

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Hakikat Matematika**

Sampai saat ini, definisi tunggal matematika belum disepakati bersama. Hal ini terbukti dengan banyaknya definisi matematika, akan tetapi para matematikawan belum ada yang menyepakati secara pasti, bergamnya definisi matematika itu disebabkan banyaknya kajian matematika yang meliputi seluruh kehidupan manusia dan juga pembahasan matematika itu sendiri bersifat abstrak.

Dalam Masykur disebutkan bahwa istilah matematika berasal dari kata Yunani “mathein” atau “mathenein” yang artinya “mempelajari”. Mungkin juga, kata tersebut erat hubungannya dengan kata sansekerta “medha” atau “widya” yang artinya “kepandaian”, “ketahuan”, atau “intelengensi”.<sup>10</sup> Sedangkan menurut dienes matematika adalah ilmu seni kreatif, oleh karena itu matematika harus dipelajari dan diajarkan sebagai ilmu seni.<sup>11</sup>

Dalam Roadotul jannah disebutkan matematika merupakan ilmu pasti dan konkret, yang artinya matematika menjadi ilmu real yang bisa diaplikasikan secara langsung dalam kehidupan sehari-hari, dalam berbagai bentuk, bahkan tanpa disadari, sering kita terapkan untuk menyelesaikan setiap masalah kehidupan. Sehingga matematika merupakan ilmu yang benar-benar

---

<sup>10</sup> Moch. Masykur dan Abdul Halim Fathani, *Matematika Intelligence: cara cerdas melatih otak dan menanggulangi kesulitan belajar*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media,2007), hal. 42

<sup>11</sup> E.T. Russefendi, *pengajaran matematika modern dan masa kini*, (Bandung: Tarsito, 1990), Hal.18

menyatu dalam kehidupan sehari-hari dan mutlak dibutuhkan oleh setiap manusia, baik untuk dirinya sendiri maupun untuk berinteraksi dengan sesama manusia.<sup>12</sup> Ernest melihat matematika sebagai konstruktivisme sosial memenuhi tiga premis sebagai berikut: *i) the basic of mathematics knowledge is linguistic language, conventions and rules, and language is social constructions; ii) interpersonal social proseses are required to turn an individual's subjective matemhatical knowledge, after publication, into accepted objective mathematical knowledge; and iii) objectivity itself will be understood to be social.*<sup>13</sup>

Matematika berkembang seiring dengan peradaban manusia. Sejarah ilmu pengetahuan menempatkan matematika pada bagian puncak hierarki ilmu pengetahuan, yang menjadikan matematika sebagai ratu bagi ilmu pengetahuan sehingga matematika merupakan penentu tingkat intelektualitas seseorang, serta induk dari ilmu pengetahuan lainnya.<sup>14</sup> Dari kedudukan matematika sebagai ratu ilmu pengetahuan, maka dalam sistem pendidikan di seluruh dunia matematika merupakan subjek yang sangat penting. Negara yang mengabaikan pendidikan matematika sebagai prioritas utama akan tertinggal dari kemajuan dalam segala bidang (terutama sains dan teknologi), dibanding dengan negara lainnya yang memberikan tempat bagi matematika sebagai subjek yang sangat penting.<sup>15</sup>

---

<sup>12</sup> Roadotul Jannah, *Membuat Anak Cinta Matematika dan Eksak lainnya*. (Jogjakarta: Diva Press, 2011), hal. 22

<sup>13</sup> Fathani, *Matematika Hakikat dan Logika*, (Jogjakarta: Ar Ruzz Media, 2012), hal. 18

<sup>14</sup> Moch. Masykur dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence:.....*, hal. 68

<sup>15</sup> *Ibid.*, hal.41

Di bawah ini beberapa definisi atau pengertian tentang matematika antara lain:<sup>16</sup>

- a. Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan yang eksak dan terorganiser secara sistematis.
- b. Matematika adalah cabang pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi
- c. Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logis dan berhubungan dengan bilangan.
- d. Matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk
- e. Matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logis
- f. Matematika adalah tentang aturan-aturan yang ketat.

Matematika menurut sifatnya merupakan ratu dan sekaligus sebagai pelayan ilmu, maka sebagai ratu matematika mempunyai struktur yang sistematis dan logis tidak dapat di pengaruhi ilmu lain, sedangkan sebagai pelayan matematika menyediakan alat yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan pada ilmu lain.<sup>17</sup> Hal ini senada dengan yang di katakana E.T. Ruseffendi, matematika adalah ratunya ilmu (mathematics is te queen of the science).<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Erman Suherman, et. all., *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Jakarta: UI, 2003), hal. 15

<sup>17</sup> Sutrima, *matematika untuk sekolah menengah atas/madrasah aliyah kelas XI*, (Jakarta : pusat perbukuan, depdiknas, 2009)

<sup>18</sup> E.T Ruseffendi, *pengantar pada membantu guru mengembangkan kompetensinya dalam pengajaran matematika untuk meningkatkan CBSA*, (Bandung:Tarsito, 1988), hal. 260

Ruseffendi dalam Reys dan kawan-kawan dalam bukunya *helping children learn mathematics* mengatakan bahwa matematika itu adalah telaah tentang pola dan hubungan, suatu jalan atau pola pikir, atau suatu seni, suatu bahasa dan suatu alat.<sup>19</sup> Dalam kamus besar bahasa Indonesia Matematika diartikan sebagai ilmu tentang bilangan, hubungan antar bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.<sup>20</sup>

