

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Pembelajaran Geometri**

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Kata belajar mempunyai arti berubah tingkah laku atau tanggapan yang disebabkan oleh pengalaman.<sup>1</sup> Hal tersebut sesuai dengan pendapat Slameto, yang menyatakan belajar adalah “suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksinya dengan lingkungan”.<sup>2</sup> Suyono dan Hariyanto juga menjelaskan bahwa belajar adalah “suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki tingkah laku, sikap, dan mengokohkan kepribadian”.<sup>3</sup> Sedangkan menurut Abdillah “belajar adalah suatu usaha sadar yang dilakukan oleh individu dalam perubahan tingkah laku baik melalui latihan dan pengalaman yang menyangkut aspek - aspek kognitif, afektif dan psikomotorik untuk memperoleh tujuan tertentu”.<sup>4</sup> Dari definisi – definisi tersebut maka dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu usaha sadar yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksinya dengan lingkungan dimana perubahan itu bukan hanya berkenaan dengan penambahan ilmu pengetahuan, tetapi juga peningkatan keterampilan dan pengokohan kepribadian seperti kecakapan, keterampilan, sikap, pengertian, harga diri, minat, watak dan penyesuaian diri dengan tujuan agar menjadi manusia yang cakap secara intelektual dan juga attitude. Pembelajaran berdasarkan makna leksikal berarti proses, cara, perbuatan mempelajari. Perbedaan esensial pembelajaran dengan pengajaran adalah pada tindak ajar. Menurut

---

<sup>1</sup> Pusat Bahasa Depdiknas, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. (Jakarta: Pusat Bahasa Depdiknas, 2007), 17.

<sup>2</sup> Slameto Alfabeta, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2005), 5.

<sup>3</sup> Suyono dan Hariyanto, *Belajar dan Pembelajaran Teori dan konsep dasar*. (Bandung : PT. Remaja Rosdakarya, 2012), 9.

<sup>4</sup> Ainurrahman, *Belajar dan Pembelajaran*. (Bandung: Penerbit Alfabeta, 2010), 35.

Agus Suprijono: Pada pengajaran guru mengajar, peserta didik belajar, sementara pada pembelajaran guru mengajar diartikan sebagai upaya guru mengorganisir lingkungan terjadinya pembelajaran. Guru mengajar dalam perspektif pembelajaran adalah guru menyediakan fasilitas belajar bagi peserta didiknya untuk mempelajari. Jadi, subyek pembelajaran adalah peserta didik. Pembelajaran berpusat pada peserta didik. Pembelajaran adalah dialog interaktif. Pembelajaran merupakan proses organik dan konstruktif, bukan mekanis seperti halnya pengajaran.<sup>5</sup>

Geometri berasal dari bahasa Yunani yaitu *geo* yang artinya bumi dan *metro* yang artinya mengukur. Geometri adalah cabang Matematika yang pertama kali diperkenalkan oleh Thales (624-547 SM) yang berkenaan dengan relasi ruang.<sup>6</sup> Menurut Susanah dan Hartono menyebutkan bahwa geometri merupakan cabang matematika yang tidak mengutamakan hubungan antar bilangan, meskipun ia menggunakan bilangan. Tetapi geometri mempelajari hubungan – hubungan antara titik, garis – garis, sudut – sudut, bidang - bidang serta bangun datar dan bangun ruang.<sup>7</sup> Alders juga menyatakan bahwa ”Geometri adalah salah satu cabang Matematika yang mempelajari tentang titik, garis, bidang dan benda-benda ruang beserta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya, dan hubungannya antara yang satu dengan yang lain.”<sup>8</sup> Sedangkan menurut Usisikin geometri adalah (1) cabang matematika yang mempelajari pola – pola visual, (2) cabang matematika yang menghubungkan matematika dengan dunia fisik atau dunia nyata, (3) suatu cara penyajian fenomena yang tidak tampak atau tidak bersifat fisik, dan (4) suatu contoh sistem matematika.<sup>9</sup>

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa geometri adalah suatu cabang matematika yang mempelajari

---

<sup>5</sup> Agus Suprijono, *Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi PAIKEM*, (Surabaya: Pustaka Belajar, 2009), 13.

<sup>6</sup> “GEOMETRI”, *WIKIPEDIA Ensiklopedia Bebas* di akses dari <http://id.wikipedia.org/wiki/Geometri>, pada tanggal 23 Agustus 2014

<sup>7</sup> Susanah dan Hartono, *GEOMETRI* (Surabaya: UNESA University Press, 2008), 1.

<sup>8</sup> Lutfiyatun Nazilah”Dasar – Dasar Geometri”*Pembelajaran Matematika*, di akses dari <http://lutfiyatunnazila47.blogspot.com/2013/10/dasar-dasar-geometri.html>, pada tanggal 13 September 2014.

<sup>9</sup> Abdussakir, *Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele*. (El-Hikmah: Jurnal Kependidikan dan Keagamaan, Vol VII Nomor 2, Januari 2010, ISSN 1693-1499. Fakultas Tarbiyah UIN Maliki Malang), 1.

tentang bentuk, ruang, komposisi beserta sifat – sifatnya, ukuran-ukurannya, dan hubungannya antara yang satu dengan yang lain yang menghubungkan matematika dengan dunia fisik atau dunia nyata.

Berdasarkan pendapat di atas peneliti menyimpulkan bahwa pembelajaran geometri adalah proses mengkomunikasikan kepada siswa mengenai konsep – konsep geometri yakni mempelajari tentang bentuk, ruang, komposisi beserta sifat – sifatnya, ukuran-ukurannya, dan hubungannya antara yang satu dengan yang lain.

Dalam penelitian ini pembelajaran geometri yang dimaksudkan adalah pembelajaran geometri mengenai bangun ruang, karena peneliti memilih materi bangun ruang sisi datar prisma dan limas yang dipelajari pada jenjang SMP/Mts kelas VIII semester genap.

## **B. Kajian Teori Van Hiele**

### **1. Sekilas Tentang Teori Van Hiele**

Teori Van Hiele yang dikembangkan oleh dua orang guru matematika di Belanda, Pierre Marie van Hiele dan Dina van Hiele-Geldof sekitar tahun 1950-an. Van Hiele melakukan penelitian tentang perkembangan kognitif siswa dalam memahami geometri. Mereka mencetuskan teori perkembangan belajar dalam geometri berdasarkan penelitian dan pengalaman selama mengajar. Van Hiele mulai mempublikasikan teori geometri mereka dalam bidang pendidikan matematika. Dina van Hiele-Geldof mempublikasikan hasil kerjanya dalam disertasi doktoralnya pada tahun 1957.

Teori Van Hiele memberikan pengaruh yang kuat dalam pembelajaran geometri sekolah. Uni Soviet telah melakukan perubahan kurikulum karena pengaruh teori Van Hiele Pada tahun 1960-an. Kemudian pada tahun 1970-an, Amerika mulai tertarik pada teori Van hiele dan melakukan berbagai usaha untuk meningkatkan pembelajaran geometri. Sejak tahun 1980-an, penelitian yang memusatkan kepada teori Van Hiele terus meningkat.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Ibid, hal.3

Teori Van hiele dalam pembelajaran geometri, antara lain menegaskan bahwa :<sup>11</sup>

- a. Kombinasi yang baik antara waktu, materi pelajaran dan metode mengajar yang dipergunakan untuk tahap tertentu dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik pada tahap atau jenjang yang lebih tinggi.
- b. Sering para pendidik (guru) dalam pengajaran geometri tidak mengerti akan pelajaran yang akan diajarkan oleh pendidiknya. Sebenarnya bersumber pada pendidik (guru) dimana seorang pendidik sering memaksakan sifat – sifat, konsep geometri pada peserta didiknya alhasil peserta didik bukannya mengerti dengan bermakna melainkan mengerti dengan melalui hafalan.
- c. Kegiatan belajar peserta didik harus disesuaikan dengan tahap berpikirnya.

## 2. Tingkatan Berfikir Menurut Teori Van Hiele

Sesuai dengan teorinya, Van Hiele mendiskripsikan lima tingkatan berpikir yang dilalui siswa dalam belajar geometri sebagai berikut :<sup>12</sup>

- a. Tahap 0 (Visualisasi)

Pada tahap ini anak mulai belajar mengenai suatu bentuk geometri secara keseluruhan, namun belum mampu mengetahui adanya sifat – sifat dari bentuk geometri yang dilihatnya itu. Sebagai contoh jika seorang anak diperlihatkan sebuah kubus maka anak belum mengetahui sifat – sifat atau keteraturan yang dimiliki kubus tersebut. Anak belum menyadari bahwa kubus memiliki sisi – sisi yang merupakan persegi, sisi – sisi 6 buah, rusuknya ada 12 buah dan lain – lain.

