

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Hakekat Matematika

Sampai saat ini belum ada kesepakatan yang bulat diantara para matematikawan, apa yang disebut matematika itu. Sasaran matematika tidaklah konkrit, tetapi abstrak. Dengan mengetahui sasaran penelaahan matematika, kita dapat mengetahui hakekat matematika yang sekaligus dapat kita ketahui juga cara berpikir matematik itu.<sup>21</sup> Istilah matematika berasal dari kata Yunani “mathein” atau “manthenein”, yang artinya “mempelajari”. Mungkin juga, kata tersebut erat hubungannya dengan kata Sanskerta “medha” atau “widya” yang artinya kepandaian, ketahuan, intelegensi. Dalam buku *Landasan matematika*, tidak menggunakan istilah “ilmu pasti “ dalam menyebut istilah ini. Kata “ilmu pasti “ merupakan terjemahan dari bahasa Belanda “wiskunde”. Penggunaan kata “ilmu pasti “ atau wiskunde” untuk “mathematics” seolah-olah membenarkan pendapat bahwa di dalam matematika semua hal sudah pasti dan tidak dapat diubah lagi. Padahal, kenyataan sebenarnya tidaklah demikian. Dalam matematika, banyak terdapat pokok bahasan yang justru tidak pasti, misalnya dalam *statistika* dan *probabilitas* (kemungkinan), perkembangan dari logika konvensional yang

---

<sup>21</sup>Herman Hudojo, *Mengajar Belajar Matematika*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan:1998), Hal 2

memiliki 0 dan 1 ke logika fuzzy yang bernilai antara 0 sampai 1, dan seterusnya.<sup>22</sup>

Matematika adalah ilmu tentang bilangan, hubungan antara bilangan dan prosedur operasional yang digunakan dengan penyelesaian masalah mengenai bilangan.<sup>23</sup>Tujuan khusus pendidikan matematika adalah sebagai berikut:

- a. Peserta didik mempunyai kemampuan yang dapat dialihgunakan melalui kegiatan matematika.
- b. Peserta didik mempunyai pengetahuan matematika sebagai bekal untuk melanjutkan kependidikan menengah.
- c. Peserta didik mempunyai ketrampilan matematika sebagai peningkatan dan perluasan dari matematika sekolah dasar untuk dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
- d. Peserta didik mempunyai pandangan luas dan sifat logis, kritis, cermat dan disiplin serta menghargai kegunaan matematika.

Jadi hakekat matematika adalah ilmu tentang perhitungan bilangan yang bersifat mutlak dan digunakan untuk menyelesaikan masalah mengenai bilangan itu sendiri.

---

<sup>22</sup>Moch. Masykur dan Abdul Halim Fatani, *Mathematical Intelligence*, (Jogjakarta:Ar-Ruzz Media, 2007), hal 42.

<sup>23</sup>Tim Redaksi, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*,(Jakarta, Balai Pustaka, 2002), Hal.723

## B. Hasil Belajar Matematika

### 1. Belajar Matematika

Pengertian pembelajaran dalam UU No. 2 tahun 2003 tentang Sisdiknas pasal 1 ayat 20, yaitu proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan secara implisit didalam pembelajaran terdapat kegiatan memilih, menetapkan dan mengembangkan, metode untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan<sup>24</sup>.

Menurut Gagne, belajar merupakan proses yang memungkinkan manusia memodifikasi tingkah lakunya secara permanen, sedemikian hingga modifikasi yang sama tidak akan terjadi lagi pada situasi baru. Pengamat akan mengetahui tentang terjadinya proses belajar pada diri orang yang diamati bila pengamat itu memperhatikan terjadinya perubahan tingkah laku.<sup>25</sup>

Sedangkan menurut Slameto, belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.<sup>26</sup>

Dari beberapa definisi di atas dapat dikatakan belajar merupakan kegiatan bagi setiap orang, untuk memperoleh pengetahuan, pengalaman dan keterampilan berdasarkan perubahan tingkah laku secara keseluruhan dan permanen.

---

<sup>24</sup>Indah Komsiyah, *Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Teras, 2012), hal. 4

<sup>25</sup>Herman Hudojo, *Mengajar Belajar Matematika*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan:1998), Hal 19

<sup>26</sup>Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta:PT Rineka Cipta,2010),hal.2

## 2. Hasil Belajar Matematika

Hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu “hasil” dan “belajar”. Pengertian hasil (product) menunjukkan pada suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktifitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya input secara fungsional. Dalam siklus input-proses-hasil, hasil dapat dengan jelas dibedakan dengan input akibat perubahan oleh proses. Begitu pula dengan kegiatan belajar mengajar, setelah mengalami belajar siswa berubah perilakunya dibanding sebelumnya.<sup>27</sup> Hasil belajar adalah kemampuan–kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya.<sup>28</sup> Jadi hasil belajar matematika siswa adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima materi pelajaran matematika.

## 3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil belajar antara lain:

### a. Faktor internal

#### 1) Faktor Fisiologis

Secara umum kondisi fisiologis, seperti kesehatan yang prima, tidak dalam keadaan lelah dan capek, tidak dalam keadaan cacat jasmani, dan sebagainya, semuanya akan membantu dalam proses dan hasil belajar. Demikian juga kondisi saraf pengontrol kesadaran dapat berpengaruh pada proses dan hasil belajar.