Matematika merupakan bidang studi yang di pelajari oleh semua siswa dari SD hingga SLTP. Ada banyak alasan tentang perlunya siswa belajar matematika. Cornellius mengemukakan lima alasan perlunya belajar matematika, karena matematika merupakan (1) sarana berfikir yang jelas dan logis, (2) sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari (3) sarana mengenai pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, (4) sarana untuk mengembangkan kreativitas, dan (5) sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.<sup>21</sup>

Sebagai ilmu (pengetahuan), matematika mewarnai berbagai arah dan pendekatan dalam proses pembelajarannya. Harus dipahami kepada siswa bahwa matematika sebagai ilmu, harus dipertahankan dan dikembangkan untuk kesejahteraan umat manusia. Sebagai ilmu matematika memberikan jalan

---

<sup>19</sup> E.T. Ruseffendi, *pengajaran matematika modern dan masa kini untuk guru PGSD*, (Bandung: Tarsito, 1988), hal.2

<sup>20</sup> Pusat Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia, Edisi keempat*, ( Jakarta: PT. Gramedia, 2008), hal. 888

<sup>21</sup> Mulyono Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak Kesulitan Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), hal. 253

bagaimana berfikir yang shahih (berdasarkan pada logika) dalam mencari suatu kebenaran ilmiah.<sup>22</sup>

Meskipun tidak terdapat definisi tunggal tentang matematika yang telah disepakati maka, setelah sedikit mendalami masing-masing definisi yang saling berbeda itu dapat terlihat adanya ciri-ciri khusus atau karakteristik yang dapat merangkum pengertian matematika secara umum. Melalui matematika seseorang mengasah kemampuan berpikir secara logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif. Berbagai kemampuan berpikir tersebut penting dimiliki seseorang sebagai bekal untuk menjalani kehidupan. Oleh karena itu, penguasaan matematika sejak dini sangat mutlak diperlukan.

## **B. Hakikat Berpikir**

### **1. Pengertian berpikir**

Setiap orang yang terlahir telah membawa potensi-potensi diri yang nantinya hendaklah dipelihara, diperbaiki, ditingkatkan kualitas atau potensi yang telah ada pada diri seseorang. Ditinjau dari aspek psikologi menyangkut upaya pengembangan IQ atau kemampuan berpikir.<sup>23</sup> Salah satu cara untuk mengemabangkan kemampuan berpikir seseorang adalah dengan cara membaca. Hal ini karena setelah membaca seseorang akan mengalami proses berpikir.

Ada banyak sekali pendapat para ahli tentang pengertian berpikir. Misalnya pendapat dari para ahli psikologi sosiasi mereka

---

<sup>22</sup> Zainal Arifin, *Membangun Kompetensi Pedagogis Guru Matematika*, (Surabaya: Lentera Cendekia, 2009), hal. 34.

<sup>23</sup> Moch. Masykur dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence:.....*, hal. 14-15

beranggapan bahwa berpikir adalah kelangsungan tanggapan-tanggapan di mana subjek yang berpikir pasif.<sup>24</sup> Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, berpikir adalah menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu; menimbang-nimbang di ingatan.<sup>25</sup>

Berpikir merupakan aktivitas mental, kognitif yang berwujud mengolah atau memanipulasi informasi dari lingkungan dengan simbol-simbol atau materi-materi yang disimpan dalam ingatannya khususnya yang ada dalam *long term memory* yang kemudian mengaitkan pengertian yang satu dengan pengertian yang lain serta kemungkinan-kemungkinan yang ada sehingga mendapatkan pemecahan masalah.<sup>26</sup>

Ditinjau dari prespektif psikologi berpikir merupakan cikal bakal ilmu yang sangat kompleks, menurut Garret (1966) berpikir merupakan perilaku yang seringkali tersembunyi atau setengah tersembunyi didalam lambang atau gambaran, ide dan konsep yang dilakukan seseorang. Jadi pengertian berpikir secara umum dilandasi oleh asumsi aktivitas mental atau intelektual yang melibatkan kesadaran dan subjektivitas individu yang merujuk pada suatu tindakan pemikiran atau ide-ide.<sup>27</sup>

Berikut pendapat beberapa para ahli, ada sedikit perbedaan antara satu dengan yang lainnya.hal ini dikarenakan pandangan para ahli sesuai dalam

---

<sup>24</sup> Sumardi Suryabrata, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Grafindo Persada), Hal. 54

<sup>25</sup>Tim Penyusun Kamus, Berpikir dalam KBBI Daring Edisi III dalam <http://kbbi.web.id/pikir>, di akses 2 april 2018

<sup>26</sup> Bimo Walgito, *Pengantar Psikologi Umum*, (Yogyakarta: Andi, 2004), hal. 177

<sup>27</sup> Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksonomi Berpikir.....Ibid.*, hal. 2

bidang yang dikuasai, Salah satu kegiatan mental seseorang adalah berpikir.

