

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Hakikat Matematika

Istilah matematika berasal dari Yunani “*mathein*” atau “*manthenein*” yang artinya “mempelajari”. Kedua kata itu berhubungan dengan kata sansekerta “*medha*” atau “*widya*” yang artinya “kepandaian”, “ketahuan” atau “intelegensia”.<sup>1</sup> Kajian matematika dimulai pada abad keenam SM, Pythagoras membuat istilah “*mathematics*” dari bahasa Yunani “*mathema*” yang berarti “materi pelajaran”. Pengertian matematika dalam beberapa bahasa:<sup>2</sup> Dalam bahasa Inggris “*mathematu*” menjadi “*mathematics*” dalam bahasa Jerman “*mathematik*”, dalam bahasa Perancis “*mathematique*”, dan dalam bahasa Belanda “*mathematica*” atau “*wiskunde*”.

Matematika adalah ilmu tentang logika, mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lain dan terbagi kedalam tiga bidang, yaitu bidang aljabar, bidang analisis, dan bidang geometri.<sup>3</sup> Matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoritisnya adalah untuk memudahkan berpikir. Matematika merupakan bahasa universal yang

---

<sup>1</sup> Hardi Suyitno, *Filsafat Matematika*, (Semarang: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, 2014), hal. 12.

<sup>2</sup> *Ibid.*, hal 12-16

<sup>3</sup> Elsyia Puspitasari dan Kartono, “Peran Teacher Feedback Dan Peer Feedback terhadap Kemampuan Spasial Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL)”, *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan*, 2407-7496 (2018): hal. 408

memungkinkan manusia memikirkan, mencatat, dan mengkomunikasikan ide mengenai elemen dan kuantitas.<sup>4</sup> Matematika merupakan faktor pendukung laju persaingan dan perkembangan diberbagai bidang.<sup>5</sup>

Matematika memiliki beraneka ragam pengertian atau definisi, diantaranya:<sup>6</sup>

1. Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematis.
2. Matematika adalah ilmu pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi.
3. Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logik dan berhubungan dengan bilangan.
4. Matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk.
5. Matematika adalah pengetahuan tentang struktur yang logik.
6. Matematika adalah pengetahuan tentang aturan-aturan yang ketat.

Matematika memiliki peran penting dalam kehidupan terutama dalam meningkatkan daya pikir manusia. Oleh sebab itu matematika merupakan mata pelajaran wajib disetiap jenjang pendidikan di sekolah.<sup>7</sup> Tujuan pembelajaran matematika di sekolah agar peserta didik memiliki kemampuan diantaranya:

1. Memahami konsep matematis, menjelaskan antara konsep dan pengaplikasiannya dengan mudah

---

<sup>4</sup> *Ibid.*,

<sup>5</sup> Aji Permana Putra, “meningkatkan hail belajar matematika siswa kela VIII SMP PGRI Arjosari tahun 2013/2014 melalui implementasi pe,belajran teknik jigsaw”, *jurnal Pendidikan Matematika*, 1, No. 2 (2015), hal. 33

<sup>6</sup> Aris wibowo, “Implementasi Teori Bruner dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Untuk Menentukan Luas Permukaan Bangun Ruang di kelas V SDN Tanggunggunung 4”, *Skripsi*, (2015), hal. 22

<sup>7</sup> Tina Sri Sumartin..., hal. 148

2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam melakukan generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematis
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematis, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh
4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk menjelaskan suatu masalah
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan yaitu memiliki rasa ingin tau, dan minat dalam mempelajari matematika, memiliki rasa percaya diri dan ulet dalam menyelesaikan masalah matematika.<sup>8</sup>

Matematika memiliki objek kajian di antaranya:<sup>9</sup>

1. Objek langsung, meliputi: fakta adalah angka atau lambang bilangan. Keterampilan adalah kemampuan dalam memberikan jawaban yang tepat dan cepat. Konsep adalah ide ekstrak, aturan adalah obyek yang paling abstrak.
2. Objek tidak langsung, meliputi: kemampuan menyelidiki, kemampuan menyelesaikan masalah, kemampuan belajar dan bekerja mandiri, berikap positif terhadap matematika.

Pembelajaran matematika merupakan suatu proses dimana siswa mengkonstruksikan pengetahuan matematika.<sup>10</sup> Dari pernyataan di atas dapat

---

<sup>8</sup> Farida, "Pengaruh strategi Pembelajaran Heuristic Vee terhadap Kemampuan Pemahaman Konep Matematik Peserta Didik", *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6, no. 2 (2015), hal. 114

<sup>9</sup> Rahman dan Maarif, "Pengaruh Penggunaan Metode Discovery Terhadap Kemampuan Analogi Matematis siswa SMK Al-Ikhsan Pamarican Kabupaten Ciamis Jawa Barat", hal. 36-37.