#### 2) Faktor Psikologis

---

<sup>27</sup>Purwanto.*Evaluasi Hasil Belajar*,.(Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009), Hal 44

<sup>28</sup> Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung : PT Remaja Rosdakarya, 2008), Hal.22

Faktor kedua dari faktor internal adalah faktor psikologis. Setiap manusia pada dasarnya memiliki kondisi psikologis yang berbeda-beda, terutama dalam hal kadar bukan dalam hal jenis, tentunya perbedaan-perbedaan ini akan berpengaruh pada proses dan hasil belajarnya masing-masing. Beberapa faktor psikologis diantaranya meliputi inteligensi, perhatian, minat dan bakat, motif dan motivasi, dan kognitif dan daya nalar<sup>29</sup>.

b. Faktor eksternal

1) Faktor lingkungan

Kondisi lingkungan juga mempengaruhi proses dan hasil belajar. Lingkungan ini dapat berupa lingkungan fisik atau alam dan dapat pula berupa lingkungan sosial.

2) Faktor instrumental

Faktor-faktor instrumental adalah faktor yang keberadaan dan penggunaannya dirancang sesuai dengan hasil belajar yang diharapkan. Faktor-faktor ini diharapkan dapat berfungsi sebagai sarana untuk tercapainya tujuan-tujuan belajar yang telah direncanakan. Faktor-faktor instrumental ini dapat berupa kurikulum, sarana dan fasilitas, dan guru<sup>30</sup>.

---

<sup>29</sup>Yuhdi Munadi, *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*, (Jakarta: Referensi, 2013), Hal 24-26

<sup>30</sup>Ibid, . . hal 31-32

## C. Model Pembelajaran Berorientasi pada Penerapan Teori van Hiele

### 1. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, film, komputer, kurikulum, dan lain-lain.<sup>31</sup>

Model pembelajaran ialah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun tutorial. Menurut Arends, model pembelajaran mengacu pada pendekatan yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas.<sup>29</sup> Model pembelajaran dapat didefinisikan sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar.<sup>32</sup>

### 2. Model Penerapan Teori van Hiele

#### A. Tahapan berpikir Van Hiele

Dalam pengajaran geometri terdapat teori belajar yang dikemukakan oleh *van Hiele* (1954), yang menguraikan tahap-tahap perkembangan mental anak dalam geometri. *van Hiele* adalah seorang guru bangsa Belanda yang mengadakan penelitian dalam pengajaran geometri. Hasil penelitiannya itu

---

<sup>31</sup>Trianto, S.Pd., M.Pd, *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2007), hal. 5

<sup>32</sup>Agus Suprijono, *Cooperatif Learning*. (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009) hal. 46

yang dirumuskan dalam disertasinya, diperoleh dari kegiatan tanya jawab dan pengamatan.

Menurut *van Hiele*, tiga unsur utama dalam pengajaran geometri yaitu waktu, materi pengajaran dan metode pengajaran yang diterapkan, jika ditata secara terpadu akan dapat meningkatkan kemampuan berfikir anak kepada tingkatan yang lebih tinggi. *Van Hiele* menyatakan bahwa terdapat 5 tahap belajar anak dalam belajar geometri, yaitu tahap pengenalan, tahap analisis, tahap pengurutan, tahap deduksi, dan tahap akurasi.

a. Tahap Pengenalan (Visualisasi)

Dalam tahap ini anak mulai belajar mengenal suatu bentuk geometri secara keseluruhan, namun belum mampu mengetahui adanya sifat-sifat dari bentuk geometri yang dilihatnya itu. Dengan demikian dalam hal ini meskipun anak pada tingkat ini sudah mengenal nama suatu bangun, siswa belum mengamati ciri-ciri bangun itu. Sebagai contoh pada tingkat ini anak mengenal bangun bernama belah ketupat, tetapi ia belum menyadari ciri-ciri bangun belah ketupat tersebut.

b. Tahap Analisis

Pada tahap ini anak sudah mulai mengenal sifat-sifat yang dimiliki benda geometri yang diamatinya. Ia sudah mampu menyebutkan keteraturan yang terdapat pada benda geometri itu. Contohnya pada tingkat ini siswa sudah bisa mengatakan bahwa suatu bangun yang bernama belah ketupat itu mempunyai 4 sisi, dan semua sisinya sama panjang, diagonal-diagonalnya saling membagi dua sama panjang dan saling berpotongan tegak lurus. Namun dalam tahap ini anak belum

mampu mengetahui hubungan yang terkait antara suatu benda geometri dengan benda geometri lainnya. Misalnya anak belum mengetahui bahwa bujursangkar adalah persegi panjang, bahwa bujur sangkar adalah belah ketupat dan sebagainya.

c. Tahap pengurutan (deduksi informal)

Pada tahap ini anak sudah mulai mampu melaksanakan penarikan kesimpulan yang kita kenal dengan sebutan berpikir deduktif. Misalnya anak sudah bisa mengatakan bahwa jika pada suatu segiempat sisi yang berhadapan sejajar, maka sisi-sisi yang berhadapan itu sama panjang.

d. Tahap deduksi

Dalam tahap ini anak sudah mampu menarik kesimpulan secara deduktif, yakni penarikan kesimpulan dari hal-hal yang bersifat umum menuju hal-hal yang bersifat khusus. Demikian pula ia telah mengerti betapa pentingnya peranan unsur-unsur yang tidak didefinisikan, disamping unsur-unsur yang didefinisikan.