Demikian antara lain definisinya:<sup>28</sup>

- a. Berpikir adalah gejala jiwa yang dapat menetapkan hubungan-hubungan antara ketahuan-ketahuan kita.
- b. Berpikir adalah suatu proses dialektis.
- c. Menurut Plato berpikir adalah berbicara dalam hati, dan dari pendapat plato ini kemudian para ahli mengemukakan ada dua pernyataan, yaitu;
  - 1) Bahwa berpikir merupakan aktivitas, jadi subjek berpikir
  - 2) secara aktif.
  - 3) Bahwa aktivitas sifatnya ideasiona, jadi sensoris dan juga bukan motoris
- d. Berpikir adalah proses yang dinamis yang dapat dilukiskan menurut proses atau jalannya.

Pikiran seseorang melakukan tanya-jawab dengan pikirannya sendiri untuk dapat meletakkan hubungan antara bagian-bagian pengetahuan seseorang saat berpikir. Seseorang akan melakukan aktivitas berpikir setelah terdapat adanya pemicu potensi, baik bersifat internal maupun eksternal. Dari pertanyaan tersebut akan memberikan arah kepada pikiran seseorang. Tahap perkembangan kognitif atau taraf kemampuan berpikir seseorang individu sesuai dengan usianya. Semakin dewasa seseorang semakin meningkat pula kemampuan berpikirnya. Oleh karena itu, dalam

---

<sup>28</sup> Suyanto, *Psikologi umum*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2004), hal.56

pembelajaran harus memperhatikan tahap perkembangan kognitif agar siswa tidak mengalami kesulitan, karena apa yang disajikan dalam pembelajaran harus sesuai dengan kemampuan siswa dalam menyerap materi yang diberikan.

## 2. Proses berpikir

Proses berpikir merupakan urutan kejadian mental yang terjadi secara alamiah atau terencana dan sistematis pada konteks ruang, waktu dan media yang digunakan, serta menghasilkan suatu perubahan terhadap objek yang memengaruhinya. Proses berpikir merupakan peristiwa mencampur, mencocokkan, menggabungkan, menukar, dan mengurutkan konsep-konsep, persepsi-persepsi, dan pengalaman sebelumnya.<sup>29</sup>

Jean Piaget berpendapat bahwa proses berpikir manusia sebagai suatu perkembangan yang bertahap dari berpikir intelektual konkrit ke abstrak berurutan melalui empat periode. Berdasarkan hasil penelitiannya, Piaget mengemukakan bahwa empat tahap perkembangan kognitif dari setiap individu yang berkembang secara kronologis (menurut usia kalender) yaitu:

- a) Tahap Sensori Motor, dari lahir sampai umur sekitar 2 tahun,
- b) Tahap Pra Operasi, dari sekitar umur 2 tahun sampai dengan sekitar umur 7 tahun,
- c) Tahap Operasi Konkrit, sekitar umur 7 tahun sampai dengan sekitar umur 11 tahun,

---

<sup>29</sup> Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksonomi Berpikir.....Ibid.*, hal.3

d) Tahap Operasi Formal, dari sekitar umur 11 tahun dan seterusnya.<sup>30</sup>

Dalam pembelajaran di sekolah, belajar dan berpikir pada dasarnya adalah melakukan perubahan kognitif. Teori belajar kognitif menyatakan bahwa tingkah laku dari hasil belajar itu merupakan penstrukturan kembali pengalaman yang lampau. Struktur kehidupan individu ditentukan oleh persepsinya dan belajar terjadi sebagai hasil perubahan dalam.<sup>31</sup>

Jean Piaget menyebut bahwa struktur kognitif sebagai Skemata (Schemas), yaitu kumpulan dari skema-skema. Seorang individu dapat mengikat, memahami, dan memberikan respon terhadap stimulus disebabkan karena bekerjanya skemata ini. Skemata ini berkembang secara kronologis, sebagai hasil interaksi antara individu dengan lingkungannya, Dengan demikian seorang individu yang lebih dewasa memiliki struktur kognitif yang lebih lengkap daripada ketika ia masih kecil.<sup>32</sup>

Berdasarkan pendapat diatas, terdapat empat konsep dasar Piaget yang dapat diaplikasikan pada pendidikan dalam berbagai bentuk dan bidang studi yang berimplikasi pada organisasi lingkungan pendidikan, isi kurikulum dan urutan-urutannya, metode mengajar, dan evaluasi. Empat konsep dasar tersebut adalah (1) skemata (2) asimilasi (3) akomodasi (4) equilibrasi.

---

<sup>30</sup> Erman Suherman, dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Malang: UNM, 2003), hal. 37

<sup>31</sup> Herman Hudojo, *Mengajar Belajar Matematika*, (Jakarta: Depdiknas, 1988), hal. 45

<sup>32</sup> *Ibid.*

a. Skemata

Struktur kognitif mendasari pola tingkah laku yang terorganisir ini oleh Piaget disebut sebagai “skemata”. Schemata adalah perbedaan kualitas aktifitas mental dan cara anak mengorganisir serta berrespon pada hal-hal yang dialaminya yang menjadi ciri-ciri khas dari anak pada tiap tahapan perkembangannya. Schemata ini bukan merupakan efek eksistensi dari otak, tetapi berhubungan dengan interelasi dan organisasi dari kemampuan mental seperti ingatan, pikiran, tingkah laku, strategi yang digunakan anak untuk mengerti lingkungannya.<sup>33</sup>

Skemata dapat dipandang sebagai kumpulan konsep atau kategori yang digunakan individu ketika ia berinteraksi dengan lingkungan. Skemata itu senantiasa berkembang.<sup>34</sup> Perkembangan skemata ini berlangsung terus-menerus melalui adaptasi dengan lingkungan. Skemata tersebut membentuk suatu pola penalaran tertentu dalam pikiran anak. Semakin baik kualitas skemata ini, semakin baik pulalah pola penalaran anak tersebut.<sup>35</sup> Sehingga skemata adalah struktur kognitif yang selalu berubah dan berkembang. Proses adaptasi dari skemata yang menyebabkan adanya perubahan adalah asimilasi dan akomodasi.

