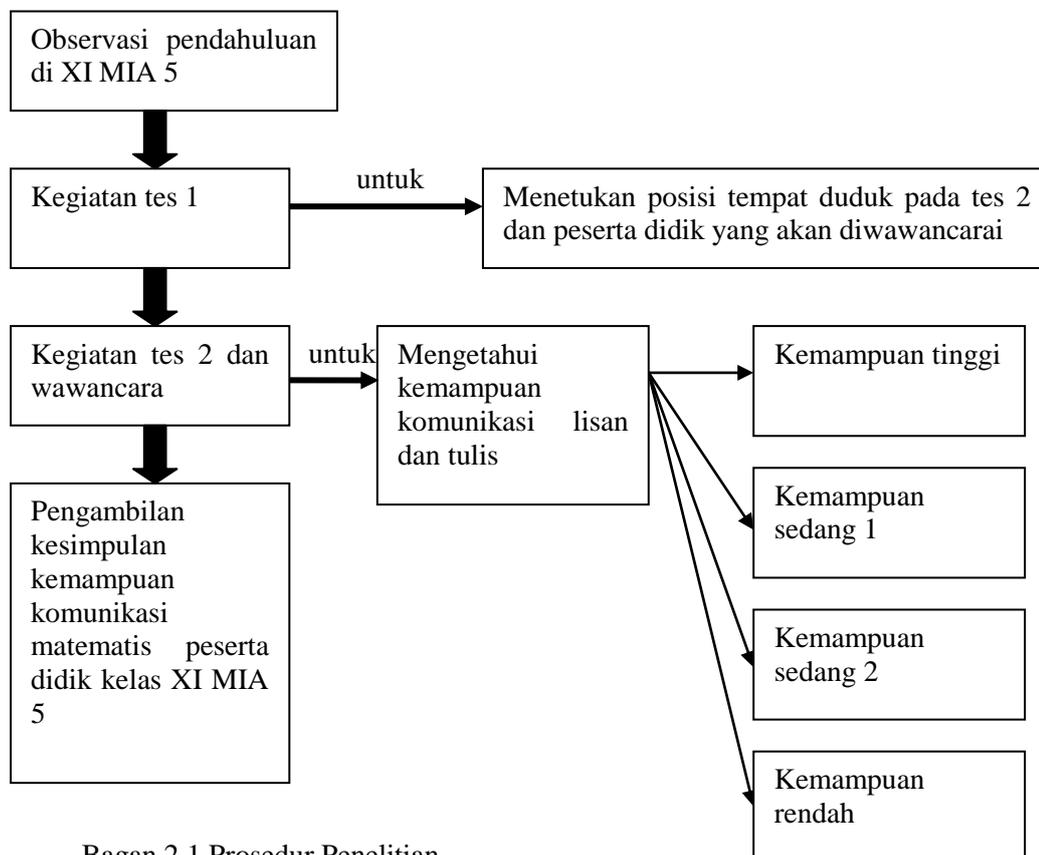
Tabel 2.5 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Standar Kemampuan Komunikasi Matematis	Indikator
1	Mengatur dan mengkonsolidasi pemikiran matematis ( <i>mathematical thinking</i> ) mereka melalui komunikasi	Membaca, menulis dan berdiskusi suatu presentasi matematika tertulis
2	Mengkomunikasikan <i>mathematical thinking</i> mereka secara koheren (tersusun secara logis) dan jelas kepada teman-temannya, guru dan orang lain	Berasumsi dan menyusun pertanyaan dari suatu informasi, permasalahan atau kejadian matematika tertentu yang diberikan. Menyusun argumen, membuat konjektur, menyusun definisi dan generalisasi
3	Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematis ( <i>mathematical thinking</i> ) dan strategi yang dipakai orang lain	Menelaah untuk menginterpretasikan ide, simbol, istilah dari informasi matematika yang diberikan. Mengevaluasi ide, simbol, istilah matematika dari hasil kerja orang lain.
4	Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematis mereka secara benar	Menggunakan bahasa dan simbol matematika dalam: membuat model matematika dari situasi, persoalan, dan peristiwa sehari-hari yang melibatkan matematika. Merefleksikan benda-benda nyata, gambar dan diagram dalam ide matematika. merespon pernyataan, mengekspresikan gagasan, argumen dan menjelaskan secara konkret, geometri dan aljabar, secara tepat, singkat dan logis.

4. Dari ke dua kegiatan tersebut peneliti kemudian menyimpulkan gambaran kemampuan komunikasi matematis tulis maupun lisan di kelas XI MIA 5 pada materi rumus rumus segitiga.

<sup>128</sup> Diadaptasi dari jurnal yang ditulis oleh Stacie Lefler, "Writing in Mathematics Classroom: A Form of Communication and Reflection ...", Appendix F hal.29

Untuk memudahkan pemahaman terhadap proses penelitian, berikut adalah bagan yang menunjukkan proses penelitian



Bagan 2.1 Prosedur Penelitian

Setiap peserta didik pasti memiliki keinginan untuk memperoleh nilai yang baik dalam setiap pembelajaran matematika. Untuk mencapai hal tersebut setelah peneliti amati ternyata ada beberapa hal yang perlu dianalisa. Banyak faktor yang dianggap mempengaruhi hasil belajar dalam pelajaran matematika, dalam penelitian ini peneliti memfokuskannya pada kemampuan komunikasi matematis tulis dan lisan.

Kemampuan komunikasi matematis peserta didik memegang peran yang penting dalam proses belajar. Dalam hal ini karena kemampuan komunikasi matematis berhubungan dengan proses belajar matematika yang lain. Saat

peserta didik memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik, hal ini akan menciptakan suasana lingkungan belajar yang baik dan kondusif. Anak yang memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik akan dengan mudah mampu berinteraksi dengan semua elemen yang berada di lingkungan belajarnya. Hal tersebut akan membangun kerjasama yang baik antara sesama peserta didik dalam setiap kegiatan pembelajaran, dan komunikasi yang baik antara peserta didik dengan guru. Sehingga peserta didik akan terdorong untuk aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran, karena peserta didik merasa percaya diri dalam melakukan kegiatan dalam setiap pembelajaran. Sehingga dengan suasana belajar yang baik, peserta didik aktif, dan secara tidak langsung akan menumbuhkan suasana hati yang nyaman dan menyenangkan bagi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

Informasi mengenai gambaran kemampuan komunikasi matematis peserta didik tentunya sangat dibutuhkan oleh guru dalam proses pembelajaran. Karena dari informasi tersebut guru mampu mengembangkan kemampuan mereka sebagai bekal untuk melanjutkan ke pendidikan yang lebih tinggi atau justru menentukan solusi jika diketahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik di kelas tersebut kurang memuaskan. Dari uraian tersebut dimungkinkan jika akan terjadi berbagai kemungkinan hasil tentang kemampuan komunikasi matematis peserta didik secara tulis dan lisan.