e. Tahap akurasi

Dalam tahap ini anak sudah mulai menyadari betapa pentingnya ketepatan dari prinsip-prinsip dasar yang melandasi suatu pembuktian. Tahap akurasi merupakan tahap berfikir yang tinggi, rumit dan kompleks. Oleh karena itu tidak mengherankan jika beberapa anak, meskipun sudah duduk di bangku sekolah lanjutan atas, masih belum sampai pada tahap berfikir ini.<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> Erman Suherman, Et. All., "*Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*", (Penerbit tidak ada, 2003), hal 51-53

Selain mengemukakan mengenai tahap-tahap perkembangan kognitif dalam memahami geometri, *van Hiele* juga mengemukakan beberapa teori berkaitan dengan pengajaran geometri. Teori yang dikemukakan oleh *van Hiele* antara lain adalah sebagai berikut;<sup>34</sup>

1. Tiga unsur yang utama pengajaran geometri yaitu, waktu, materi pengajaran dan metode penyusun. Apabila dikelola secara terpadu dapat mengakibatkan peningkatan kemampuan berpikir anak kepada tahap yang lebih tinggi dari tahap yang sebelumnya.
2. Bila dua orang yang mempunyai tahap berpikir berlainan satu sama lain, kemudian saling bertukar pikiran, maka kedua orang tersebut tidak akan mengerti. Sebagai contoh, seorang anak tidak mengerti mengapa gurunya membuktikan bahwa jumlah sudut-sudut dalam sebuah jajargenjang adalah  $360^\circ$ , misalnya anak itu berada pada tahap pengurutan kebawah. Menurut anak pada tahap yang disebutkan, pembuktiannya tidak perlu sebab sudah jelas bahwa jumlah sudut-sudut  $360^\circ$ , Contoh yang lain seorang anak yang berada paling tinggi pada tahap kedua atau tahap analisis, tidak mengerti apa yang dijelaskan gurunya bahwa kubus itu adalah balok, belah ketupat itu layang-layang. Guru juga sering tidak mengerti mengapa anak yang diberi penjelasan tersebut tidak memahaminya. Menurut *van Hiele*, seorang anak yang berada pada tingkat yang lebih rendah tidak akan mungkin dapat mengerti/memahami materi yang berada pada tingkat yang lebih tinggi dari anak tersebut. Kalaupun

---

<sup>34</sup><http://modul-matematika-teori-belajar-van-hiella>, diakses pada hari Rabu, tanggal 30 November 2016 pukul 8:30 WIB

dipaksakan maka anak tidak akan memahaminya tapi nanti bisa dengan melalui hafalan.

3. Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan yaitu anak memahami geometri dengan pengertian, kegiatan belajar anak harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan anak itu sendiri, atau disesuaikan dengan tahap berpikirnya. Dengan demikian anak dapat memperkaya pengalaman dan cara berpikirnya, selain itu sebagai persiapan untuk meningkatkan tahap berpikirnya ke tahap yang lebih dari tahap sebelumnya.

#### **B. Karakteristik Teori *van Hiele***

Tahap 1 informasi (*information*): melalui diskusi, guru mengidentifikasi apa yang sudah diketahui siswa mengenai sebuah topik dan siswa menjadi berorientasi pada topik baru itu. Guru dan siswa terlibat dalam percakapan dan aktifitas mengenai objek-objek, pengamatan dilakukan, pertanyaan dimunculkan, dan kosakata di perkenalkan.

Tahap 2 orientasi terarah/terpandu (*guided orientation*): siswa menjajaki objek-objek pengajaran dalam tugas-tugas yang distrukturkan secara cermat seperti pelipatan, pengukuran, atau pengkontruksian. Guru memastikan bahwa siswa menjajaki konsep-konsep spesifik.

Tahap 3 ekplisitasi (*explicitation*): siswa mengekspresikan/menggambarkan apa yang telah mereka pelajari mengenai topic dengan kata-kata mereka sendiri. Guru membantu siswa dalam menggunakan kosa kata yang benar dan akurat. Guru memperkenalkan istilah-istilah matematika yang relevan.

Tahap 4 orientasi bebas (*free orientation*): siswa menerapkan hubungan-hubungan yang sedang mereka pelajari untuk memecahkan soal dan memeriksa tugas yang lebih terbuka (*open ended*).

Tahap 5 integrasi (*integration*): siswa meringkas/membuat ringkasan dan mengintegrasikan apa yang telah dipelajari, dengan mengembangkan satu jaringan baru objek-objek dan relasi-relasi.<sup>35</sup>

### C. Kelebihan dan Kekurangan Teori *van Hiele*

#### 1. Kelebihan Teori *van Hiele*

- a. Kemampuan pemahaman belajar siswa lebih baik.
- b. Kemampuan komunikasi matematika siswa lebih baik.
- c. Bersifat intrinsik dan ekstrinsik, yakni objek yang masih kurang jelas akan menjadi objek yang jelas pada tahap berikutnya.

#### 2. Kekurangan Teori *van Hiele*

- a. Seorang siswa tidak dapat berjalan lancar pada suatu tingkat dalam pembelajaran yang diberikan tanpa penguasaan konsep pada tingkat sebelumnya yang memungkinkan siswa untuk berpikir secara intuitif di setiap tingkat terdahulu.
- b. Apabila tingkat pemikiran siswa lebih rendah dari bahasa pengajarannya maka ia tidak akan memahami pengajaran tersebut.
- c. Teori yang dikemukakan oleh *van Hiele* memang lebih sempit dibandingkan teori yang dikemukakan Piaget dan Dienes, karena ia hanya mengkhususkan pada pembelajaran geometri saja.<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup>Hj Epon Nur'aeini, *Pengembangan Kemampuan Komunikasi Geometris Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Berbasis Teori van Hiele*, (Jurnal Saung Guru Vol 1. No 2.2010) Hal 32, Diakses pada hari Senin, 06 Februari 2017, Pukul 19:30 WIB.