- b. Tahap 1 (Analisis)

Pada tahap ini anak sudah mulai mengenal sifat – sifat yang dimiliki bentuk geometri yang diamatinya. Anak sudah mampu menyebutkan keteraturan yang terdapat pada bentuk geometri tersebut. Misalnya disaat

---

<sup>11</sup> Lisnawati simanjuntak, dkk. *Metode mengajar matematika*.(Jakarta : PT. Rineka Cipta, 1993),74.

<sup>12</sup> Erman Suherman, dkk. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer* (Surabaya:IMSTEP, 2003),51 – 53.

anak mengamati persegi panjang, ia telah mengetahui bahwa terdapat 2 sisi yang berhadapan dan kedua sisi tersebut sejajar sama panjang. Dalam tahap ini anak belum mengetahui hubungan yang terkait antara suatu bentuk geometri dengan bentuk geometri yang lainnya. Misalkan anak belum mengetahui bahwa persegi adalah persegi panjang, bahwa persegi adalah belah ketupat dan sebagainya

c. Tahap 2 (Deduksi Formal)

Pada tahap ini anak sudah mulai mampu melaksanakan penarikan kesimpulan, yang dikenal dengan sebutan berfikir deduktif. Namun kemampuan ini belum berkembang secara penuh. Satu hal yang perlu diketahui adalah anak pada tahap ini sudah mulai mampu mengurutkan. Misalnya sudah mengenali bahwa bujur sangkar adalah jajar genjang.

d. Tahap 3 (Deduksi)

Tahap ini juga disebut dengan tahap deduksi formal. Pada tahap ini siswa sudah menyusun bukti. Siswa juga berpeluang untuk mengembangkan bukti lebih dari satu cara.

e. Tahap 4 (Rigor)

Tahap ini disebut dengan tahap aksiometrik. Pada tahap ini, siswa mampu bernalar secara formal tanpa membutuhkan model – model konkret. Saling keterkaitan antar bentuk yang tidak terdefiniskan, aksioma, definisi, teorema dan pembuktian formal dapat dipahami.

Setiap tahap dalam teori van Hiele, menunjukkan karakteristik proses berpikir siswa dalam belajar geometri dan pemahamannya dalam konteks geometri. Kualitas pengetahuan siswa tidak ditentukan oleh akumulasi pengetahuannya, tetapi lebih ditentukan oleh proses berpikir yang digunakan. Tahap-tahap berpikir van Hiele ini akan dilalui siswa secara berurutan. Dengan demikian siswa harus melewati suatu tahap dengan matang sebelum menuju tahap berikutnya.

Aktivitas pembelajaran untuk pengenalan konsep-konsep geometri di sekolah dasar atau menengah dapat

dimulai dari tahap 0, tahap 1 sampai tahap 2. Hal ini didasarkan pada pendapat Van de Walle bahwa sebagian besar siswa sekolah menengah umum dapat berada pada tahap 0 atau tahap 2. Jika pembelajaran langsung dimulai pada tahap 2 dapat dimungkinkan terjadi *mismatch*. *Mismatch* adalah ketidaksesuaian antara pengalaman belajar dengan tahap berpikir siswa. Siswa yang berada pada suatu tahap berpikir, diberi pengalaman belajar sesuai tahap berpikir di atasnya. *Mismatch* dapat mengakibatkan belajar hafalan atau belajar temporer, sehingga berakibat konsep yang diperoleh siswa akan mudah dilupakan.<sup>13</sup>

### 3. Tahap Belajar Teori Van Hiele

Untuk meningkatkan suatu tahap berfikir ke tahap berfikir yang lebih tinggi, Van Hiele menyusun pembelajaran yang melibatkan lima fase, yaitu : (1) fase informasi, (2) fase orientasi berarah, (3) fase uraian, (4) fase orientasi bebas, dan (5) fase integrasi.<sup>14</sup>

#### Fase 1 : Informasi

Dalam fase ini, guru dan siswa mengupayakan tanya jawab dan kegiatan terhadap objek – objek yang akan dipelajari. Pengamatan harus dibuat, pertanyaan harus dimunculkan dan pembendaharaan harus dikenalkan.

Informasi dari tanya jawab tersebut memberikan masukan bagi guru untuk menggali tentang perbendaharaan bahasa dan interpretasi atas konsepsi – konsepsi awal siswa untuk memberikan materi selanjutnya, dipihak siswa, siswa mempunyai gambaran tentang arah belajar selanjutnya.

#### Fase 2: Orientasi Berarah

Pada fase ini siswa mengeksploitasi objek – objek untuk mendapatkan prinsip atau hubungan prinsip atau hubungan yang sudah terbentuk. Guru mengarahkan murid

<sup>13</sup> Abdussakir, “Pengalaman Belajar sesuai Teori Berpikir van Hiele” di akses dari <https://abdussakir.wordpress.com/2009/05/05/pengalaman-belajar-sesuai-teori-berpikir-van-hiele/>, pada tanggal 24 Agustus 2014.

<sup>14</sup> Mulin Nu'man. “*Pembelajaran geometri berdasarkan tahap berfikir Van Hiele*”. Di akses dari <http://mulin-unisma.blogspot.com/2008/07/pembelajaran-geometri-berdasarkan-tahap.html> pada tanggal 25 Agustus 2014

untuk meneliti karakteristik khusus dari objek – objek yang dipelajari. Fase ini juga bertujuan untuk mengarahkan dan membimbing eksplorasi siswa sehingga menemukan konsep-konsep khusus dari bangun-bangun geometri.

Sebagai refleksi dari fase 1, siswa meneliti materi pelajaran melalui bahan ajar yang dirancang guru. Guru mengarahkan siswa untuk meneliti objek-objek yang dipelajari. Kegiatan mengarahkan merupakan rangkaian tugas singkat untuk memperoleh respon-respon khusus siswa.

#### Fase 3: Uraian

Pada fase ini, siswa diberi motivasi untuk mengemukakan pengalamannya tentang struktur bangun yang diamati dengan menggunakan bahasanya sendiri. Sejauh mana pengalamannya bisa diungkapkan, mengekspresikan dan merubah atau menghapus pengetahuan intuitif siswa yang tidak sesuai dengan struktur bangun yang diamati.

Pada fase pembelajaran ini, guru membawa objek-objek (ide-ide geometri, hubungan-hubungan, pola-pola dan sebagainya) ke tahap pemahaman melalui diskusi antar siswa dalam menggunakan ketepatan bahasa dengan menyatakan sifat-sifat yang dimiliki oleh bangun-bangun yang dipelajari. Hal itu berlangsung sampai sistem hubungan pada tahap berfikir mulai tampak nyata.

#### Fase 4: Orientasi Bebas

Pada fase ini siswa dihadapkan dengan tugas-tugas yang lebih kompleks. Siswa ditantang dengan situasi masalah kompleks. Siswa diarahkan untuk belajar memecahkan masalah dengan cara siswa sendiri, sehingga siswa akan semakin jelas melihat hubungan-hubungan antar sifat-sifat suatu bangun. Jadi siswa ditantang untuk mengelaborasi sintesis dari penggunaan konsep-konsep dan relasi-relasi yang telah dipahami sebelumnya.

Fase pembelajaran ini bertujuan agar siswa memperoleh pengalaman menyelesaikan masalah dan menggunakan strategi-strateginya sendiri. Peran guru adalah memilih materi dan masalah-masalah yang sesuai



untuk mendapatkan pembelajaran yang meningkatkan perolehan berbagai performansi siswa.

Fase 5 : Integrasi

Pada fase ini, guru merancang pembelajaran agar siswa membuat ringkasan tentang kegiatan yang sudah dipelajari. Guru dapat membantu siswa dalam membuat sintesis ini dengan melengkapi survey secara global terhadap apa yang telah dipelajari. Tujuan kegiatan belajar fase ini adalah menginterpretasikan pengetahuan dari apa yang telah diamati dan didiskusikan. Peran guru adalah membantu penginterpretasian pengetahuan siswa dengan meminta siswa membuat refleksi dan mengklarifikasi pengetahuan geometri siswa, serta menguatkan tekanan pada penggunaan struktur matematika.