---

<sup>33</sup> Zahratun hihayah, *Tazkiya perkembangan kognifit anak*, (Jakarta : UIN Jakarta, 2002), hlm.12

<sup>34</sup> Nurhadi, Burhan Yasin, dan Agus Gerrad, *Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning/CTL) dan Penerapannya dalam KBK*. (Malang : UM PRESS, 2004), hal. 37

<sup>35</sup> Suherman, dkk, *Strategi Pembelajaran...*, hal.36

b. Asimilasi

Asimilasi adalah proses mendapatkan informasi dan pengalaman baru yang langsung menyatu dengan struktur mental yang sudah dimiliki seseorang.<sup>36</sup> Asimilasi terjadi jika anak mempunyai pengalaman baru, ia menghubungkan dan memodifikasi pengalaman kedalam skemata yang ada.<sup>37</sup> Dasarnya asimilasi tidak menghasilkan perubahan skemata, tetapi mempengaruhi atau memungkinkan pertumbuhan skemata sehingga dapat menunjang pertumbuhan skemata secara kuantitas. Dengan demikian, asimilasi adalah proses kognitif individu dalam usahanya untuk mengadaptasikan diri dengan lingkungannya. Asimilasi terjadi secara kontinyu, berlangsung terus-menerus dalam perkembangan kehidupan intelektual anak.<sup>38</sup> Kesimpulannya, Berarti dalam proses berpikir, proses asimilasi terjadi pada saat menyatukan obyek baru ke dalam struktur kognitif yang sudah dimiliki. Dalam asimilasi seseorang memaksakan struktur yang ada pada dirinya kepada stimulus yang masuk. Sama artinya dengan stimulus dipaksa untuk memasuki salah satu skemata yang sesuai dalam struktur mental orang yang bersangkutan.

c. Akomodasi

Akomodasi merupakan proses penunjang asimilasi, menyangkut proses penyesuaian diri pada tuntutan lingkungan.<sup>39</sup> Akomodasi adalah

---

<sup>36</sup> Herman Hudojo, *Mengajar Belajar...*, hal.47

<sup>37</sup> Zahratun hihayah, *Tazkiya perkembangan...*, hal.13

<sup>38</sup> Nurhadi, *Pembelajaran Kontekstual...*, hal. 37

<sup>39</sup> Zahratun hihayah, *Tazkiya Perkembangan kognifit...*, hlm.13

proses menstrukturkan kembali mental sebagai akibat adanya informasi dan pengalaman baru.<sup>40</sup> Dalam akomodasi proses kognitif yang terjadi menghasilkan skemata baru dan perubahan pada skemata. Maka dari itu terlihat akomodasi menghasilkan perubahan skemata secara kualitas. Kesimpulannya, dalam akomodasi seseorang dipaksa mengubah struktur mentalnya agar sesuai dengan stimulus yang baru. Berarti dalam proses berpikir, proses akomodasi terjadi pada saat penstrukturan kembali kognitif yang telah dimiliki siswa karena masuknya informasi baru tentang obyek tersebut. Sebelum terjadi akomodasi, struktur mental siswa akan goyah dan bersamaan dengan proses akomodasi struktur mental akan stabil kembali. Siklus ini terjadi terus menerus sehingga skemata berkembang sepanjang waktu bersama-sama dengan bertambahnya pengalaman.

d. Keseimbangan (*Equilibrasi*)

Dalam proses adaptasi terhadap lingkungan, individu berusaha untuk mencapai struktur mental atau skemata yang stabil.<sup>41</sup> Dalam artian kestabilan tersebut merupakan keseimbangan antara proses asimilasi dan akomodasi. Keseimbangan ini dimaksudkan agar dapat mendeteksi persamaan dan perbedaan yang terdapat pada stimulus-stimulus yang dihadapi.<sup>42</sup> Dikarenakan adanya keseimbangan itu, maka efisiensi interaksi antara individu yang sedang berkembang dengan lingkungannya dapat tercapai dan terjamin. Berarti dalam proses

---

<sup>40</sup> Hudojo, *Mengajar Belajar...*, hal.47

<sup>41</sup> Nurhadi, Burhan Yasin, dan Agus Gerrad, *Pembelajaran Kontekstual...*, hal. 38

<sup>42</sup> Suherman, dkk, *Strategi Pembelajaran...*, hal.37

berpikir, keseimbangan yang terjadi pada saat pemodifikasian asimilasi dan akomodasi informasi baru dalam pikiran siswa.