## D. Tinjauan Materi

Segiempat adalah bangun datar yang dibatasi oleh empat sisi. Secara umum ada enam macam bangun datar segiempat yaitu : persegi, persegi panjang, jajargenjang, belah ketupat, layang-layang, dan trapesium.

### 1. Persegi



**Gambar 2.1 Persegi**

Persegi adalah segiempat yang dapat menempati bingkainya dengan tepat delapan cara dan tiap-tiap sudutnya dapat menempati sudut yang lain secara tepat.

Sifat-sifat persegi :

- Semua sisi setiap persegi sama panjang
- Mempunyai dua pasang sisi sejajar
- Diagonal-diagonalnya sama panjang dan saling membagi dua sama panjang.
- Diagonal-diagonal persegi berpotongan membentuk sudut siku-siku, yaitu  $90^\circ$ .
- Setiap sudut persegi dibagi dua sama besar oleh diagonalnya, atau diagonal-diagonalnya merupakan garis bagi.

### Rumus keliling dan luas persegi

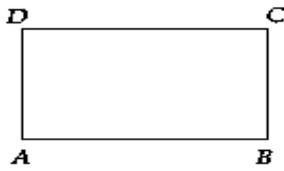
$$\text{Keliling persegi} = 4s$$

$$\text{Luas persegi} = s^2$$

---

<sup>36</sup><http://anwar-math.blogspot.co.id/2014/10/karakteristik-kelebihan-dan-kekurangan.html>, diakses pada hari sabtu, tanggal 15 juli 2017, pukul 10:30 WIB.

## 2. Persegi panjang

**Gambar 2.2 Persegi panjang**

Persegi panjang adalah segi empat yang dapat menempati bingkainya dengan tepat empat cara dan tiap-tiap sudutnya dapat menempati sudut yang lain secara tepat.

Sifat-sifat persegi panjang :

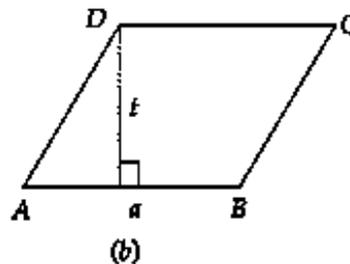
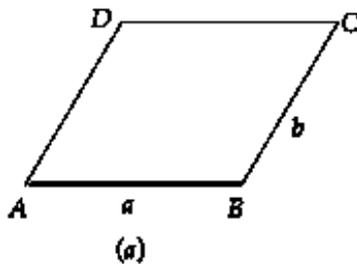
- Sisi-sisi yang berhadapan pada persegi panjang sama panjang dan sejajar
- Setiap sudut pada persegi panjang sama besar dan merupakan sudut siku-siku, yaitu  $90^0$ .
- Diagonal-diagonal pada persegi panjang sama panjang.
- Diagonal-diagonal persegi panjang berpotongan dan saling membagi dua sama panjang.

**Rumus keliling dan luas persegi panjang**

$$\text{Keliling persegi panjang} = 2(p + l)$$

$$\text{Luas persegi panjang} = p \cdot l$$

## 3. Jajargenjang

**Gambar 2.3 Jajargenjang**

Jajargenjang adalah bangun segi empat yang di bentuk dari gabungan sebuah segitiga dan bayangannya setelah diputar setengah putaran ( $180^0$ ) pada titik tengah salah satu sisi segitiga.

Sifat-sifat jajargenjang :

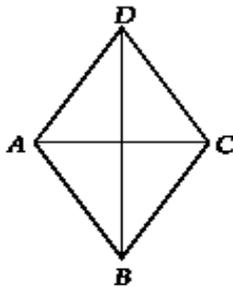
- Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar.
- Sudut-sudut yang berhadapan sama besar.
- Jumlah sudut-sudut yang berdekatan adalah  $180^0$ .
- Diagonal-diagonalnya saling membagi dua sama panjang.

### Rumus keliling dan luas jajargenjang

$$\text{Keliling jajargenjang} = 2a + 2b$$

$$\text{Luas jajargenjang} = a \times t$$

#### 4. Belah ketupat



**Gambar 2.4 Belah Ketupat**

Belah ketupat adalah bangun segiempat yang dibentuk dari gabungan segitiga sama kaki dan bayangannya oleh pencerminan terhadap alas segitiga itu.

Sifat-sifat belah ketupat:

- Semua sisinya sama panjang
- Diagonal-diagonalnya merupakan sumbu simetri.

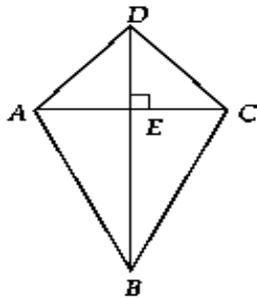
- c. Sudut yang berhadapan sama besar dan dibagi dua sama besar oleh kedua diagonalnya.
- d. Diagonal-diagonalnya saling membagi dua sama panjang dan saling berpotongan tegak lurus

### Rumus keliling dan luas belah ketupat

Keliling belah ketupat = jumlah semua sisi-sisinya ( $AB+BC+CD+DA$ )

Luas belah ketupat  $= \frac{1}{2} \times \text{diagonal 1} \times \text{diagonal 2}$

### 5. Layang-layang



**Gambar 2.5 Layang-layang**

Layang-layang adalah bangun segiempat yang dibentuk dari gabungan dua segitiga sama kaki yang alasnya sama panjang dan saling berimpit.