#### **4. Penelitian – Penelitian Mengenai Teori Van Hiele Yang Relevan**

Dari beberapa penelitian yang dilakukan terbukti bahwa penerapan teori Van Hiele memberikan dampak positif bagi pembelajaran geometri. Bobanggo menyatakan bahwa pembelajaran yang menerapkan tekanan belajar Van Hiele terbukti membantu perencanaan pembelajaran dan memberikan hasil yang memuaskan. Burger dan Shaughnessy melaporkan bahwa siswa menunjukkan tingkah laku yang konsisten dalam tingkat berpikir geometri sesuai berpikir Van Hiele.

Berkenan dengan penerapan pembelajaran matematika Indonesia dengan berdasarkan teori Van Hiele, Sofiyanti menyatakan bahwa dengan penerapan pembelajaran berdasarkan tahap berpikir Van Hiele rata – rata hasil belajar siswa meningkat. Dari penelitian yang dilakukan Rizkiyasnaini didapat bahwa pembelajaran yang berdasarkan pada teori Van Hiele dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi siswa. Berdasarkan penelitiannya, Casbari menyimpulkan bahwa penggunaan model Van Hiele



dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa.<sup>15</sup>

### C. Program *Winggeom*

Program *Winggeom* merupakan salah satu perangkat lunak komputer matematika dinamik (*Dynamic Mathematics Software*) untuk topik geometri. Program ini dapat digunakan untuk membantu pembelajaran geometri dan pemecahan masalah geometri. Program *Winggeom* merupakan program yang dapat diperoleh dan digunakan secara gratis (*totally freeware*), dengan mengunduh (*download*) dari *website*: (<http://www.exeter.edu/public/peanut.html>).

Program *Winggeom* dibuat oleh Richard Parris. Program ini dijalankan under windows. Secara umum ada dua versi *Winggeom*, yaitu yang dijalankan dengan Windows 3.1 (versi *compile* terakhir: 2 Agustus 2001) dan yang dijalankan dengan Windows 95/98/ME/2K/Vista/7 (versi *compile* terakhir 14 Juli 2012). Program ini selalu diupdate fasilitas-fasilitasnya, yang dapat dilihat dalam website di atas.

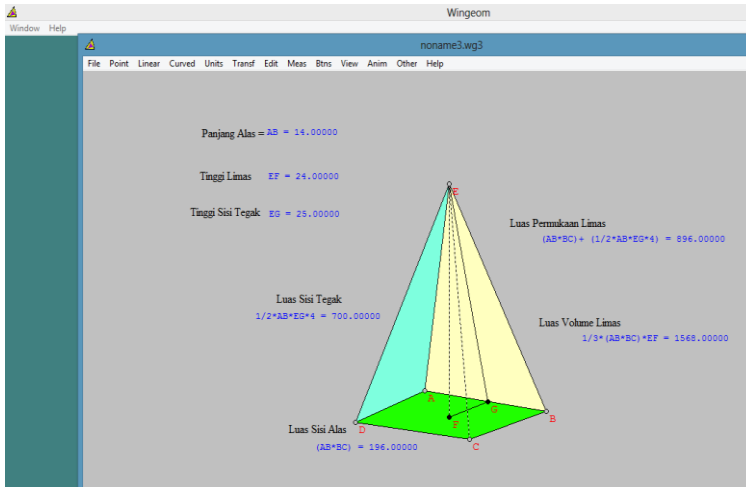
Program ini memuat Program *Winggeom 2-dim*, untuk geometri dimensi dua dan *Winggeom 3-dim* untuk geometri dimensi tiga, dalam jendela yang terpisah. Di samping itu juga memuat Program untuk geometri hiperbolis dan geometri bola. Fasilitas Program *Winggeom* yang cukup lengkap, baik untuk dimensi dua maupun dimensi tiga. Salah satu fasilitas yang menarik yang dimiliki program ini adalah fasilitas animasi yang begitu mudah. Misalnya benda-benda dimensi tiga dapat diputar, sehingga visualisasinya akan nampak begitu jelas.

Dalam pembelajaran geometri, visualisasi dari bentuk – bentuk geometri sangat dibutuhkan sehingga peserta didik diharapkan mampu memahami konsep – konsep geometri. Di dalam penelitian ini peneliti memilih materi bangun ruang sisi datar prisma dan limas, sehingga fokus penggunaan program *Winggeom* adalah program *Winggeom 3-dim*. Fasilitas *Winggeom 3-dim* dapat membantu siswa untuk memvisualisasikan bentuk

---

<sup>15</sup> Dian Nur Hanifah, Skripsi : “Pengembangan Buku Ajar Matematika Berdasarkan Tahap Belajar Teori Van Hiele Pada Pokok Bahasan Jajar Genjang Dan Trapesium”. (Surabaya:UIN Sunan Ampel Surabaya, 2011),36.

prisma dan limas, menentukan luas dan volumenya beserta jaring – jaringnya, Berikut contoh tampilan materi limas.



**Gambar 2.1**  
Contoh tampilan materi limas

#### D. Pembelajaran Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele Dengan Bantuan *Wingeom*

Menurut teori Pierre dan Dina Van Hiele tingkat-tingkat pemikiran geometrik dan fase pembelajaran siswa berkembang atau maju menurut tingkat-tingkat sebagai berikut: Tahap 0 (Visualisasi), Tahap 1 (Analisis), Tahap 2 (Deduksi Formal), Tahap 3 (Deduksi), Tahap 4 (Rigor). Teori ini mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- Belajar adalah suatu proses yang diskontinu, yaitu ada loncatan-loncatan dalam kurva belajar yang menyatakan adanya tingkat-tingkat pemikiran yang diskrit dan berbeda secara kualitatif.
- Tingkat-tingkat itu berurutan dan berhirarki. Supaya siswa dapat berperan dengan baik pada suatu tingkat yang lanjut dalam hirarki van Hiele, ia harus menguasai sebagian besar dari tingkat yang lebih rendah. Kenaikan dari tingkat yang satu ke tingkat yang berikutnya lebih banyak tergantung dari

pembelajaran daripada umur atau kedewasaan biologis. Seorang guru dapat mengurangi materi pelajaran ke tingkat yang lebih rendah, dapat membimbing untuk mengingat-ingat hafalan, tetapi seorang siswa tidak dapat mengambil jalan pintas ke tingkat tinggi dan berhasil mencapai mencapai pengertian, sebab menghafal bukan ciri yang penting dari tingkat manapun. Untuk mencapai pengertian dibutuhkan kegiatan tertentu dari fase-fase pembelajaran.

- c. Konsep-konsep yang secara implisit dipahami pada suatu tingkat menjadi dipahami secara eksplisit pada tingkat berikutnya. Pada setiap tingkat muncul secara ekstrinsik dari sesuatu yang intrinsik pada tingkat sebelumnya. Pada tingkat dasar, gambar-gambar sebenarnya juga tertentu oleh sifat-sifatnya, tetapi seseorang yang berpikiran pada tingkat ini tidak sadar atau tidak tahu akan sifat-sifat itu.
- d. Setiap tingkat mempunyai bahasanya sendiri, mempunyai simbol linguistiknya sendiri dan sistem relasinya sendiri yang menghubungkan simbol-simbol itu. Suatu relasi yang benar pada suatu tingkat, ternyata akan tidak benar pada tingkat yang lain. Misalnya pemikiran tentang persegi dan persegi panjang. Dua orang yang berpikir pada tingkat yang berlainan tidak dapat saling mengerti, dan yang satu tidak dapat mengikuti yang lain. Struktur bahasa adalah suatu faktor yang kritis dalam perpindahan tingkat-tingkat ini.

Model Van Hiele tidak hanya memuat tingkat-tingkat pemikiran geometrik. Menurut Van Hiele, kenaikan dari tingkat yang satu ke tingkat berikutnya tergantung sedikit pada kedewasaan biologis atau perkembangannya, dan tergantung lebih banyak kepada akibat pembelajarannya. Guru memegang peran penting dan istimewa untuk memperlancar kemajuan, terutama untuk memberi bimbingan mengenai pengharapan. Oleh karena itu, maka ditetapkan fase-fase pembelajaran yang menunjukkan tujuan belajar siswa dan peran guru dalam pembelajaran dalam mencapai tujuan itu. Untuk membantu visualisasi pada bentuk- bentuk geometri maka peneliti menggunakan program *Wingeom* dalam fase – fase pembelajaran Van Hiele.