<sup>10</sup> Rahma Fitri, Helma, dan Hendra Syarifuddin, "Penerapan Strategi The Firing Line pada Pembelajaran Matematika Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Batipuh", *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3, no. 1 (2014), hal: 18

disimpulkan matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bilangan dan keruangan yang dikemas dalam bentuk simbolis untuk memudahkan berfikir dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

## **B. Kemampuan Berpikir Kritis Matematik**

Berpikir merupakan proses kognitif seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan yang bermuara pada penarikan kesimpulan tentang apa yang akan dilakukan.<sup>11</sup> Berpikir merupakan salah satu aktivitas mental yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Kemampuan berpikir kritis setiap individu berbeda antara satu dengan lainnya sehingga perlu dipupuk sejak dini. Berpikir terjadi dalam setiap aktivitas mental manusia berfungsi untuk memformulasikan atau menyelesaikan masalah, membuat keputusan serta mencari alasan. Berpikir kritis adalah sebuah proses terorganisasi yang memungkinkan siswa mengevaluasi bukti, asumsi, logika dan bahasa yang mendasari pernyataan orang lain.<sup>12</sup> Berpikir kritis adalah sebuah proses sistematis yang memungkinkan siswa untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri. Berpikir kritis juga merupakan berpikir dengan baik, dan merenungkan tentang proses berpikir merupakan bagian dari berpikir dengan baik. Pola berpikir pada aktivitas matematika terbagi menjadi dua ditinjau dari kedalaman atau kekompleksan kegiatan matematik yang terlibat, yaitu berpikir matematik tingkat rendah (*low-*

---

<sup>11</sup> Sri Hastuti Noer dan Pentatito Gunowibowo, "Efektifitas Problem Based Learning Ditinjau Dari Kemampuan Berfikir Kritis dan Representasi Dari Kemampuan Matematis", *JPPM*, 11, no. 2 (2018), hal. 18

<sup>12</sup> Neni Fitriawati, *Penerapan model Pembelajaran Berbasis Masalah Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran IPS Terpadu Kelas VIII DiMTsN Selorejo Blitar*: (Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, 2010), hal.36

*order mathematical thinking*) dan berpikir matematik tingkat tinggi (*high-order mathematical thinking*).<sup>13</sup>

Pola berfikir matematik tingkat tinggi sangat diperlukan oleh siswa dalam era saat ini.<sup>14</sup> Berfikir kritis melatih siswa untuk berfikir secara cermat, logis dan teliti. Berfikir kritis tidak ekuivalen dengan keterampilan berfikir tingkat tinggi, dalam berfikir kritis termuat semua komponen berfikir tingkat tinggi, namun juga memuat disposisi yang tidak termuat dalam berfikir tingkat tinggi. Berdasarkan taksonomi Bloom, menghafal dan memanggil kembali informasi diklasifikasikan sebagai berpikir tingkat rendah sedangkan menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi diklasifikasikan sebagai berpikir tingkat tinggi.<sup>15</sup> Terdapat beberapa definisi tentang berpikir kritis yang dikemukakan oleh para ahli, di antaranya Norris mendefinisikan berpikir kritis sebagai pengambilan keputusan secara rasional apa yang diyakini dan dikerjakan.<sup>16</sup> Sejalan dengan Norris, Ennis juga mengungkapkan bahwa berpikir kritis merupakan berpikir reflektif yang berfokus pada memutuskan apa yang harus dipercaya dan dilakukan.<sup>17</sup> Dari beberapa pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematik adalah kemampuan memecahkan masalah dengan mencari, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi alasan-alasan yang baik agar dapat mengambil keputusan yang terbaik dalam memecahkan masalah matematika. Berfikir kritis berelasi dengan

---

<sup>13</sup> Zara Zahra Anasha, “Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Matematik Siswa Dengan Menggunakan *Graded Response Models (GRM)*”, *Jurnal FMIPA UP*, ISBN : 978 – 979 – 16353 – 9 – 4 (2015),hal.1

<sup>14</sup> Sumarmo dan Utari, “Berfikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan Pada Siswa”, *Jurnal FMIPA UPI* 17, no. 1 (2010): hal. 4.

<sup>15</sup> *Ibid.*,

<sup>16</sup> Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksonomi Berpikir*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2011), hal. 22

<sup>17</sup> Hawa Liberna, “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa melalui Penggunaan Metode Improve pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel”, *Jurnal Formatif*, (2), No. 3, hal. 192

lima kunci yaitu: praktis, reflektif, masuk akal, kepercayaan, dan aksi. Selain kelima kata kunci di atas, berfikir kritis juga memiliki empat komponen yaitu: kejelasan (*clarity*), dasar (*bases*), inferensi (*inference*), dan interaksi (*interaction*). Berfikir kritis matematik memuat kemampuan dan disposisi yang dikombinasikan dengan pengetahuan, kemampuan penalaran matematik, dan strategi kognitif yang sebelumnya, untuk menggeneralisasikan, membuktikan, mengases situasi matematik secara reflektif.<sup>18</sup>

Komponen-komponen kemampuan berpikir kritis matematik para ahli juga menyebutkan beberapa kemampuan yang dimiliki dalam berpikir kritis. Diantaranya menurut Seifert Hoffnung beberapa komponen penting dalam berpikir kritis, yaitu :<sup>19</sup>

1. Operasi dasar penalaran (*Basic operation of reasoning*). Untuk berpikir kritis, seseorang memiliki kemampuan untuk menjelaskan, menggeneralisasikan, menarik kesimpulan deduktif, dan merumuskan langkah-langkah logis secara mental
2. Domain pengetahuan khusus (*Domain-specific knowledge*). Dalam menghadapi suatu problem, seseorang harus memiliki pengetahuan tentang topik atau kontennya. Untuk memecahkan suatu konflik pribadi, seseorang harus memiliki pengetahuan tentang person dan dengan siapa yang memiliki konflik tersebut.
3. Pengetahuan metakognitif (*Metacognitive knowledge*). Pemikiran kritis yang efektif mengharuskan seseorang untuk memonitor ketika ia mencoba untuk benar-benar memahami suatu ide, menyadari kapan dia memerlukan informasi

---

<sup>18</sup> Rahma Fitri, Helma, dan Hendra Syarifuddin...