Sifat-sifat layang-layang:

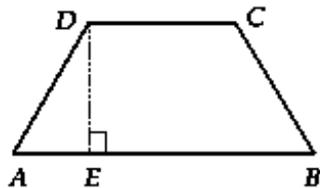
- a. Sisinya sepasang-sepasang sama panjang.
- b. Seepasang sudut yang berhadapan sama besar.
- c. Salah satu diagonalnya merupakan sumbu simetri.
- d. Salah satu diagonalnya membagi dua sama panjang diagonal yang lain dan tegak lurus dengan diagonal itu.

### Rumus keliling dan luas layang-layang

Keliling layang-layang = jumlah semua sisi-sisinya ( $AB+BC+CD+DA$ )

Luas layang-layang  $= \frac{1}{2} \times \text{diagonal 1} \times \text{diagonal 2}$

## 6. Trapesium



Gambar 2.6 Trapesium

Trapesium adalah segiempat yang memiliki tepat sepasang sisi yang berhadapan sejajar.

Sifat-sifat trapesium:

- a. Jumlah sudut yang berdekatan diantara dua garis sejajar adalah  $180^0$ .

### Rumus keliling dan luas trapesium

Keliling trapesium = jumlah semua sisi-sisinya ( $AB+BC+CD+DA$ )

Luas belah trapesium  $= \frac{1}{2} \times \text{jumlah sisi sejajar} \times \text{tinggi}$

Secara garis besar Skema/peta konsep segiempat adalah sebagai berikut:



Gambar 2.7 Skema Bangun Segiempat

## E. Implementasi Teori *van Hiele* Pada Materi Bangun Datar Khususnya Segiempat

Implementasi atau pelaksanaan teori *van Hiele* pada materi segi empat adalah sebagai berikut:

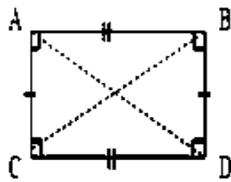
1. Dalam tahap awal yaitu pengenalan disini adalah guru berusaha mengenalkan bentuk segiempat dengan alat peraga, contohnya seperti menggunakan kertas karton bergambar. Disini siswa belum mengetahui sifat-sifat dari bangun segiempat, misalnya bangun persegi dan persegi panjang. Sehingga guru menggunakan alat peraga berupa gambar-gambar yang berbentuk persegi dan persegi panjang agar siswa lebih mudah mengetahui tentang bentuk persegi dan persegi panjang tersebut. Misalnya seperti gambar dibawah ini.



***Gambar 2.8 contoh benda-benda yang berbentuk persegi dan persegi panjang***

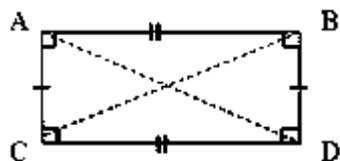
2. Tahap Analisis: Guru menjelaskan bentuk-bentuk segiempat sampai siswa merespon dan mengetahui serta memahami sifat-sifat persegi dan persegi panjang. Setelah itu guru mengenalkan dan menjelaskan secara rinci mengenai sifat-sifat tersebut kepada siswa supaya lebih memahami. Contohnya, sifat-sifat dari persegi dan persegi panjang sebagai berikut :

Untuk sifat-sifat dari persegi adalah sebagai berikut :



- Semua sisinya sama panjang, yaitu  $AB = CD$  dan  $AC = BD$
- Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar,  $AB \parallel CD$  dan  $AC \parallel BD$
- Keempat sudutnya sama besar dan siku – siku,  $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$
- Diagonal-diagonalnya sama panjang, saling membagi dua dan sama panjang, saling berpotongan tegak lurus, membagi semua sudut menjadi dua sama besar, yaitu diagonal  $AD = diagonal BC$

Sedangkkn untuk sifat-sifat persegi panjang adalah sebagai berikut :



- Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar dimana  $AB = CD$  dan  $AC = BD$
  - Keempat sudutnya sama besar dan siku-siku yaitu  $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$
  - Kedua diagonalnya berpotongan dan sama panjang, yaitu diagonal  $AD = diagonal BC$
3. Tahap pengurutan (deduksi informal) : Pada tahap ini, siswa sudah bisa memahami hubungan antara ciri yang satu dengan ciri yang lain pada bangun segiempat. Contohnya saja, pada tahap ini siswa sudah bisa mengetahui jika

pada suatu persegi dan persegi panjang sisi-sisi yang berhadapan sejajar, maka sisi-sisi yang berhadapan itu panjangnya sama. Selain itu siswa juga sudah bisa memahami hubungan antara bangun yang satu dengan bangun yang lain. Misalnya saja pada tahap ini siswa sudah bisa memahami bahwa setiap persegi adalah juga persegi panjang. Karena persegi juga memiliki ciri-ciri persegi panjang. Misalnya saja keduanya sama-sama mempunyai diagonal-diagonal yang sama panjang dan saling membagi dua sama panjang, mempunyai empat sudut siku-siku. Yang membedakan hanyalah untuk persegi keempat sisinya semua panjangnya sama. Sedangkan persegi panjang mempunyai 2 pasang sisi yang sama.