Fase-fase pembelajaran tersebut adalah:

**Fase 1: Informasi**

Pada awal tingkat ini, guru dan siswa menggunakan tanya-jawab dan kegiatan tentang objek-objek yang dipelajari pada tahap berpikir siswa. Dalam hal ini objek yang dipelajari adalah mengenai bangun ruang sisi datar prisma dan limas. Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa sambil melakukan observasi. Tujuan dari kegiatan ini adalah: (1) guru mempelajari pengalaman awal yang dimiliki siswa tentang topik yang dibahas. (2) guru mempelajari petunjuk yang muncul dalam rangka menentukan pembelajaran selanjutnya yang akan diambil.

**Fase 2: Orientasi Berarah**

Siswa menggali topik yang dipelajari melalui Visualisasi bangun ruang pada Program *Wingeom* dengan cermat dengan bimbingan guru. Aktivitas ini akan berangsur-angsur menampakkan kepada siswa struktur yang memberi ciri-ciri sifat komponen dan hubungan antar komponen suatu bangun ruang sisi datar.

**Fase 3: Uraian**

Berdasarkan pengalaman sebelumnya, siswa menyatakan pandangan yang muncul mengenai struktur yang diobservasi melalui *Wingeom*. Di samping itu, untuk membantu siswa menggunakan bahasa yang tepat dan akurat, guru memberi bantuan sesedikit mungkin. Hal tersebut berlangsung sampai sistem hubungan pada tahap berpikir mulai tampak nyata.

**Fase 4: Orientasi Bebas**

Siswa menghadapi tugas-tugas yang lebih kompleks berupa tugas yang memerlukan banyak langkah, atau tugas yang dilengkapi dengan banyak cara. Mereka memperoleh pengalaman dalam menemukan cara mereka sendiri, maupun dalam menyelesaikan tugas-tugas. Melalui orientasi di antara para siswa dalam bidang investigasi, banyak hubungan antar objek menjadi jelas.

**Fase 5: Integrasi**

Siswa meninjau kembali dan meringkas apa yang telah dipelajari. Guru dapat membantu siswa dalam membuat sintesis ini dengan melengkapi survey secara global terhadap apa yang telah dipelajari. Hal ini penting, tetapi kesimpulan ini tidak menunjukkan sesuatu yang baru. Pada akhir fase kelima ini siswa

mencapai tahap berpikir yang baru. Siswa siap untuk mengulangi fase-fase belajar pada tahap sebelumnya.

### **E. Model Pembelajaran Kooperatif**

Pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran yang melibatkan sejumlah kelompok kecil siswa yang bekerjasama dan belajar bersama dengan saling membantu secara interaktif untuk mencapai tujuan pembelajaran yang dirumuskan.<sup>16</sup> Pembelajaran kooperatif memiliki ciri-ciri:

1. Siswa belajar dalam kelompok secara bekerja sama untuk memuntaskan materi belajarnya.
2. Kelompok dibentuk dari siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah.
3. Jika dalam kelas terdapat siswa-siswa yang heterogen ras, suku, budaya, dan jenis kelamin, maka diupayakan agar tiap kelompok terdapat keheterogenan tersebut.
4. Penghargaan lebih diutamakan pada kerja kelompok daripada perorangan.

Tujuan Pembelajaran Kooperatif:

1. Hasil belajar akademik, yaitu untuk meningkatkan kinerja siswa dalam tugas – tugas akademik. Pembelajaran model ini dianggap unggul dalam membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang sulit.
2. Penerimaan terhadap keragaman, yaitu agar siswa menerima teman-temannya yang mempunyai berbagai macam latar belakang.
3. Pengembangan keterampilan sosial, yaitu untuk mengembangkan keterampilan sosial siswa diantaranya: berbagi tugas, aktif bertanya, menghargai pendapat orang lain, memancing teman untuk bertanya, mau mengungkapkan ide, dan bekerja dalam kelompok.

---

<sup>16</sup> Warsono dan Hariyanto, *Pembelajaran Aktif : Teori dan Asesmen*. (Bandung : PT. Remaja Rosdakarya, 2013), 161.

**Tabel 2.1**  
**Langkah – Langkah Model Kooperatif<sup>17</sup>**

Fase	Tingkah laku guru
Fase-1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi siswa belajar.
Fase-2 Menyajikan informasi	Guru menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan.
Fase-3 Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok – kelompok belajar	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien.
Fase-4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Guru membimbing kelompok – kelompok belajar pada saat mereka menjalankan tugas mereka.
Fase-5 Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing – masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.
Fase-6 Memberikan penghargaan	Guru mencari cara – cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan teori belajar geometri Van Hiele pada model pembelajaran kooperatif. Semua prinsip yang ada dalam Teori belajar geometri Van Hiele

<sup>17</sup> Kardi Soeparman dan Nur Mohamad, *Pengajaran Langsung*. (Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah UNESA, 2005),10.

diintegrasikan dalam setiap fase yang ada dalam model pembelajaran kooperatif. Seperti ditunjukkan pada tabel 2.2 sintaksis pembelajaran berikut:

**Tabel 2. 2**  
**Sintaksis Pembelajaran**

LANGKAH PEMBELAJARAN			Teori Belajar Geometri Van Hiele
No	Aktifitas Guru	Aktifitas Siswa	
<b>PENDAHULUAN</b>			
<i>Fase 1: Menyampaikan tujuan dan motivasi siswa</i>			
1	Menyiapkan siswa baik fisik maupun psikis dengan cara mengucapkan salam, meminta siswa berdoa, mengabsen siswa, memberikan beberapa pertanyaan dengan tujuan mengingat materi dan pengalaman sebelumnya	Mendengarkan dengan seksama dan menjawab pertanyaan guru.	
2	Memberikan persepsi yaitu mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki siswa	Mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru	



	sebelumnya.		
3	Memberikan motivasi kepada siswa pentingnya pembelajaran hari ini karena sangat bermanfaat bagi kehidupan mereka Dan menyampaikan tujuan pembelajaran dan Menyampaikan model pembelajaran yang akan dilaksanakan hari ini.		
<b>KEGIATAN INTI</b>			
<b><i>Fase 2: Menyajikan Informasi</i></b>			
4	Menyajikan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari – hari untuk didiskusikan bersama untuk mengetahui pemahaman awal mereka tentang materi . . . . Sebagaimana terlampir pada Buku Siswa halaman . . .	Menyimak dan memperhatikan penjelasan guru, menjawab pertanyaan guru	<b>Informasi</b>

5	Mengarahkan pemahaman siswa pada kompetensi yang ingin dicapai.	Menyimak, berperan aktif menyuarakan pendapatnya dan bertanya apabila belum mengerti.	
6	Memberi kesempatan bertanya tentang masalah yang disajikan	Mendengarkan instruksi guru dan Mengajukan pertanyaan tentang apa yang tidak mereka fahami seputar masalah yang disajikan	
<b><i>Fase 3 : Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok – kelompok belajar</i></b>			
7	Meminta siswa untuk berpasangan	Menempatkan diri untuk siap bekerja dan belajar di kelompok masing - masing	
<b><i>Fase 4 : Membimbing kelompok belajar</i></b>			
8	Menjelaskan kepada siswa tentang prosedur untuk membuat ..... menggunakan <i>Software Wingeom</i> , sesuai buku siswa halaman .....	Mendengar instruksi guru dan membuat ..... menggunakan <i>Software Wingeom</i>	<b>Orientasi Berarah</b>
9	Meminta siswa untuk mengamati visualisasi dari materi..... dengan bantuan <i>Software Wingeom</i> , sesuai petunjuk buku siswa halaman .....	Mengamati visualisasi dari materi ..... dengan bantuan <i>Software Wingeom</i> .	

10	Mengintruksikan siswa agar melengkapi jawaban pada soal – soal mengenai ..... pada buku siswa halaman .....	Mendengarkan penjelasan guru dan Menjawab soal - soal	<b>Uraian</b>
11	Meminta siswa untuk bediskusi dan menyelesaikan soal halaman .....	Berdiskusi untuk menyelesaikan soal	
12	Memberi kesempatan siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan dalam buku siswa halaman ..... dengan cara mendiskusikan / menganalisis masalah mnggunakan konsep – konsep dan fakta yang ada dengan bantuan <i>Software Wingeom</i> .		<b>Orientasi bebas</b>
13	Guru sebagai fasilitator berkeliling melihat pekerjaan kelompok siswa, jika terdapat kesulitan guru, memberikan pertanyaan, petunjuk, motivasi dan saran tanpa memberikan jawaban.		