<sup>19</sup> Puji Rahayu Ningsih, *Tesis Profil Berpikir Kritis Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif*, (Surabaya:Pascasarjana, 2011), hal.11- 12

baru, dan mereka-reka bagaimana ia dapat dengan mudah mengumpulkan dan mempelajari informasi tersebut.

4. Nilai, manfaat, dan disposisi (*Value, beliefs, and dispositions*). Berpikir secara kritis berarti melakukan penilaian secara fair dan objektif. Ini berarti ada semacam keyakinan diri bahwa pemikiran benar-benar mengarah pada solusi. Ini berarti juga ada semacam disposisi yang persisten dan reflektif ketika berpikir.

Dalam melaksanakan berfikir kritis, terlibat disposisi berfikir yang dicirikan dengan: bertanya secara jelas dan beralasan, berusaha memahami dengan baik, menggunakan sumber yang terpercaya, mempertimbangkan situasi secara keseluruhan, berusaha tetap mengacu dan relevan ke masalah pokok, mencari berbagai alternatif, bersikap terbuka, berani mengambil posisi, bertindak cepat, bersikap atau berpandangan bahwa sesuatu adalah bagian dari keseluruhan yang kompleks, memanfaatkan cara berfikir orang lain yang kritis, dan bersikap sensitif terhadap perasaan orang lain.<sup>20</sup>

Berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah atau mempelajari sejumlah pengetahuan baru, siswa harus mengambil peran aktif di dalam belajar, dalam latihan siswa harus berupaya mengembangkan sejumlah proses berpikir aktif, diantaranya :<sup>21</sup>

1. Mendengarkan secara seksama
2. Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan- pertanyaan
3. Mengorganisasikan pemikiran-pemikiran mereka

---

<sup>20</sup> Rahma Fitri, Helma, dan Hendra Syarifuddin... (2014), hal. 18

<sup>21</sup> Desmita, *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010), hal.156

4. Memperhatikan persamaan-persamaan dan perbedaan-perbedaan
5. Melakukan deduksi penalaran dari umum ke khusus
6. Membedakan antara kesimpulan-kesimpulan yang valid dan yang tidak valid secara logika
7. Belajar bagaimana mengajukan pertanyaan- pertanyaan klarifikasi, seperti “Apa intinya?”, “Apa yang Anda maksud dengan pertanyaan itu?”, dan “Mengapa?”.

Berfikir kritis terjadi ketika seseorang mengalami sesuatu yang mendorongnya untuk berfikir kritis, misalnya suatu masalah yang sedang dihadapinya.<sup>22</sup> Seseorang dikatakan berpikir kritis apabila dapat memperoleh suatu pengetahuan dengan cara hati-hati, tidak mudah menerima pendapat tetapi mempertimbangkan menggunakan penalaran, sehingga kesimpulannya terpercay dan dapat dipertanggungjawabkan.<sup>23</sup> Dari penjelasan tersebut terlihat bahwa pemikir yang baik akan menggunakan lebih dari sekedar proses-proses berpikir yang benar, sebaliknya, mereka juga harus mengetahui bagaimana mengkombinasikan proses-proses berpikir tersebut ke dalam strategi-strategi yang tepat untuk memecahkan masalah.

Orang yang berpikir kritis, idealnya memiliki kecenderungan sebagai berikut:

1. Peduli pada kebenaran dari apa yang mereka yakini, dan dapat memberikan alasan mengapa ia meyakinkan hal tersebut. Mereka selalu ingin memahami secara benar.
2. Peduli pada kejujuran dan kejelasan dalam berbicara

---

<sup>22</sup> La Saudi dan dkk, “Profil Berfikir Kritis Siswa SMP Dalam Memecahkan masalah Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif”, *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9, no. 1 (2018), hal. 93

<sup>23</sup> In Hi Abdullah, “Berfikir Kritis Matematis”, *jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2, no. 1 (2013), hal. 72



### 3. Peduli untuk menghormati dan menghargai setiap orang

Kemampuan manusia menyesuaikan diri dengan lingkungan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya sangat bergantung pada kemampuan berpikirnya.<sup>24</sup> Orang yang berpikir kritis matematik juga idealnya memiliki beberapa kriteria atau elemen dasar yang disingkat dengan FRISCO (*Fokus, Reason, Inference, Situation, Clarity, Overview*) sebagai berikut :<sup>25</sup>