4. Tahap Deduksi : Ciri utama matematika adalah penalaran deduktif, yaitu kebenaran suatu pernyataan diperoleh sebagai akibat logis kebenaran sebelumnya, sehingga kaitan antar pernyataan dalam matematika bersifat konsisten. Berarti dengan strategi penemuan deduktif, kepada siswa dijelaskan konsep dan prinsip materi tertentu untuk mendukung perolehan pengetahuan matematika yang tidak dikenalnya dan guru cenderung untuk menanyakan suatu urutan pertanyaan untuk mengarahkan pemikiran siswa ke arah penarikan kesimpulan yang menjadi tujuan dari pembelajaran.<sup>37</sup> Pada usia anak sekolah SMP masih sangat sulit untuk berpikir deduktif, jadi disini pembuktian yang dilakukan dengan cara induktif yaitu contohnya mencari rumus keliling dan luas dari persegi serta persegi panjang dengan menggunakan pola-pola. Untuk yang pertama akan dijelaskan mengenai cara memperoleh rumus dari keliling persegi dan persegi panjang.

---

<sup>37</sup>Pusat Pengembangan dan Penataran Guru Matematika, *Model Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Penemuan Terbimbing*, (Yogyakarta : Departemen Pendidikan Nasional, 2006), hal.13

- a. Keliling bidang datar adalah jumlah semua sisi yang membatasi bidang datar tersebut. Jadi keliling persegi dan persegi panjang adalah jumlah sisi yang mengelilingi bangun persegi dan persegi panjang tersebut.

Sesuai definisi diatas, jadi keliling persegi adalah sebagai berikut:



Keliling persegi ABCD di atas =  $AB + BC + CD + DA$

Karena sisi sebuah persegi itu sama maka  $AB = BC = CD = DA$

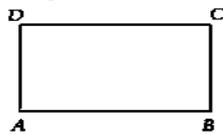
Maka keliling persegi ABCD =  $4 \times BC$

Misalkan panjang sisi  $BC = s$  cm dan keliling persegi ABCD =  $K$  cm

Maka kita peroleh rumus keliling persegi adalah sebagai berikut :

$$K = 4 \times s$$

Sedangkan untuk rumus keliling persegi panjang adalah sebagai berikut :



Keliling persegi panjang ABCD di atas =  $AB + BC + CD + DA$

Karena  $AB = CD$  dan  $BC = AD$  maka:

Apabila  $AB$  adalah panjang,  $BC$  adalah lebar

Maka keliling persegi panjang ABCD =  $(2 \times \text{panjang} + 2 \times \text{lebar})$ .

Misalkan panjang =  $p$  cm, lebar =  $l$  cm dan keliling =  $k$  cm

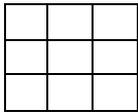
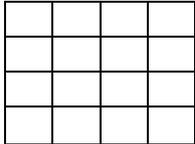
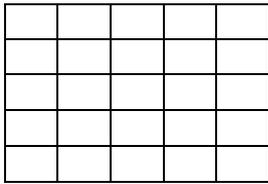
Maka kita peroleh untuk rumus keliling persegi panjang di atas adalah sebagai berikut:

$$K = (2 \times p + 2 \times l) \text{ atau } K = 2(p + l).$$

- b. Luas bangun datar adalah luas daerah yang dibatasi oleh sisi-sisi bangun tersebut. Sesuai definisi di atas maka yang dimaksud luas persegi adalah luas daerah yang dibatasi oleh sisi-sisi persegi tersebut.

Sesuai definisi di atas maka yang dimaksud luas persegi adalah luas daerah yang dibatasi oleh sisi-sisi persegi tersebut.

Untuk mendapat luas persegi maka perhatikan tabel berikut :

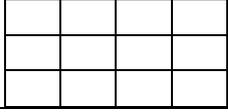
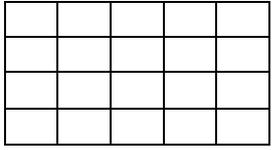
| Persegi   | Panjang | Lebar | Banyak persegi    | Luas persegi      |
|---|---------|-------|-------------------|-------------------|
|    | 3 cm    | 3 cm  | $9 = 3 \times 3$  | $9 \text{ cm}^2$  |
|  | 4 cm    | 4 cm  | $16 = 4 \times 4$ | $16 \text{ cm}^2$ |
|  | 5 cm    | 5 cm  | $25 = 5 \times 5$ | $25 \text{ cm}^2$ |

**Tabel 2.1 Pola Persegi**

Dari tabel 2.1 di atas maka diperoleh :

Rumus Luas Persegi adalah  $p \times l$ . Karena persegi memiliki ukuran panjang dan lebar yang sama, yang selanjutnya disebut sisi, maka: Rumus luas persegi = sisi x sisi atau  $L = s \times s$ .

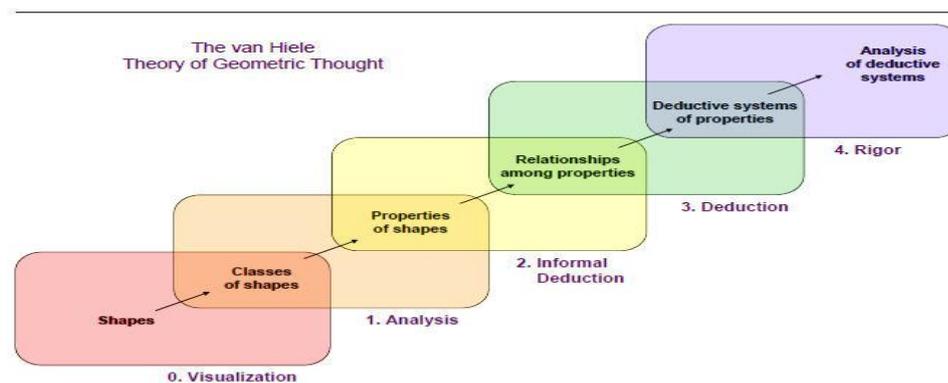
Sedangkan untuk mencari rumus luas persegi panjang adalah sebagai berikut:

| Persegi Panjang   | Panjang | Lebar | Banyak persegi panjang | Luas persegi panjang |
|---|---------|-------|------------------------|----------------------|
|  | 4 cm    | 3 cm  | $12 = 4 \times 3$      | $12 \text{ cm}^2$    |
|  | 5 cm    | 4 cm  | $20 = 5 \times 4$      | $20 \text{ cm}^2$    |