Ketika anak mencapai tahap operasi formal, ia menunjukkan kemampuan menguasai hubungan di antara obyek-obyek dan bila ia memanipulasi langsung terhadap obyek-obyek itu tidak memungkinkan, maka ia (sebagai tanda operasi formal) akan membentuk hipotesis yang kemudian mengetesnya.<sup>43</sup>

Dalam proses berpikir ada beberapa proses yang dilewati diantaranya adalah: 1). Pembentukan pengertian, 2). Pembentukan pendapat, 3). penarikan kesimpulan.<sup>44</sup>

a) Pembentukan pengertian

Pengertian adalah hasil proses berpikir yang merupakan rangkuman sifat-sifat pokok dari suatu barang atau kenyataan yang dinyatakan dalam satu perkataan. Pembentukan pengertian dibagi menjadi beberapa macam diantaranya adalah:

(a) Pengertian lengkap dan tidak lengkap

Pembentukan pengertian sudah dimulai sejak pengamatan pertama pada suatu barang atau kenyataan.<sup>45</sup>

Pada tingkat permulaan ini akan menghasilkan pengertian yang belum lengkap. Segala sifat-sifat pokok pada barang itu belum seluruhnya dimengerti. Dengan pengamatan yang berulang-ulang, pengertian kita terhadap sesuatu semakin

---

<sup>43</sup> Hudojo, *Mengajar Belajar...*, hal.47

<sup>44</sup> Widodo Supriyono, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Asdi Mahasatya,2004), hal.31

<sup>45</sup> Ahmadi, *Psikologi Umum ...*, hal.166

lebih terang. Jadi dapat dikatakan bahwa semakin kita sering mengamati sesuatu maka proses pengertian kita semakin bertambah dan menjadi lengkap

(b) Pengertian Empiris

Pengertian Empiris disebut juga pengertian pengalaman, yaitu pengertian yang diperoleh dari pengalaman yang berturut-turut. Pengertian pengalaman biasanya belum lengkap dan kurang mendalam. Akan menjadi lengkap dan mendalam kalau kita mengulangnya berkali-kali dengan kemajuan berpikir kita.<sup>46</sup>

(c) Pengertian Logis

Pengertian logis ini biasanya diperoleh dengan aktifitas pikir dengan sadar dan sengaja memahami sesuatu.<sup>47</sup> Pengertian logis ini biasa disebut pengertian ilmiah, karena banyak digunakan didalam kalangan ilmu pengetahuan. Dari pengertian logis terdapat 4 proses yaitu: proses analisis (menguraikan), proses komparasi (membandingkan), proses abstraksi (mengurangkan), proses kombinasi (menggabungkan, merangkum)

Proses pembentukan pengertian atau berpikir logis digunakan peneliti sebagai acuan dalam melakukan penelitian. Alasan peneliti adalah karena dari ke-4 proses yang ada didalam pembentukan

---

<sup>46</sup> *Ibid*, hal.170

<sup>47</sup> *Ibid*, hal.170

pengertian logis saling berkesinambungan sehingga sangat cocok untuk proses berpikir dalam mempelajari matematika.

Indikator pencapaian berpikir logis adalah:<sup>48</sup>

- ✓ Proses analisis (menguraikan) siswa mampu menguraikan unsur-unsur, sifat-sifat, ciri-ciri dari sejumlah objek yang sejenis.
- ✓ Proses komparasi (membandingkan) siswa mampu membandingkan unsur-unsur, sifat-sifat, yang telah dianalisis. Langkah analisis ini untuk menemukan unsur-unsur yang bersamaan, sifat-sifat yang umum dan sifat-sifat yang termasuk sifat kebetulan atau sifat tambahan.
- ✓ Proses abstraksi (mengurangkan) siswa mampu menyisihkan sifat-sifat kebetulan atau tambahan dari sifat-sifat umum dan yang tertinggal hanya sifat-sifat umum saja.
- ✓ Proses kombinasi (menggabung, merangkum) siswa mampu merangkum sifat-sifat yang bersama dan menetapkannya sebagai definisi.

b) Pembentukan pendapat

Pendapat adalah hasil pekerjaan pikir melakukan hubungan antara tanggapan yang satu dengan yang lain, antara pengertian yang satu dengan yang lain yang dinyatakan dalam satu kalimat.<sup>48</sup>

---

<sup>48</sup> *Ibid.*, hal 171

Ada beberapa proses dalam pembentukan pendapat, antara lain adalah:

- (a) Menyadari adanya tanggapan atau pengertian, tidak mungkin membentuk pendapat tanpa adanya pengertian atau tanggapan.
- (b) Menguraikan tanggapan atau pengertian.
- (c) Menentukan hubungan logis antar bagian-bagian. Maksudnya setelah sifat-sifat dianalisa, kemudian dipisahkan dan hanya tinggal dua pengertian saja, kemudian antara pengertian yang satu dengan yang lain dihubungkan.