1. Tertuju pada poin utama yang sedang dilakukan dihadapi (*Focus*). Pada soal matematika yang menjadi focus adalah pertanyaan dari soal yang diberikan.
2. Memberikan alasan-alasan yang mendukung dan menolak putusan yang dibuat berdasarkan situasi dan fakta yang relevan dengan masalah yang diberikan (*Reason*). Pada soal matematika yang menjadi reason adalah yang diketahui.
3. Proses penarikan kesimpulan yang masuk akal, yaitu mengikuti langkah-langkah argumentasi yang logis menuju kesimpulan (*Inference*). Pada soal matematika yang menjadi inference adalah kira-kira yang diketahui, cukup, atau tidak untuk menjawab pertanyaan itu.
4. Mengungkap faktor-faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam membuat kesimpulan (*Situation*). Pada soal matematika yang menjadi situation adalah konteks.
5. Menjelaskan arti istilah-istilah yang berkaitan dengan pembuatan kesimpulan (*Clarity*). Pada soal matematika yang menjadi clarity adalah penjelasan istilah-istilah.

---

<sup>24</sup> Azi Nugraha, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Metakognitif Berbasis Humanistik Untuk Menumbuhkan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Himpunan Kelas VII" *jurnal Pendidikan Matematika*, 1, no. 1 (2019), hal. 3

<sup>25</sup> Hilaria Melania Mbagho, *Tesis: Profil Berpikir Kritis Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Geometri Kontekstual Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Matematika*, (Surabaya:Pascasarjana, 2015), hal. 15-16.

6. Mengecek kembali semua tindakan yang telah diketahui, apakah masuk akal atau tidak (*Overview*). Pada soal matematika yang menjadi overview adalah mengecek kembali tentang apa yang ditanyakan, diketahui, alasannya, konteksnya serta istilah- istilah yang digunakan.

Berdasarkan penjelasan para ahli tentang karakteristik dan indikator berpikir kritis di atas, Aspek kemampuan berpikir kritis matematik yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut:<sup>26</sup>

**Tabel 2.1** Kriteria dan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

NO	KRITERIA BERPIKIR KRITIS MATEMATIK	INDIKATOR
1	Fokus	a. Siswa menyebutkan poin utama sesuatu yang sedang dilakukan atau dihadapi
2	<i>Reason</i> (alasan)	a Siswa memberikan alasan berdasarkan fakta bukti yang relevan pada setiap langkah dalam membuat keputusan maupun kesimpulan
3	<i>Inference</i> (Proses penarikan kesimpulan)	a. Siswa membuat kesimpulan dengan tepat b. Siswa memilih <i>reason</i> R yang tepat untuk mendukung kesimpulan yang dibuat
4	<i>Situation</i> (Situasi)	a. Siswa mengungkapkan faktor-faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam membuat kesimpulan keputusan
5	<i>Clarity</i> (Kejelasan)	a. Siswa memberikan penjelasan yang lebih lanjut tentang apa yang dimaksudkan dalam kesimpulan yang dibuat. b. Jika terdapat istilah dalam soal, siswa dapat menjelaskan hal tersebut
	<i>Overview</i> (Meninjau kembali)	a. Siswa meneliti mengecek kembali secara menyeluruh mulai dari awal sampai akhir yang dihasilkan pada FRISCO

Pada penelitian ini profil berpikir kritis matematik yang dimaksud peneliti adalah berpikir untuk menuju suatu kesimpulan dengan dilandasi bukti-bukti, sumber-sumber informasi yang valid, serta mampu memberikan penjelasan yang masuk akal yang didasarkan pada kriteria berpikir kritis FRISCO (*Focus, Reason,*

<sup>26</sup> *Ibid.*,

*Inference, Situation, Clarity, Overview*) dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Peneliti menggunakan kriteria dari Ennis, hal ini dikarenakan Ennis merupakan salah satu kontributor terkenal bagi perkembangan tradisi berpikir kritis, kejelasan dalam pembagian kriteria serta banyak peneliti-peneliti yang mengambil rujukan dari Ennis dalam mengembangkan bidang berpikir kritis.

### **C. Kemampuan Spasial**

Kemampuan Spasial merupakan suatu yang berkenaan dengan ruang atau tempat.<sup>27</sup> Kemampuan ini bermanfaat untuk menempatkan diri dalam berbagai pergaulan sosial, pemetaan ruang, gambar, teknik, dimensi dan sebagainya yang berkaitan dengan ruang nyata maupun ruang abstrak.<sup>28</sup> Kemampuan spasial sebagai kemampuan dalam menghasilkan, mendapatkan kembali, dan merubah suatu susunan gambar dengan baik.<sup>29</sup> Kemampuan spasial sebagai kemampuan memecahkan masalah keruangan dengan menggunakan persepsi bangun dimensi dua dan dimensi tiga, serta memahami informasi beserta hubungan yang ada.<sup>30</sup>

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas, maka kemampuan spasial adalah suatu keterampilan dalam melihat hubungan ruang, mempresentasikan, mentransformasikan, dan memanggil kembali informasi simbolik serta kemampuan untuk memvisualisasikan gambar yang ada dalam pikiran diubah kedalam bentuk nyata.