<b><i>Fase 5 : Evaluasi</i></b>		
14	Meminta salah satu kelompok siswa yang berpasangan untuk menyajikan hasil diskusinya untuk ditanggapi oleh kelompok lain	Salah satu pasangan mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas
15	Mendorong kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil pekerjaan kelompok lain. Guru membantu mengarahkan membuat kesimpulan dari hasil pekerjaan temannya.	Menanggapi hasil kerja kelompok lain
16	Meminta siswa dari kelompok lain untuk mengajukan pertanyaan, saran dan sebagainya dalam rangka penyempurnaan.	Mengamati pekerjaan hasil presentasi di depan kelas dan bertanya
17	Meminta perwakilan kelompok yang mempunyai cara atau hasil yang berbeda dengan kelompok sebelumnya untuk dipresentasikan	
<b><i>Fase 6 : Memberikan Penghargaan</i></b>		

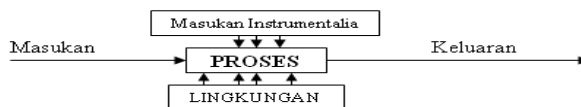
18	Memberikan penghargaan dan apresiasi kepada kelompok atau individu yang telah berpartisipasi aktif dalam proses diskusi dan presentasi. Seperti pujian dan tepuk tangan.	Mendengarkan guru	
<b>PENUTUP</b>			
19	Guru bersama siswa merefleksikan keseluruhan pembelajaran yang dilakukan hari ini dan meminta siswa menuliskan rangkuman materi ..... pada buku siswa halaman .....	Tanya jawab dengan guru dan temannya serta menulis rangkuman di buku siswa	<b>Integrasi</b>
20	Membagikan soal <i>test</i> untuk menguji pemahaman siswa secara individu.	Siswa memperhatikan penjelasan guru dan mengerjakan soal <i>Test</i> dengan baik, sungguh-sungguh dan bertanggung jawab.	
21	Mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan tugas sebagai pekerjaan rumah beberapa soal mengenai penerapan rumus di buku siswa halaman .....dan	Mendengarkan dan menjawab salam	

	<p>memberikan informasi awal tentang materi pelajaran pada pertemuan berikutnya. Kemudian Berdo'a dan memberi salam</p>		
--	---	--	--

## F. Perangkat Pembelajaran

Keberhasilan penyelenggaraan pendidikan sebuah sistem akan terwujud bila semua unsur dalam sistem tersebut dapat berjalan dengan baik menuju tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Keberhasilan penyelenggaraan pendidikan banyak ditentukan oleh kegiatan pembelajaran yang ditangani oleh guru. Dalam menunjang pencapaian keberhasilan kegiatan pembelajaran, perangkat pembelajaran harus dimiliki oleh seorang guru. Untuk itu setiap guru dituntut untuk menyiapkan dan merencanakan dengan sebaik-baiknya dalam rangka mencapai keberhasilan kegiatan pembelajaran secara optimal.<sup>18</sup>

Soedjadi mengatakan pendidikan sebagai suatu sistem dapat digambarkan dengan skema seperti di bawah ini :



**Gambar 2.2**  
**Skema Pendidikan Sebagai Suatu Sistem Pendidikan**

Skema tersebut menggambarkan pendidikan sebagai suatu sistem pendidikan yang dapat digunakan untuk membahas satuan-satuan pendidikan misalnya proses pembelajaran dalam kelas merupakan masukan instrumentalia dapat meliputi (1) guru, (2) kurikulum/ materi ajar, (3) sarana dan prasarana (4) metode/ model

<sup>18</sup> Muhammad Joko Susilo, *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*, (Yogyakarta : Pustaka Siswa, 2007), 182.

pembelajaran, (5) media dan lain-lain. Sedangkan komponen lingkungan dapat berarti keikutsertaan orang tua siswa ataupun dukungan masyarakat sekitar sekolah.

Hal tersebut memperjelas ketergantungan ”keluaran” dari berbagai komponen pembentuk sistem tersebut. Keluaran atau output pendidikan sangat ditentukan oleh komponen-komponen yang dapat dipandang sebagai faktor-faktor penentu keluaran termasuk masukan ”mentah” atau siswa sendiri.

Perangkat pembelajaran adalah sekumpulan media atau sarana yang digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran agar dapat berjalan lancar, efektif dan efisien.<sup>19</sup> Jadi perangkat pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom* adalah sekumpulan sumber belajar yang memungkinkan guru dan siswa melakukan pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom*. Perangkat pembelajaran tersebut dapat berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), buku guru, buku siswa, dan Lembar Kerja Siswa, media, alat evaluasi dan lain sebagainya. Pada penelitian ini, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dibatasi pada RPP dan Buku Siswa.

## **G. Kriteria Kualitas Perangkat Pembelajaran**

Nieveen mengemukakan tiga kriteria yang harus dipenuhi agar penelitian pengembangan termasuk pengembangan perangkat pembelajaran dikatakan berkualitas. Kriteria tersebut adalah validitas (*validity*), keefektifan (*effectiveness*), dan kepraktisan (*practicaly*).<sup>20</sup> Ketiga aspek tersebut dijelaskan sebagai berikut:

### **1. Validitas Perangkat Pembelajaran**

Untuk mencapai keberhasilan kegiatan pembelajaran secara optimal, guru dituntut untuk menyiapkan dan merencanakannya dengan sebaik-baiknya. Oleh karena itu, suatu perangkat pembelajaran yang baik, atau valid sangatlah diperlukan bagi setiap guru.

---

<sup>19</sup> Ibid., h. 22

<sup>20</sup> Nienke Nieveen & Elvira Folmer. 2013. “*Formative Evaluation In Educational Design Research*”, dalam *Educational Design Research – Part A: An Introduction*. Enschede, Netherland: National Institute for Curriculum Development. Hal. 160



Sebagaimana dijelaskan oleh Dalyana, bahwa sebelum digunakan dalam kegiatan pembelajaran hendaknya perangkat pembelajaran telah mempunyai status "valid". Selanjutnya dijelaskan bahwa idealnya seorang pengembang perangkat pembelajaran perlu melakukan pemeriksaan ulang kepada para ahli (validator), khususnya mengenai;<sup>21</sup>

- a. Ketepatan Isi
- b. Materi Pembelajaran
- c. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran
- d. Desain fisik dan lain-lain.

Dengan demikian, suatu perangkat pembelajaran dikatakan valid (baik/layak), apabila telah dinilai baik oleh para ahli (validator). Sebagai pedoman, penilaian para validator terhadap perangkat pembelajaran mencakup kebenaran substansi, kesesuaian dengan tingkat berpikir siswa, kesesuaian dengan prinsip utama, karakteristik dan langkah-langkah strategi. Kebenaran substansi dan kesesuaian dengan tingkat berpikir siswa ini mengacu pada indikator yang mencakup format, bahasa, ilustrasi dan isi yang disesuaikan dengan pemikiran siswa. Untuk setiap indikator tersebut dibagi lagi ke dalam sub-sub indikator sebagai berikut:<sup>22</sup>

- 1) Indikator format Perangkat Pembelajaran
  - a) Kejelasan pembagian materi
  - b) Penomoran
  - c) Kemenarikan
  - d) Jenis dan ukuran huruf
  - e) Pengaturan ruang
- 2) Indikator bahasa terdiri atas:
  - a) Kebenaran tata bahasa

<sup>21</sup> Dalyana, Tesis : "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Ralistik pada Pokok Bahasan Perbandingan di Kelas II SLTP*". (Surabaya : Program Pasca Sarjana UNESA, 2004),71.

<sup>22</sup> Siti Kamiliyah Adriani, Skripsi,;"*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Integrated Learning Berbasis Pemecahan Masalah Pada Sub Pokok Bahasan Logika Matematika Di Kelas X-b SMA Darul Hikmah Bangkalan*", (SurabayaUIN Sunan Ampel Surabaya,2011), 38.