Indikator pencapaian pada tahapan proses pembentukan pendapat adalah:

- (a) Siswa mampu menyadari tanggapan atau pengertian.
- (b) Siswa mampu menguraikan tanggapan atau pengertian yang sudah ada, menjadi beberapa tanggapan yang lebih bersifat khusus.
- (c) Siswa mampu menentukan hubungan logis antara bagian-bagian setelah sifat-sifat dianalisis. Berbagai sifat dipisahkan tinggal dua pengertian saja kemudian satu sama lain dihubungkan menjadi satu pendapat yang bersifat kompleks.<sup>49</sup>

---

<sup>49</sup> ahmadi, *Psikologi Umum...*, hal.170

c) Penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan adalah suatu pendapat baru yang dibentuk dari pendapat-pendapat lain yang telah ada. Macam-macam kesimpulan antara lain: kesimpulan deduktif, kesimpulan induktif dan kesimpulan analogis.<sup>50</sup>

(a) Kesimpulan Deduktif

Kesimpulan deduktif adalah kesimpulan yang terbentuk dari hal-hal umum menuju ke hal-hal yang khusus atau spesifik.<sup>51</sup>

Kesimpulan deduktif = dari umum  $\square$  khusus

(b) Kesimpulan Induktif

Kesimpulan induktif adalah kesimpulan yang terbentuk dari situasi yang kongkrit menuju hal-hal yang abstrak. Dari pengertian-pengertian yang rendah/khusus menuju pengertian-pengertian yang tinggi/umum.<sup>52</sup>

Kesimpulan induktif = dari khusus  $\square$  umum

(c) Kesimpulan Analogi

Kesimpulan analogi adalah kesimpulan pendapat khusus dari beberapa pendapat khusus yang lain.<sup>53</sup> Pada pembentukan kesimpulan analogi, jalan pikiran kita didasarkan atas persamaan suatu yang khusus lainnya.

---

<sup>50</sup> *Ibid*, hal.176

<sup>51</sup> *Ibid*.

<sup>52</sup> Ahmadi, *Psikologi Umum...*, hal.178

<sup>53</sup> *Ibid*,hal.178

Karena pada dasarnya hanya membandingkan persamaan-persamaan dan kemudian mencari kesamaannya.

Kesimpulan Analogi= dari khusus □ khusus

Indikator yang harus dicapai siswa dalam penarikan kesimpulan adalah siswa mampu mengerjakan dan menjelaskan.

**Table 2.1 Tahap Proses Berfikir**

Tahap proses berpikir	Indikator	Deskripsi dalam materi SPtDV
Pembentukan pengertian	1. Proses analisis (menguraikan), siswa mampu menguraikan unsur-unsur, sifat-sifat, ciri-ciri dan sejumlah obyek yang sejenis	1. siswa mampu melakukan analisa apakah yang dimaksud dengan definisi SPtDV, Sistem Pertidaksamaan Linier-kuadrat, Sistem Pertidaksamaan Kuadrat-kuadrat.
Pembentukan pendapat	2. Siswa mampu menguraikan dan mengaplikasikan tanggapan atau pengertian yang sudah ada.	2. Siswa mampu menentukan definisi SPtDV dan menentukan Penyelesaian SPtDV menggunakan definisi, menentukan penyelesaian SPtDV dan mampu menggunakan aturan SPtDV untuk menentukan penyelesaian Sistem Pertidaksamaan Linier-Kuadrat dan Kuadrat-kuadrat.
Penarikan kesimpulan	3. Siswa mampu menganalisa dan menyelesaikan masalah terkait dengan materi SPtDV..	3. Siswa mampu memberikan penjelasan tentang jawaban dari permasalahan terkait materi SPtDV.

### **C. Jenis Proses Berfikir**

Jenis proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal cerita yaitu: 1) siswa dikatakan memiliki proses berpikir konseptual apabila dalam menyelesaikan soal memenuhi semua indikator proses berpikir konseptual, 2) siswa dikatakan memiliki proses berpikir semi konseptual apabila dalam menyelesaikan soal cerita memenuhi semua indikator proses berpikir semi konseptual, 3) siswa dikatakan memiliki proses berpikir komputasional apabila dalam menyelesaikan soal cerita memenuhi semua indikator proses berpikir komputasional.

Zuhri menentukan beberapa indikator untuk menelusuri masing-masing proses berpikir sebagai berikut: 1) proses berpikir konseptual: mampu mengungkapkan apa yang diketahui dalam soal dengan kalimat sendiri, mampu mengungkapkan dengan kalimat sendiri dalam soal, dalam menjawab cenderung menggunakan konsep yang sudah dipelajari, dan mampu menyebutkan unsur-unsur konsep diselesaikan. 2) proses berpikir semi konseptual: kurang dapat mengungkapkan apa yang diketahui dalam soal dengan kalimat sendiri, kurang mampu mengungkapkan dengan kalimat sendiri yang ditanya dalam soal, dalam menjawab cenderung menggunakan konsep yang sudah dipelajari walaupun tidak lengkap, tidak sepenuhnya mampu menjelaskan langkah yang ditempuh. 3) proses berpikir komputasional: tidak dapat mengungkapkan apa yang diketahui dalam soal dengan kalimat sendiri, tidak mampu mengungkapkan dengan kalimat sendiri yang ditanya dalam soal,

dalam menjawab cenderung lepas dari konsep yang sudah dipelajari, tidak mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh.