---

<sup>27</sup> W.J.S. Purwadarminta, *Kamus Umum*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2006), hal.1086

<sup>28</sup> Elbatuah Nugraha, "Proses Berpikir Siswa SMA dalam Melukis Bidang Irisan Suatu Prisma Ditinjau Dari Kemampuan Spasial", *Makalah Komprehensif*, Universitas Negeri Surabaya, (2014): hal. 28

<sup>29</sup> Fitria Nurul Hidayah, "Profil Kemampuan Spasial Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Geometri Ditinjau Dari Perbedaan Jenis Kelamin", *Tesis*, (2015): hal.13

<sup>30</sup> *Ibid.*, hal. 14

Hal yang menonjol pada jenis kemampuan spasial ini dicirikan antara lain dengan:<sup>31</sup>

1. Memberikan gambaran visual yang jelas ketika menjelaskan sesuatu;
2. Mudah membaca peta atau diagram;
3. Menggambar sosok orang atau benda mirip dengan aslinya;
4. Sangat menikmati kegiatan visual, seperti teka-teki atau sejenisnya;
5. Mencoret-coret di atas kertas atau buku tugas sekolah; dan
6. Lebih memahami informasi lewat gambar daripada kata-kata atau uraian.

Beberapa peneliti memuat klasifikasi dari kemampuan spasial seperti yang diungkapkan oleh McGee yang memaparkan kemampuan spasial menjadi dua komponen utama, yaitu visualisasi spasial dan orientasi spasial.<sup>32</sup> Kemampuan spasial mempunyai lima komponen, yaitu :<sup>33</sup>

1. *Spatial Perception* (Persepsi Keruangan),
2. *Spatial Visualization* (Visualisasi Keruangan),
3. *Mental Rotation* (Rotasi Pikiran),
4. *Spatial Relation* (Relasi Keruangan), dan
5. *Spatial Orientation* (Orientasi Keruangan).

Dua vektor utama yang mendasari kemampuan spasial adalah visualiasi spasial dan orientasi spasial.<sup>34</sup> Kemampuan visualisasi spasial merupakan bagian

---

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

<sup>32</sup> Fitria Nurul Hidayah,... hal. 15

<sup>33</sup> Tria Nur Indah Sari, "Profil Kemampuan Berfikir Kritis Matematik Siswa Ditinjau Dari Kemampuan *Graded Response Models* (GRM)", *skripsi*, (2017), hal.16

<sup>34</sup> Silfanus Jelatu, dkk, "Relasi antara Visualisasi Spasial Dan Orientasi Spasial Terhadap Pemahaman Konsep Geometri Ruang", *Journal Of Songke Math*, 1, no. 1 (2018), hal: 50.

penting dalam materi bangun ruang sisi lengkung. Visualisasi spasial adalah kemampuan untuk memvisualisasikan objek dua dan tiga dimensi, memvisualisasi yang dimaksud adalah membayangkan, merotasi, memilin atau membalikkan objek.<sup>35</sup> Kemampuan visualisasi spasial yang baik akan menjadikan siswa mampu mendeteksi hubungan dan perubahan bentuk bangun dalam Bangun Ruang Sisi lengkung untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Orientasi spasial sebagai kemampuan memahami elemen-elemen dari sebuah objek visual untuk tetap tidak terganggu oleh perubahan orientasi di mana konfigurasi spasial dapat disajikan. Orientasi spasial adalah kemampuan seseorang untuk membayangkan penampakan suatu objek dari perspektif yang berbeda.<sup>36</sup> Untuk itu kemampuan spasial sangat diperlukan siswa untuk memancing daya berpikir kritis matematik siswa. Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan visualisasi spasial dan orientasi spasial merupakan faktor utama yang mendasari kemampuan spasial. Kemampuan visual dan orientasi spasial akan dapat membantu siswa membayangkan, mendeteksi perubahan dan hubungan dalam bangun ruang sisi lengkung.

#### **D. Bangun Ruang Sisi Lengkung**

Kelompok bangun ruang sisi lengkung adalah bangun ruang yang sisinya berbentuk lengkung. Dapat dilihat perbedaan dinding sebuah gedung dengan permukaan sebuah bola, dinding gedung adalah contoh sisi datar dan permukaan sebuah bola adalah contoh sisi lengkung. Jika sebuah bangun ruang memiliki satu

---

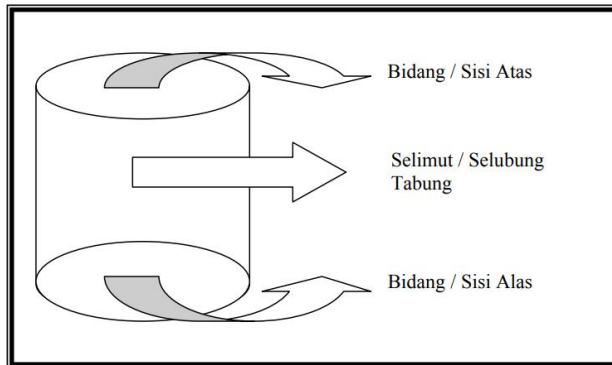
<sup>35</sup> Liya Susanti dan Abdul Haris Rosyidi, "Pembelajaran Berbasis Origami Untuk Meningkatkan Visualisasi Spasial dan Kemampuan Geometri Siswa SMP", *Jurnal Mahasiswa*, 2, no.2 (2013).

<sup>36</sup> Silfanus Jelatu dan dkk..., hal: 50.

saja sisi lengkung maka ia dapat dikelompokkan menjadi bangun ruang sisi lengkung.