- b) Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan berpikir dan kemampuan membaca siswa
  - c) Sifat komunikatif bahasa yang digunakan.
  - d) Kalimat tidak mengandung arti ganda.
  - e) Mendorong minat untuk bekerja.
  - f) Kesederhanaan struktur kalimat.
  - g) Kejelasan petunjuk dan arahan.
- 3) Indikator isi, terdiri atas:
- a) Kebenaran isi.
  - b) Bagian-bagiannya tersusun secara logis.
  - c) Kesesuaian KTSP.
  - d) Pemilihan strategi, pendekatan, metode dan sarana pembelajaran dilakukan dengan tepat
  - e) Kegiatan guru dan siswa dirumuskan dengan jelas
  - f) Kesesuaian dengan pembelajaran Geometri berdasarkan teori Van Hiele.
  - g) Kesesuaian alokasi waktu
  - h) Kesesuaian tugas dan urutan materi
  - i) Peranan untuk mendorong siswa mendalami konsep
  - j) Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran

Selanjutnya dengan mengacu pada indikator-indikator diatas dan dengan memperhatikan indikator-indikator pada lembar validasi yang telah dikembangkan oleh para pengembang sebelumnya, ditentukan indikator-indikator dari masing-masing perangkat pembelajaran, yang akan dijelaskan pada poin selanjutnya. Dalam penelitian ini, perangkat dikatakan valid jika interval skor pada rata-rata nilai yang diberikan para ahli berada pada kategori "sangat valid" atau "valid". Apabila terdapat skor yang kurang baik atau tidak baik, akan digunakan sebagai masukan untuk merevisi atau menyempurnakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

## 2. Efektifitas Perangkat Pembelajaran

Kata efektif berasal dari kata *effective* yang dalam kamus Oxford berarti menghasilkan sesuatu (hasil) yang diinginkan atau yang dimaksud. Keefektifan sebuah perangkat pembelajaran dinyatakan oleh Nieven yang dikutip oleh Rini Tjahjati (2011) berikut ini<sup>23</sup>:

*"A third characteristic of high quality material is that students appreciate the learning program and that desired learning takes place. With such effective materials, consistency exists between the intended and experiential curriculum and the intended and attained curriculum"*

Jadi, perangkat pembelajaran dikatakan efektif apabila para siswa memberikan respon yang baik (positif) terhadap program pembelajaran dan pembelajaran berlangsung sesuai dengan indikator-indikator yang diinginkan pengembang perangkat,<sup>24</sup> indikator-indikator tersebut selain respon siswa adalah aktivitas siswa efektif dan keterlaksanaan sintaks efektif. Slavin menyatakan bahwa terdapat empat indikator dalam menentukan keefektifan pembelajaran, yaitu.<sup>25</sup>

### a. Kualitas pembelajaran

Kualitas pembelajaran ditinjau dari kesesuaian dan banyaknya informasi atau keterampilan yang disajikan sehingga siswa dapat mempelajarinya dengan mudah.

### b. Kesesuaian tingkat pembelajaran

Kesesuaian tingkat pembelajaran yang dimaksud ialah sejauh mana guru dapat memastikan kesiapan siswa untuk mempelajari materi baru. Sebelum siswa mendapatkan materi baru, siswa harus menguasai materi sebelum yang dapat membantu siswa

<sup>23</sup> Rini Tjahjati, Tesis : "*Pengembangan Perangkat Berdasarkan Masalah Pada Topik Perbandingan Untuk Siswa Kelas X GRBK SMKN 3 Buduran Sidoarjo*". (Surabaya:Prodi Pendidikan Matematika Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Surabaya, 2011).hal. 37.

<sup>24</sup> Ibid, h. 38

<sup>25</sup> Daniar Budiman, Skripsi : "*Pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan realistic setting kooperatif ( RESIKO) pada sub pokok bahasan perbandingan senilai di kelas VII MTS Al-Muawwanah Sidoarjo*". (Surabaya:UIN Sunan Ampel Surabaya, 2010), 36.

memahami dan menyelesaikan masalah yang akan ditemui di materi baru.

c. Insentif

Guru harus mampu memotivasi siswa dalam mengerjakan tugas belajar dari materi yang telah disampaikan. Semakin besar motivasi yang diberikan guru kepada siswa maka keaktifan siswa akan semakin besar pula, dengan demikian pembelajaran yang efektif akan bisa dicapai.

d. Waktu

Lama waktu yang diberikan kepada siswa untuk mempelajari materi yang diberikan juga harus diperhitungkan. Pelajaran akan efektif jika siswa dapat menyelesaikan pembelajaran sesuai waktu yang diberikan.

Kemp berpendapat bahwa untuk mengukur efektifitas hasil pembelajaran dapat dilakukan dengan menghitung seberapa banyak siswa yang telah mencapai tujuan pembelajaran dalam waktu yang telah ditentukan.<sup>26</sup> Pencapaian tujuan pembelajaran tersebut dapat terlihat dari hasil tes belajar siswa, sikap dan reaksi (respon) guru maupun siswa terhadap program pembelajaran.

Eggen dan Kauchak (dalam Dalyana), menyatakan bahwa suatu pembelajaran akan efektif bila siswa secara aktif dilibatkan dalam pengorganisasian dan penemuan informasi (pengetahuan). Hasil pembelajaran tidak saja meningkatkan pengetahuan, melainkan meningkatkan keterampilan berpikir. Dengan demikian dalam pembelajaran perlu diperhatikan aktivitas siswa selama mengikuti proses pembelajaran. semakin siswa aktif, pembelajaran akan semakin efektif.<sup>27</sup>

Minat juga akan mempengaruhi proses belajar mengajar. Jika tidak berminat untuk mempelajari sesuatu maka tidak dapat diharapkan siswa akan belajar dengan baik dalam mempelajari hal tersebut. Jika siswa belajar sesuatu dengan minatnya maka dapat diharapkan hasilnya akan lebih baik.

---

<sup>26</sup> Ibid, h.36

<sup>27</sup> Dalyana, Op.Cit.,hal.73.

Dalam penelitian ini, peneliti mendefinisikan efektivitas pembelajaran didasarkan pada empat indikator, yaitu segala aktivitas yang dilakukan oleh siswa, keterlaksanaan sintaks pembelajaran, respon siswa terhadap pembelajaran dan hasil belajar siswa. Masing-masing indikator tersebut diulas lebih detail sebagai berikut :

**a) Aktivitas Siswa**

Menurut Chaplin aktivitas adalah segala kegiatan yang dilaksanakan organisme secara mental atau fisik.<sup>28</sup> Aktivitas siswa selama proses belajar mengajar merupakan salah satu indikator adanya keinginan siswa untuk belajar. Banyak jenis aktivitas yang dapat dilakukan oleh siswa di sekolah. Aktivitas siswa tidak hanya mendengarkan dan mencatat seperti yang lazim terdapat di sekolah-sekolah tradisional. Paul B. Diedrich (dalam Sardiman) membuat suatu daftar yang berisi 177 macam aktivitas siswa yang antara lain dapat digolongkan sebagai berikut :<sup>29</sup>

- 1) *Visual activities*, seperti membaca, memperhatikan gambar, memperhatikan demonstrasi percobaan pekerjaan orang lain.
- 2) *Oral activities*, seperti menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi.
- 3) *Listening activities*, seperti mendengarkan: uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato.
- 4) *Writing activities*, seperti menulis: cerita, karangan, laporan, menyalin.
- 5) *Drawing activities*, seperti menggambar, membuat grafik, peta.
- 6) *Motor activities*, seperti melakukan percobaan, membuat konstruksi, mereparasi model, bermain, berkebun, berternak.

---

<sup>28</sup> J.P.Chaplin, *Kamus Lengkap Psikologi*, (Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada, 2005), 9.

<sup>29</sup> Sardiman A.M, *Interaksi dan Kemampuan awal Mengajar*, (Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 2006), 100-101.

- 7) *Mental activities*, seperti menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan.
- 8) *Emotional activities*, seperti menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa merupakan kegiatan atau perilaku yang terjadi selama proses belajar mengajar. Kegiatan-kegiatan yang dimaksud adalah kegiatan yang mengarah pada proses belajar seperti bertanya, mengajukan pendapat, mengerjakan tugas-tugas, menjawab pertanyaan guru dan bekerjasama dengan siswa lain. Aktivitas yang timbul dari siswa akan mengakibatkan terbentuknya pengetahuan dan keterampilan yang akan mengarah pada peningkatan prestasi.