**Tabel 2.2 Pola Persegi Panjang**

Dari tabel 2.2 di atas, maka dapat dilihat bahwa luas persegi panjang diperoleh dari hasil perkalian antara panjang dan lebar persegi panjang tersebut atau  $L = p \times l$ .

5. Tahap Akurasi : Pada tahap ini siswa mampu melakukan penalaran secara formal tentang sistem matematika termasuk (sistem geometri) tanpa membutuhkan model-model yang konkret sebagai acuan, misalnya saja siswa sudah tidak memerlukan lagi gambar benda-benda yang bentuknya persegi dan persegi panjang. Siswa sudah bisa membayangkan lapangan, kolam renang, lantai rumah yang berubin tanpa harus menunjukkan benda aslinya. Oleh karena itu guru langsung menjelaskan dan memberi contoh soal cerita sebagaimana penyelesaiannya.



**Gambar 2.9 Tahapan Berpikir Van Hiele**

## F. Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Laelatul Khamidah yang berjudul “Penerapan Teori *van Hiele* dalam Pembelajaran Matematika Materi Kubus dan Balok”.<sup>38</sup> Penelitian dilakukan di kelas VIII-B SMP Islam Al-Ma’rifah Darunnajah Kelutan Trenggalek Tahun ajaran 2013/2014, dengan kesimpulan bahwa penerapan teori *van Hiele* dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Kubus dan Balok.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Yuli Kartika Sari dengan judul penelitian “Efektifitas Penerapan Pembelajaran Berdasarkan Tahap Berfikir *van Hiele* Terhadap Hasil Belajar Siswa Dibedakan dari Jenis Kelamin pada Materi Bangun Segiempat Kelas VII MTs Plus Raden Paku Trenggalek”.<sup>39</sup> Penelitian dilakukan di kelas VII MTs Plus Raden Paku Trenggalek dengan materi ajar segiempat. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penerapan teori *van Hiele* dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi segiempat berdasarkan jenis kelamin.

**Tabel 2.3 Perbedaan dan persamaan dengan kajian terdahulu**

| No | Keterangan    | Perbedaan   |  |  | Persamaan                                      |
|----|---------------|---|--|--|--|
|    |               | Penelitian Laelatul Khamidah  | Penelitian Yuli Kartika Sari   | Penelitian sekarang  |  |
| 1. | Judul Skripsi | Penerapan Teori <i>van Hiele</i> dalam Pembelajaran Matematika Materi Kubus dan | Efektifitas Penerapan Pembelajaran Berdasarkan Tahap Berfikir <i>van Hiele</i> | Pengaruh penerapan Teori <i>van Hiele</i> pada materi segiempat terhadap hasil | a. Meneliti Menggunakan Teori <i>van Hiele</i> |

<sup>38</sup>Laelatul Khamidah, *Penerapan Teori van Hiele dalam Pembelajaran Matematika Materi Kubus dan Balok pada Siswa VIII-B SMP Islam Al-Ma’rifah Darunnajah Kelutan Trenggalek Tahun ajaran 2013/2014*, (Tulungagung: Skripsi tidak diterbitkan, 2013)

<sup>39</sup>Yuli Kartika Sari, *Efektifitas Penerapan Pembelajaran Berdasarkan Tahap Berfikir Van Hiele Terhadap Hasil Belajar Siswa Dibedakan dari Jenis Kelamin pada Materi Bangun Segiempat Kelas VII MTs Plus Raden Paku Trenggalek*, (Tulungagung: Skripsi tidak diterbitkan, )

|    |                   |  |   |   |                                 |
|----|-------------------|--|---|---|---------------------------------|
|    |                   | Balok  | Terhadap Hasil Belajar Siswa Dibedakan dari Jenis Kelamin pada Materi Bangun Segiempat Kelas VII MTs Plus Raden Paku Trenggalek | belajar matematika siswa kelas VII SMPN 1 Rejotangan tahun ajaran 2016/2017 | b. Meneliti hasil belajar siswa |
| 2. | Subjek Penelitian | Laelatul Khamidah  | Yuli Kartika Sari   | Peneliti  |                                 |
| 3. | Objek Penelitian  | Kelas VIII-B SMP Islam Al-Ma'rifah Darunnajah Kelutan Trenggalek | Kelas VII MTs Plus Raden Paku Trenggalek  | SMPN 1 Rejotangan   |                                 |
| 4. | Materi Penelitian | Kubus dan Balok  | Persegi dan persegi panjang   | Segiempat   |                                 |