Macam-macam Bangun Ruang Sisi Lengkung:

### 1. TABUNG



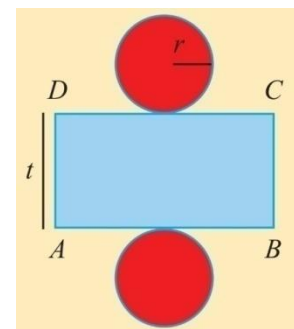
Tabung adalah bangun ruang sisi lengkung yang dibentuk oleh dua buah lingkaran identik yang sejajar dan sebuah persegi panjang yang mengelilingi kedua lingkaran tersebut. Tabung memiliki tiga sisi yakni dua sisi datar dan satu sisi lengkung. Benda-benda dalam kehidupan sehari-hari yang menyerupai tabung adalah tong sampah, kaleng susu, lilin, dan pipa.

Luas Permukaan Tabung:

Luas tabung ekuivalen dengan jumlahan semua luas bangun penyusun dari jaring-jaring tabung.

Jaring-jaring tabung terdiri atas dua lingkaran dan satu persegi panjang. Misalkan terdapat tabung dengan jari jari  $r$  dan tinggi  $t$ , maka:

$$\begin{aligned}
 L_p \text{ tabung} &= \text{Luas jaring-jaring tabung} \\
 &= 2 \times \text{Luas Lingkaran} + \text{Luas ABCD}
 \end{aligned}$$



$$= 2\pi r^2 + AB \times BC$$

$$= 2\pi r^2 + 2\pi r \times t$$

$$= 2\pi r (r + t)$$

Ingat:

panjang AB = keliling lingkaran

panjang BC = tinggi tabung.

Volume Tabung:

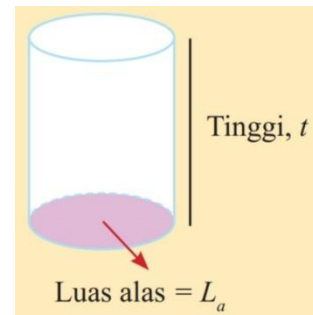
Volume tabung adalah hasil perkalian dari luas alas

tabung dengan tinggi tabung atau dapat dirumuskan

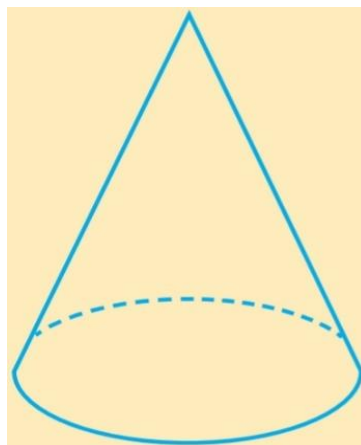
sebagai berikut:

$$V_{\text{tabung}} = L_a \times t$$

$$= \pi r^2 \times t$$



## 2. KERUCUT



Kerucut adalah bangun ruang sisi lengkung yang dapat dibentuk dari tabung dengan mengubah tutup tabung menjadi titik. Titik tersebut biasanya disebut

dengan titik puncak. Kerucut memiliki dua sisi, yaitu satu sisi datar dan satu sisi lengkung. Kerucut merupakan limas dengan alas lingkaran.

Benda-benda dalam kehidupan sehari-hari yang menyerupai kerucut adalah topi ulang tahun, topi petani, dan *cone es* krim.

Luas Permukaan Kerucut:

Luas permukaan ekuivalen dengan jumlahan semua luas bangun penyusun dari jaring-jaring kerucut. Jaring-jaring kerucut terdiri atas satu lingkaran dan satu selimut yang berbentuk juring.

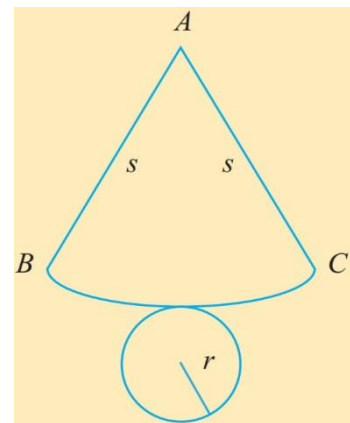
Misalkan terdapat tabung dengan jari jari  $r$  dan tinggi  $t$ , maka:

$L_p$  kerucut = Luas Lingkaran + Luas Juring  
ABC

$$= \pi r^2 + \pi r s$$

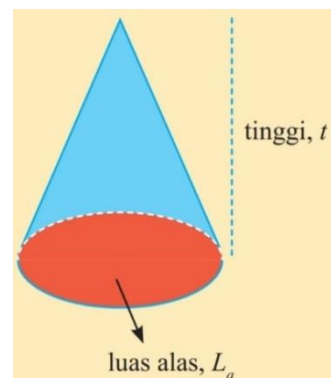
$$= \pi r(r + s)$$

$$= \pi r(\sqrt{r^2 + t^2}), \text{ dengan } s = \sqrt{r^2 + t^2}$$



Volume kerucut:

Volume kerucut adalah  $\frac{1}{3}$  bagian dari volume tabung dengan jari-jari dan tinggi