Indikator yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi dari indikator tersebut sebagai berikut: 1) proses berpikir konseptual: mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dengan bahasa sendiri atau mengubah dalam kalimat matematika (A1.1), mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan bahasa sendiri atau mengubah dalam kalimat matematika (A1.2), membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (A1.3), mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (A1.4), dan mampu memperbaiki jawaban (A1.5). 2) proses berpikir semi konseptual: kurang mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dengan bahasa sendiri atau mengubah dalam kalimat matematika (A2.1), kurang mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan bahasa sendiri atau mengubah dalam kalimat matematika (A2.2), membuat rencana penyelesaian tetapi tidak lengkap (A2.3), kurang mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (A2.4), dan kurang mampu memperbaiki kekeliruan jawaban (A2.5). 3) proses berpikir komputasional: tidak mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dengan bahasa sendiri atau mengubah dalam kalimat matematika (A3.1), tidak mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan bahasa sendiri atau mengubah dalam kalimat matematika (A3.2), tidak membuat rencana penyelesaian (A3.3), tidak mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam

menyelesaikan soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (A3.4), dan tidak mampu memperbaiki kekeliruan jawaban (A3.5).<sup>54</sup>

#### D. Kemampuan Matematika

Kemampuan matematika adalah daya pikir atau nalar seseorang untuk melakukan tindakan tertentu baik fisik maupun mental yang berhubungan dengan angka-angka atau variabel tertentu.<sup>55</sup> Dalam hal ini berarti siswa harus mengaktivitaskan bahkan memaksimalkan kekuatan pikiran atau nalarnya ketika fisik atau mentalnya akan melakukan suatu tindakan perbuatan.

#### E. Materi

Sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang dibahas adalah dua buah pertidaksamaan dengan dua variabel (misalkan dalam variabel  $x$  dan  $y$ ) yang bekerja secara simultan. Sistem pertidaksamaan dua variabel yang akan dibahas adalah sistem pertidaksamaan linear-kuadrat dan kuadrat-kuadrat.<sup>56</sup> Bentuk umum sistem pertidaksamaan linear-kuadrat (dalam  $x$  dan  $y$ ) adalah sebagai berikut.

$$ax^2 + by + c \leq 0 \text{ \{ bentuk linear \}}$$

$$px^2 + qxy + ry^2 + sx + ty + u \leq 0 \text{ \{ bentuk kuadrat \}}$$

dengan  $a, b, c, p, q, r, s, t$ , dan  $u$  merupakan bilangan-bilangan real.

---

<sup>54</sup> Jurnal Pendidikan Matematika, 2013, STKIP PGRI Sidoarjo Vol. 1

<sup>55</sup> Maryudi, *Kemampuan, kecakapan dan kecerdasan bergaul*, (Jakarta: Restu Agung, 2006), hal.83

<sup>56</sup> Noormandiri, *Matematika jilid I untuk SMA/MA (Buku Pegangan Guru)*, (Penerbit Erlangga,2016), hal.127

Bentuk umum sistem pertidaksamaan kuadrat-kuadrat (dalam  $x$  dan  $y$ ) adalah sebagai berikut.

$$ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f \leq 0 \text{ {bentuk kuadrat}}$$

$$px^2 + qxy + ry^2 + sx + ty + u \leq 0 \text{ {bentuk kuadrat}}$$

dengan  $a, b, c, d, e, f, p, q, r, s, t$ , dan  $u$  merupakan bilangan-bilangan real.

Tanda ketidaksamaan dapat meliputi  $\leq, \geq, <, >$ .

Langkah-langkah penyelesaian Sistem pertidaksamaan dua variabel (linear-kuadrat dan kuadrat-kuadrat).

Contoh soal.!

Tentukan himpunan penyelesaian

1) Menentukan himpunan penyelesaian  $8x + 12y < 96$

Gambar persamaan garis  $8x + 12y = 96$

- Menentukan titik potong sumbu X  $\rightarrow y = 0$

$$8x + 12y = 96 \rightarrow 8x + 12(0) = 96 \rightarrow 8x = 96 \rightarrow x = 12$$

- Menentukan titik potong sumbu Y  $\rightarrow x = 0$

$$8x + 12y = 96 \rightarrow 8(0) + 12y = 96 \rightarrow 12y = 96 \rightarrow y = 8$$

- Substitusi titik uji  $P(0,0)$

$$(x, y) = (0,0) \rightarrow 8x + 12y < 96 \rightarrow 8(0) + 12(0) < 96 \rightarrow 0 < 96$$

(benar)

Jadi, daerah himpunan penyelesaian pertidaksamaan  $8x + 12y < 96$

adalah belahan yang memuat titik  $P(0,0)$

2) Menentukan himpunan penyelesaian  $y > x^2 + 2x - 63$

Gambar Persamaan  $y = x^2 + 2x - 63$

- Menentukan titik potong sumbu  $X \rightarrow Y = 0$

$$y = x^2 + 2x - 63 \rightarrow x^2 + 2x - 63 = 0 \rightarrow$$

$$(x + 9)(x - 7) = 0 \rightarrow x = -9 \text{ atau } x = 7.$$

- Menentukan titik potong sumbu  $Y \rightarrow X = 0$

$$y = x^2 + 2x - 63 \rightarrow 0^2 + 2(0) - 63 = y \rightarrow y = -63$$

- Menentukan titik puncak

$$x^2 + 2x - 63 = y \rightarrow a = 1; b = 2; c = -63,$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-(2)}{2(1)} = \frac{-2}{2} = 1,$$

$$y = \frac{-D}{4a} = -\frac{(b^2 - 4ac)}{4(1)} = -\frac{((2)^2 - 4(1)(-63))}{4} = -\frac{256}{4} = -64.$$