Pada penelitian ini, aktivitas siswa didefinisikan sebagai segala kegiatan atau perilaku yang dilakukan oleh siswa selama pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom*. Adapun aktivitas siswa yang diamati adalah:

- 1) Mendengarkan/ memperhatikan penjelasan guru.
- 2) Membaca/ memahami masalah kontekstual di buku Siswa.
- 3) Menyelesaikan masalah/ menemukan cara dan jawaban masalah.
- 4) Melakukan kegiatan yang relevan dengan pembelajaran (mengoperasikan *Software Wingeom*, presentasi, mengerjakan permasalahan yang diberikan guru).
- 5) Berdiskusi, bertanya, menyampaikan ide/ pendapat kepada teman atau guru/menyajikan hasil diskusi kelompok.
- 6) Menarik kesimpulan suatu prosedur/ konsep.
- 7) Perilaku siswa yang tidak relevan dengan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) (seperti: percakapan diluar materi pembelajaran, mengerjakan sesuatu diluar topik pembelajaran, mengganggu teman dan melamun)

### b) **Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran**

Pembelajaran pada hakekatnya adalah proses interaksi antara siswa dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Dalam interaksi tersebut banyak sekali faktor yang mempengaruhinya, baik faktor internal yang datang dari dalam individu, maupun faktor eksternal yang datang dari lingkungan. Pembentukan kompetensi merupakan kegiatan inti dari pelaksanaan proses pembelajaran, yakni bagaimana kompetensi dibentuk pada siswa, dan bagaimana tujuan-tujuan pembelajaran direalisasikan.<sup>30</sup> Oleh karena itu, keterlaksanaan langkah-langkah pembelajaran yang telah direncanakan dalam RPP menjadi penting untuk dilakukan secara maksimal, untuk membuat siswa terlibat aktif, baik mental, fisik maupun sosialnya dan proses pembentukan kompetensi menjadi efektif.

### c) **Respon Siswa**

Menurut kamus ilmiah populer, respon diartikan sebagai reaksi, jawaban, reaksi balik.<sup>31</sup> Hamalik dalam bukunya menjelaskan bahwa respon adalah gerakan-gerakan yang terkoordinasi oleh persepsi seseorang terhadap peristiwa-peristiwa luar dalam lingkungan sekitar.<sup>32</sup>

Penulis menyimpulkan bahwa respon adalah reaksi atau tanggapan yang timbul akibat adanya rangsangan yang terdapat dalam lingkungan sekitar. Sehingga respon siswa adalah reaksi atau tanggapan yang ditunjukkan siswa dalam proses belajar.

Bimo menjelaskan bahwa salah satu cara untuk mengetahui respon seseorang terhadap sesuatu adalah dengan menggunakan angket, karena angket berisi pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh

<sup>30</sup> Mulyasa, *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*, (Bandung : Remaja Rosdakarya, 2007), 255-256.

<sup>31</sup> Pius A Partanto, *Kamus Ilmiah Populer*, (Surabaya: Arkola, 1994),674.

<sup>32</sup> Oemar Hamalik, *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*, (Bandung: Bumi Aksara,2001), 73.



responden untuk mengetahui fakta-fakta atau opini-opini.<sup>33</sup>

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan angket untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Winggeom*, dengan aspek-aspek sebagai berikut:

- 1) Ketertarikan terhadap komponen (respon menarik/ tidak menarik).
- 2) Minat pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Winggeom* (respon minat/ tidak berminat).
- 3) Pendapat positif tentang buku siswa (respon ya/ tidak)
- 4) Pendapat positif tentang software *Winggeom* (respon ya/ tidak)

#### d) Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya, dimana siswa memperoleh hasil dari suatu interaksi tindakan belajar. Diawali dengan siswa mengalami proses belajar, mencapai hasil belajar, dan menggunakan hasil belajar, yang semua itu mencakup tiga ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik.<sup>34</sup>

Hasil belajar dapat dibedakan menjadi dua, yaitu dampak pembelajaran dan dampak pengiring. Dampak pembelajaran adalah hasil yang dapat diukur, seperti dalam angka rapor, atau angka dalam ijazah. Dampak pengiring adalah terapan pengetahuan dan kemampuan di bidang lain, yang merupakan transfer belajar.<sup>35</sup>

Dari pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah hasil yang telah dicapai setelah proses belajar baik berupa tingkah laku, pengetahuan, dan sikap. Dalam lembaga pendidikan sekolah, hasil

<sup>33</sup> Bimo Walgito, *Bimbingan dan Penyuluhan di Sekolah*, (Yogyakarta : UGM, 1986), 65.

<sup>34</sup> Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Ramaja Rosdakarya, 2008), 22.

<sup>35</sup> Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1999), 3-4.

belajar dikumpulkan dalam bentuk rapor, ijazah, dan atau lainnya.

Terdapat dua pendekatan yang dapat digunakan guru dalam melakukan penilaian hasil belajar, yaitu :<sup>36</sup>

- 1) Penilaian Acuan Norma (*Norm-Referenced Assesment*), adalah penilaian yang membandingkan hasil belajar siswa terhadap hasil belajar siswa lain di kelompoknya.
- 2) Penilaian Acuan Patokan (*Criterion-Referenced Assesment*), adalah penilaian yang membandingkan hasil belajar siswa dengan suatu patokan yang telah ditetapkan sebelumnya, suatu hasil yang harus dicapai oleh siswa yang dituntut oleh guru.

Penilaian hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penilaian Acuan Patokan (PAP) dimana siswa harus mencapai standar ketuntasan minimal. Standar ketuntasan minimal tersebut telah ditetapkan oleh guru dengan memperhatikan prestasi siswa yang dianggap berhasil. Siswa dikatakan tuntas apabila hasil belajar siswa telah mencapai skor tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya dan siswa tersebut dapat dikatakan telah mencapai kompetensi yang telah ditetapkan.

### 3. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Menurut Nieveen (dalam Ermawati), karakteristik produk pendidikan yang memiliki kualitas kepraktisan yang tinggi apabila ahli dan guru mempertimbangkan produk itu dapat digunakan dan realitanya menunjukkan bahwa mudah bagi guru dan siswa untuk menggunakan produk tersebut. Hal ini berarti terdapat konsistensi antara harapan dengan pertimbangan dan harapan dengan operasional. Apabila kedua konsistensi tersebut tercapai, maka produk hasil pengembangan dapat dikatakan praktis.<sup>37</sup>

<sup>36</sup> Ign Masidjo, *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Siswa di Sekolah*, (Yogyakarta: Kanisisus, 1995), 160.

<sup>37</sup>Ermawati, Skripsi : "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Belah Ketupat dengan Pendekatan Kontesktual dan Memperhatikan Tahap Berpikir Geometri Model Van hiele*", (Surabaya: Jurusan Matematika Fakultas MIPA UNESA, 2007), 25.

Kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini didasarkan pada penilaian para ahli (validator) dengan cara mengisi lembar validasi masing-masing perangkat pembelajaran. Penilaian tersebut meliputi beberapa aspek, yaitu :

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- c. Dapat digunakan dengan banyak revisi
- d. Tidak dapat digunakan

Dalam penelitian ini, perangkat pembelajaran dikatakan praktis jika validator mengatakan perangkat tersebut dapat digunakan dengan banyak, sedikit atau tanpa revisi.

## **H. Perangkat Pembelajaran Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele Dengan Bantuan *Wingeom***

### **1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

RPP adalah suatu rencana yang berisi prosedur atau langkah-langkah kegiatan guru dan siswa yang disusun secara sistematis untuk digunakan sebagai pedoman bagi guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada hakekatnya merupakan perencanaan jangka pendek untuk memperkirakan dan memproyeksikan apa yang dilakukan dalam pembelajaran. RPP perlu dikembangkan untuk mengkoordinasikan komponen pembelajaran yakni, kompetensi dasar, materi standar, indikator hasil belajar, dan penilaian.<sup>38</sup> Kompetensi dasar berfungsi mengembangkan potensi siswa; materi standar berfungsi memberi makna terhadap kompetensi dasar; indikator hasil belajar berfungsi menunjukkan keberhasilan pembentukan kompetensi siswa; sedangkan penilaian berfungsi mengukur pembentukan kompetensi, dan menentukan tindakan yang harus dilakukan apabila kompetensi standar belum tercapai.

RPP memiliki komponen-komponen antara lain: tujuan pembelajaran, langkah-langkah yang memuat pendekatan/strategi, waktu, kegiatan pembelajaran, metode sajian, dan

---

<sup>38</sup> Mulyasa, Op.Cit., hal.213.

bahasa. Kegiatan pembelajaran mempunyai sub-komponen yaitu pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup.