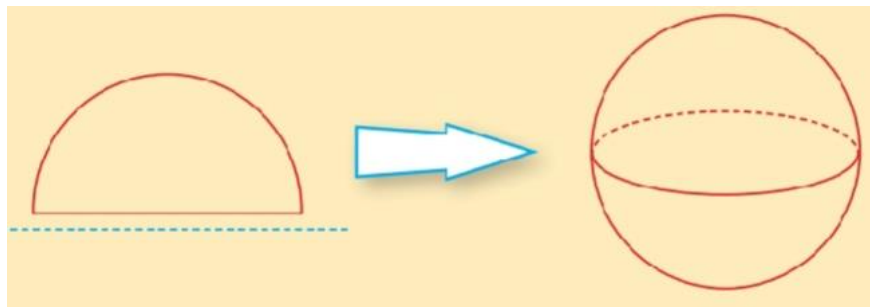


yang sama atau dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$V_{\text{kerucut}} = \frac{1}{3} L_a \times t$$
$$= \frac{1}{3} \pi r^2 \times t$$

### 3. BOLA

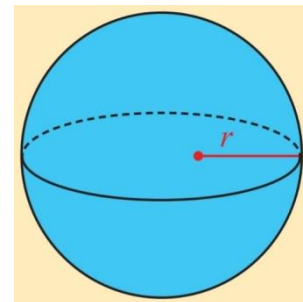
Bola adalah bangun ruang sisi lengkung yang dibentuk dari tak hingga lingkaran yang memiliki jari-jari sama panjang dan berpusat pada titik yang sama. Bola hanya memiliki satu sisi yang merupakan sisi lengkung. Bola dapat dibentuk dengan memutar/merotasi setengah lingkaran sebesar  $360^\circ$  dengan diameter sebagai sumbu rotasi.



Benda dalam kehidupan sehari-hari yang berbentuk bola adalah bola olahraga (sepak bola, basket, voli dan lain-lain), kelereng, globe, dan lainnya.

Luas Permukaan Bola:

Luas permukaan bola adalah sama dengan 4 kali luas lingkaran yang memiliki jari-jari yang sama atau dapat dituliskan sebagai berikut  $L = 4\pi r^2$



Volume Bola:

Volume bola adalah hasil kali  $\frac{4}{3}\pi$  dengan pangkat tiga jari-jari bola tersebut atau dapat dituliskan sebagai berikut.

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

### E. Hasil Penelitian Terdahulu

Berikut ini beberapa kajian dari penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan sekarang. Adapun beberapa penelitian tersebut sebagai berikut:

**Tabel 2.2** Kajian Penelitian Terdahulu

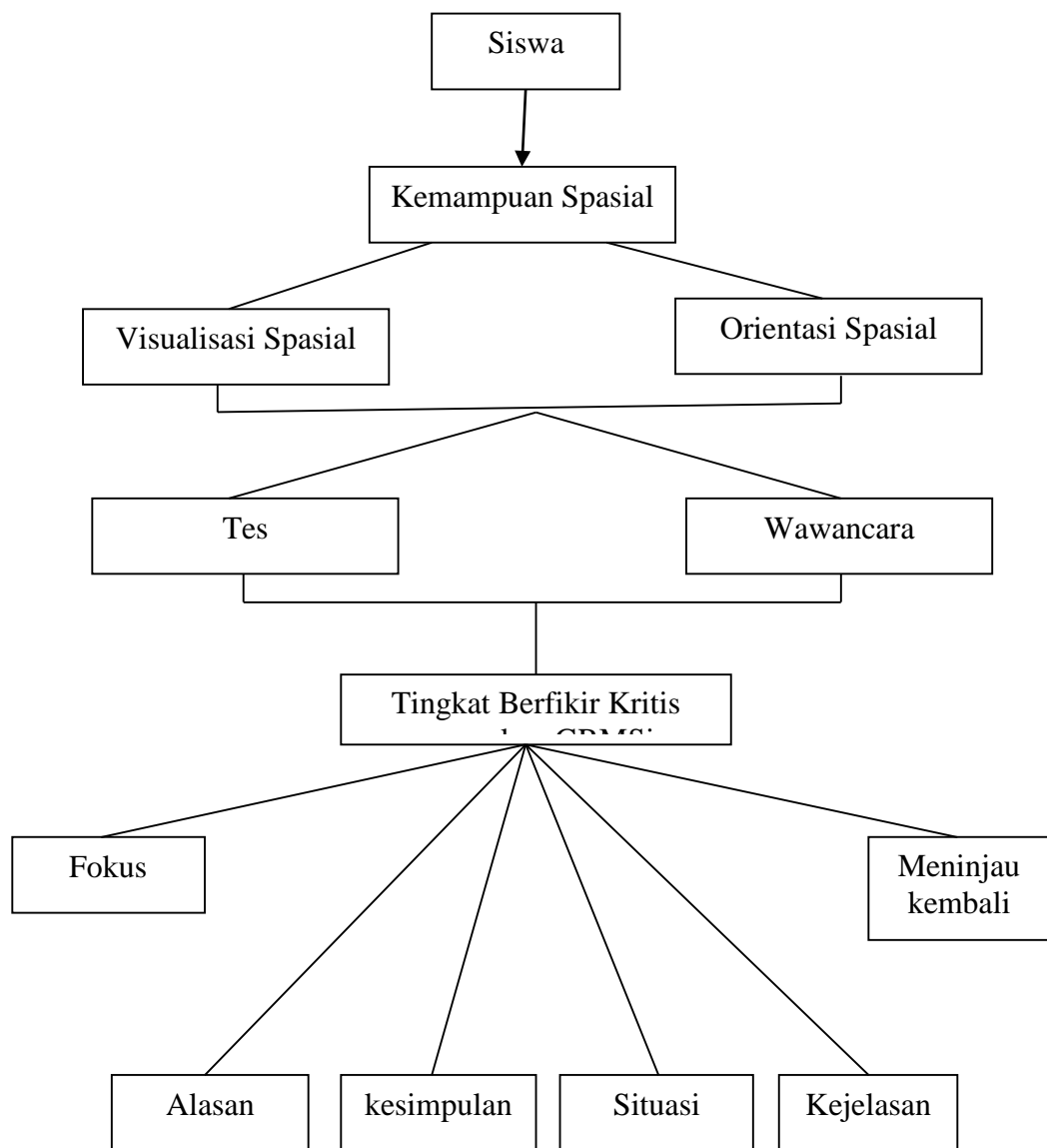
NO.	IDENTITAS PENELITIAN	PERSAMAAN	PERBEDAAN
1	Nama: Dana Yuli Christiyanto, I Made Sulandra, Rustanto Rahardi Judul: proses berfikir kritis siswa reflektif dalam menyelesaikan masalah matematika pada materi sistem persamaan linier dua variabel.	menganalisis berfikir kritis siswa	Tinjauan yang dianalisis yaitu, reflektif dalam menyelesaikan masalah, lokasi penelitian dan materi yang digunakan.
Lanjutan Tabel 2.2 Kajian Penelitian terdahulu			
2	Nama: Nur Permana, Ma Febriana Nurismadanti, Pusparini Rengganis, Neni Maryani Judul: kemampuan berfikir kritis matematis siswa SMP pada materi lingkaran Tahun: 2018	menganalisis berfikir kritis siswa	materi yang digunakan, lokasi penelitian, waktu pelaksanaan penelitian, tidak ditinjau dari kemampuan visualisasi dan orientasi spasial
Lanjutan Tabel 2.2 Kajian Penelitian terdahulu			
3	Nama: La Saudi, Muhammad Sudia, Mustamin Anggo Judul: Profil berpikir kritis siswa SMP dalam memecahkan masalah matematika	Menganalisis berfikir kritis	Lokasi penelitian, tinjauan yang digunakan dalam penelitian yaitu berdasarkan gaya kognitif