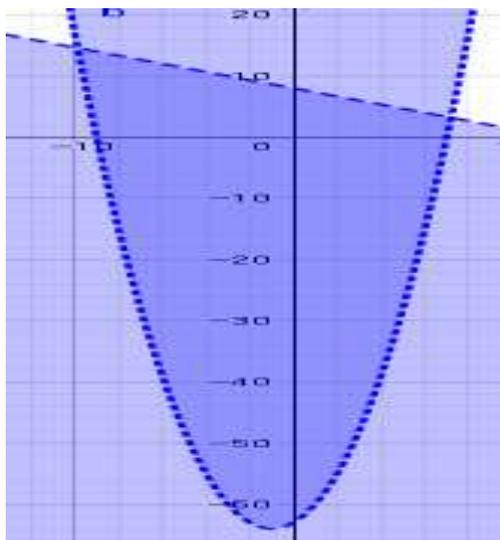
Jadi, koordinat titik puncaknya adalah  $(1, -64)$

- Substitusi titik Uji  $P(0,0)$

$$y > x^2 + 2x - 63 \rightarrow 0 > (0)^2 + 2(0) - 63$$

$$0 > -63 \text{ (benar)}$$

Himpunan Penyelesaian Untuk  $\begin{cases} 8x + 12y < 96 \\ y > x^2 + 2x - 63 \end{cases}$



## F. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini menggunakan beberapa rujukan referensi hasil penelitian sebelumnya yang diambil berdasarkan kesamaan topik. Referensi ini dijadikan sebagai acuan atau perbandingan untuk mencari sisi lain yang penting untuk diteliti supaya tidak terjadi pengulangan terhadap penelitian sebelumnya. Beberapa penelitian tersebut antara lain:

1. Penelitian oleh Indahsari Himatul Rohmah, 2016. Dengan judul “Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Suku Banyak Berdasarkan Gender Pada siswa kelas XI IPA 1 MAN Kunir Blitar Tahun Ajaran 2015/2016”. Diterbitkan pada Prosiding Seminar Nasional Pendidikan

Matematika (SEMNASDIKTA) II 15 Oktober 2016 IAIN Tulungagung. Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal suku banyak berdasarkan gender pada siswa kelas XI IPA 1 MAN Kunir Blitar tahun ajaran 2015/2016 adalah sebagai berikut:

- a. Berdasarkan penelitian proses berpikir siswa laki-laki dalam menyelesaikan soal suku banyak di kelas XI IPA 1 MAN Kunir Blitar tahun ajaran 2015/2016 yakni memiliki jenis proses berpikir konseptual, semi konseptual dan komputasional.
- b. Berdasarkan penelitian proses berpikir siswa perempuan dalam menyelesaikan soal suku banyak di kelas XI IPA 1 MAN Kunir Blitar tahun ajaran 2015/2016 yakni memiliki jenis proses berpikir konseptual dan komputasional.

Persamaan dari penelitian ini adalah sama-sama meneliti tentang proses berfikir. Sedangkan perbedaannya terdapat pada subjek yang diambil, materi, dan tempat penelitian.

2. Penelitian oleh Nurul Istiqomah. 2014. Dengan judul “Proses Berpikir Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung”. Jurnal ilmiah pendidikan matematika. Universitas Negeri Surabaya. Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat dideskripsikan sebagai berikut :

- a. Proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan gaya kognitif *Field Dependent* pada materi Bangun Ruang Sisi Lengkung cenderung semikonseptual. Subjek dikatakan cenderung memiliki proses berpikir semikonseptual apabila dalam menyelesaikan soal cerita lebih banyak menggunakan proses berpikir semikonseptual.
  - b. Proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan gaya kognitif *Field Independent* pada materi Bangun Ruang Sisi Lengkung adalah konseptual dan semikonseptual. Subjek dikatakan cenderung memiliki proses berpikir konseptual apabila dalam menyelesaikan soal cerita lebih banyak menggunakan proses berpikir konseptual. Sedangkan Subjek dikatakan cenderung memiliki proses berpikir semikonseptual apabila dalam menyelesaikan soal cerita lebih banyak menggunakan proses berpikir semikonseptual.
3. Penelitian oleh Beny Rafika Kristanto. 2016. Dengan judul “Analisis Proses Berpikir Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Ditinjau Dari Gaya Kognitif *Field Independent* Dan *Field Dependent* Pada Siswa Kelas Viii Smp Negeri 4 Boyolali”. Skripsi. Jenis penelitian deskriptif kualitatif.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat dideskripsikan sebagai berikut:

Proses berpikir siswa dibedakan menjadi tiga yaitu proses berpikir konseptual, semi konseptual, dan komputasional. Berdasarkan data hasil tes proses berpikir yang dikerjakan oleh siswa, diketahui bahwa subjek FI 1 memiliki proses berpikir yang konseptual, subjek FI 2 memiliki proses berpikir yang konseptual, dan subjek FI 3 memiliki proses berpikir yang konseptual maka ketiga subjek yang memiliki gaya kognitif *field independent* proses berpikirnya cenderung lebih banyak menggunakan proses berpikir konseptual, sedangkan subjek FD 1 memiliki proses berpikir yang semikonseptual, subjek FD 2 memiliki proses berpikir yang komputasioal, dan subjek FD 3 memiliki proses berpikir yang komputasional. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa subjek yang memiliki gaya kognitif *field dependent* proses berpikirnya ada yang semikonseptual ada yang komputasional.