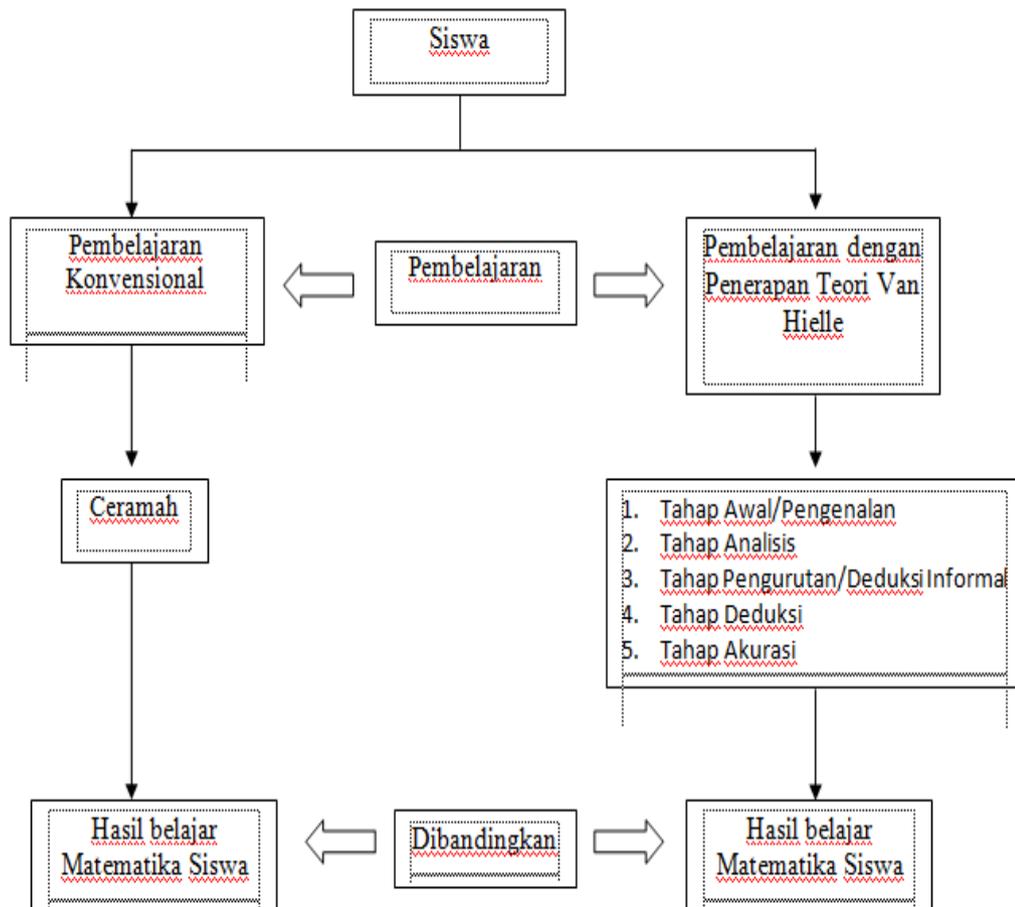
### G. Kerangka Berfikir Penelitian

Kerangka berfikir adalah argumentasi dalam merumuskan hipotesis yang merupakan jawaban yang bersifat sementara terhadap masalah yang diajukan. Kerangka berfikir juga merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah penting. Selain itu kerangka berfikir yang baik akan menjelaskan teoritis peraturan antar variabel yang akan diteliti.<sup>40</sup>

Kerangka berfikir dalam penelitian ini dilatarbelakangi oleh kurangnya minat belajar matematika siswa sehingga hasil belajar matematika siswa rendah. Hal ini dikarenakan siswa beranggapan bahwa pembelajaran matematika itu membosankan sekaligus menakutkan. Dengan penerapan teori *van Hiele* pada geometri khususnya pada materi segiempat, siswa diharapkan mampu merubah pola belajarnya dengan lebih berpikir kritis dalam pembelajaran matematika

<sup>40</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2006), hal. 64

sehingga dapat menarik minat belajar siswa dan sekaligus dapat meningkatkan hasil belajar matematika. Dari itu dapat dibuat kerangka pemikiran penelitian dengan gambar sebagai berikut:



**Gambar 2.10 Kerangka Berpikir Penelitian**

Pada kelas eksperimen diterapkan pembelajaran dengan menggunakan teori *van Hiele*. Langkah pertama yang dilakukan pada tahap awal pengenalan yaitu guru mengenalkan gambar macam-macam bentuk bangun segiempat melalui alat peraga yang terbuat dari kertas karton yang bergambar. Selanjutnya pada tahap analisis, guru membimbing dan mengarahkan siswa agar memahami sifat-sifat

bangun datar segiempat. Pada tahap pengurutan/ deduksi informal guru membimbing dan mengarahkan siswa dalam memahami hubungan yang terkait antara bangun segiempat, misalnya bangun persegi dan persegi panjang. Kemudian pada tahap deduksi, guru membantu siswa dalam menyimpulkan rumus (keliling dan luas) bangun segiempat. Pada tahap akhir, yaitu tahap akurasi guru memberi contoh soal dan mengarahkan siswa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan penggunaan rumus (keliling dan luas) bangun datar segiempat. Pada kelas kontrol diterapkan model pembelajaran konvensional. Pada model pembelajaran ini guru menerapkan metode ceramah untuk menjelaskan materi segiempat.

Setelah diterapkan pembelajaran dengan menggunakan teori *van Hiele* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, kedua kelas sama-sama diberikan *post-test* berupa soal tes tulis untuk mengukur hasil belajar matematika siswa setelah diberi perlakuan yang berbeda. Hasil dari *post test* yang telah diberikan pada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tersebut selanjutnya akan dibandingkan. Hal ini digunakan untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang signifikan pengaruh penerapan teori *van Hiele* terhadap hasil belajar matematika siswa.