	berdasarkan gaya kognitif Tahun: 2018		
4	Nama: Oppie Andara Early, Endang Retno Winarti, Supriyono Judul: Analisis kemampuan berfikir kritis matematis ditinjau dari kemandirian siswa kelas VIII melalui pembelajaran model PBL pendekatan saintifik berbantuan <i>fun pict</i>	Menganalisis berfikir kritis	Lokasi waktu penelitian, tinjauan yan digunakan dalam penelitian yaitu berdasarkan kemandirian siswa

Dari tabel hasil penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa dari 4 hasil penelitian dia atas siswa dengan kemampuan hasil analisis tinggi dapat memenuhi focus, reason, clarity dan overview. Siswa dengan kemampuan sedang memenuhi kriteria (reason dan clarity). Ssiwa dengan kemampuan rendah memenuhi kriteria (situation).

#### **F. Kerangka Berfikir**

Pada dasarnya kegiatan analisis merupakan suatu usaha untuk mengamati secara detail sejumlah data yang masih mentah dan dikelompokkan menurut kriteria tertentu sehingga diperoleh informasi yang dapat dipelajari dan diterjemahkan dengan cara yang singkat dan penuh arti. Analisis kemampuan berfikir kritis dalam materi bangun ruang sisi lengkung sangat erat kaitannya dengan dengan kemampuan spaial siswa. Analisis Kemampuan berfikir kritis ini akan ditujukan kepada peserta didik kelas IX A SMPN 1 Ngunut Tulungagung.



**Bagan 2.1** Kerangka Berfikir Penelitian

Berikut ini, penjelasan bagan di atas tentang langkah-langkah Analisis kemampuan berfikir kritis pada materi bangun ruang sisi lengkung ditinjau dari kemampuan visualisasi dari jawaban siswa dengan melakukan persiapan yaitu menentukan sekolah sebagai lokasi penelitian, mengurus surat izin untuk melakukan penelitian di sekolah yang dijadikan tempat penelitian, menyusun instrumen penelitian, mengkonsultasikan instrumen dengan dosen pembimbing, memberikan soal tes kemampuan spasial untuk mengetahui tingkat kemampuan

visualisasi spasial dan orientasi spasial siswa, dari analisis jawaban diambil subyek dengan tingkatan tinggi, sedang, dan rendah dengan memilih masing-masing 2 peserta didik untuk dijadikan subjek penelitian, selanjutnya dilakukan wawancara kepada 6 siswa tersebut untuk mengetahui kessesuaian hasil yang mereka peroleh. Langkah selanjutnya menganalisis jawaban tes dan wawancara, berdasarkan kriteria berfikir kritis.