Indikator validasi perangkat pembelajaran tentang RPP pada penelitian ini adalah:

- a) Ketercapaian indikator dan tujuan pembelajaran.  
Komponen-komponen tujuan pembelajaran dalam menyusun RPP meliputi:
  - 1) Menuliskan kompetensi dasar (KD)
  - 2) Ketepatan penjabaran dari kompetensi dasar ke indikator
  - 3) Ketepatan penjabaran dari indikator ke tujuan pembelajaran
  - 4) Kejelasan rumusan tujuan pembelajaran
  - 5) Kesesuaian materi
  - 6) Kejelasan model dan metode pembelajaran
- b) Langkah-langkah Pembelajaran  
Komponen-komponen langkah pembelajaran yang disajikan dalam menyusun RPP meliputi:
  - 1) Pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom* yang dipilih sesuai tujuan pembelajaran.
  - 2) Langkah-langkah pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom* ditulis lengkap dalam RPP.
  - 3) Langkah-langkah pembelajaran memuat urutan kegiatan pembelajaran yang logis.
  - 4) Langkah-langkah pembelajaran memuat dengan jelas peran guru dan peran siswa.
  - 5) Langkah-langkah pembelajaran dapat dilaksanakan guru
- c) Waktu  
Komponen-komponen waktu yang disajikan dalam menyusun RPP meliputi:
  - 1) Pembagian waktu setiap langkah/ kegiatan dinyatakan dengan jelas.
  - 2) Kesesuaian waktu setiap langkah/ kegiatan.
- d) Perangkat Pembelajaran  
Komponen-komponen perangkat pembelajaran yang disajikan dalam menyusun RPP meliputi:

- 1) Buku Siswa menunjang ketercapaian indikator dan tujuan pembelajaran.
  - 2) *Software* komputer yang dikembangkan dan dipilih menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran
  - 3) Media menunjang ketercapaian indikator dan tujuan pembelajaran.
  - 4) komputer, media pembelajaran, tahap belajar teori Van Hiele diskenariokan penggunaanya dalam RPP.
- e) Metode Sajian
- Komponen metode sajian dalam menyusun RPP meliputi:
- 1) Sebelum menyajikan konsep baru, sajian dikaitkan dengan konsep yang telah dimiliki siswa.
  - 2) Memberikan kesempatan bertanya kepada siswa.
  - 3) Guru mengecek pemahaman siswa.
  - 4) Memberi kemudahan terlaksananya pembelajaran yang inovatif.
- f) Bahasa
- Komponen bahasa dalam menyusun RPP meliputi:
- 1) Menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
  - 2) Ketepatan struktur kalimat

## 2. Buku Siswa

Buku siswa adalah suatu buku (teks) yang berisi materi pelajaran berupa konsep-konsep atau pengertian-pengertian yang akan dikonstruksi siswa melalui masalah-masalah yang ada di dalamnya yang disusun berdasarkan tahap pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom*. Buku siswa dapat digunakan siswa sebagai sarana penunjang untuk kelancaran kegiatan belajarnya di kelas maupun di rumah. Oleh karena itu, buku siswa diupayakan dapat memberi kemudahan bagi guru dan siswa dalam mengembangkan konsep-konsep dan gagasan-gagasan matematika khususnya pada pokok bahasan bangun ruang sisi datar prisma dan limas.

Indikator validasi buku siswa dalam penelitian ini meliputi:<sup>39</sup> Komponen kelayakan isi, komponen kebahasaan dan komponen penyajian.

- a. Komponen kelayakan isi terdiri atas:
  - 1) Cakupan materi, terdiri atas: Keluasan materi dan kedalaman materi
  - 2) Akurasi materi, terdiri atas: akurasi fakta, akurasi konsep, akurasi prosedur / metode dan akurasi teori.
  - 3) Kemutakhiran, terdiri atas: kesesuaian dengan perkembangan ilmu, keterkinian/ketermasaan fitur (contoh-contoh), kutipan termassa (up to date), dan satuan yang digunakan adalah satuan System Internasional (SI).
  - 4) Merangsang keingintahuan, terdiri atas; menumbuhkan rasa ingin tahu dan memberi tantangan untuk belajar lebih jauh.
  - 5) Mengembangkan kecakapan hidup, terdiri atas; mengembangkan kecakapan personal, mengembangkan kecakapan sosial, dan mengembangkan kecakapan akademik.
- b. Komponen kebahasaan, terdiri atas:
  - 1) Sesuai dengan perkembangan siswa, yakni: kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir siswa dan kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial emosional siswa.
  - 2) Komunikatif, yakni: Keterpahaman siswa terhadap pesan dan Kesesuaian ilustrasi dengan substansi pesan.
  - 3) Dialogis dan interaktif, yakni: Kemampuan memotivasi siswa untuk merespon pesan dan Dorongan berpikir kritis pada siswa.
  - 4) Koherensi dan keruntutan alur pikir, yakni: Ketertautan antar bab, antara bab dan sub-bab, antar sub-bab dalam bab, dan antara alinea dalam sub-bab

---

<sup>39</sup> Shoffan Shoffa, Skripsi : "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan PMR Pada Pokok Bahasan Jajargenjang dan Belah Ketupat*" .(Surabaya : Jurusan Matematika Fakultas MIPA UNESA, 2008) 26.

- dan Keutuhan makna dalam bab, dalam sub-bab, dan makna dalam satu alinea.
- 5) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar yakni: Ketepatan tata bahasa dan Ketepatan ejaan.
  - 6) Penggunaan istilah dan simbol / lambang, yakni: Konsistensi penggunaan istilah dan Konsistensi penggunaan simbol / lambang.
- c. Komponen penyajian , terdiri atas:
- 1) Teknik penyajian, yakni; Konsistensi sistematika sajian dalam bab, Kelogisan penyajian, Keruntutan konsep, hubungan antar fakta, antar konsep, dan antara prinsip, serta antar teori, keseimbangan antar bab dan keseimbangan substansi antar sub-bab dalam bab, Kesesuaian/ ketepatan ilustrasi dengan materi dalam bab, identitas tabel, gambar dan lampiran.
  - 2) Penyajian pembelajaran, yakni; Berpusat pada siswa, Keterlibatan siswa, Keterjalinan komunikasi interaktif, Kesesuaian dan karakteristik mata pelajaran, Kemampuan merangsang kedalaman berpikir siswa dan Kemampuan memunculkan umpan balik untuk evaluasi diri

## I. Teori Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Pengembangan perangkat pembelajaran adalah suatu proses untuk memperoleh perangkat pembelajaran. Sehingga siswa dapat berinteraksi dan terjadi perubahan tingkah laku. Model pengembangan sistem perangkat pembelajaran yang digunakan peneliti adalah model Tjeerd Plomp

Model pengembangan perangkat pembelajaran menurut Plomp memiliki 3 fase yaitu; fase *Preliminary Research* (investigasi awal), fase *Development or Prototyping* (iterasi analisis, desain, pengembangan, evaluasi formatif, dan revisi), dan fase *Assessment* (penilaian semi sumatif).<sup>40</sup>Uraian ketiga fase tersebut sebagai berikut :

---

<sup>40</sup>Dindin Abdul Muiz Lidinillah, "Educational Design Research : a Theoretical Framework for Action", diakses dari [http://file.upi.edu/Direktori/KD-TASIKMALAYA/DINDIN\\_ABDUL\\_MUIZ\\_LIDINILLAH\\_\(KD-TASIKMALAYA\)-](http://file.upi.edu/Direktori/KD-TASIKMALAYA/DINDIN_ABDUL_MUIZ_LIDINILLAH_(KD-TASIKMALAYA)-)

**a. Fase *Preliminary Research***

Dalam fase ini dilakukan Analisis kebutuhan atau masalah, termasuk dalam fase ini adalah identifikasi masalah, studi literatur, dan rencana penyelesaian masalah. Studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji mencakup: (a) Analisis kebutuhan, (b) Analisis topik, dan (c) Tujuan pembelajaran.

**b. Fase *Development or Prototyping***

Proses perancangan secara siklikal dan berurutan dalam bentuk proses penelitian yang lebih mikro serta menggunakan evaluasi formatif untuk meningkatkan dan memperbaiki model intervensi. Dalam fase ini mulai difokuskan pada proses perumusan/penyusunan rancangan perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Langkah selanjutnya adalah merealisasikan rancangan tersebut untuk menjadi suatu produk, sehingga diperoleh perangkat pembelajaran *prototype 1* atau draft awal. Hasil konstruksi *prototype 1* kemudian dievaluasi dengan validasi oleh orang yang ahli dibidangnya dan guru, evaluasi ini untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran. Langkah berikutnya adalah mengadakan revisi apabila pada kegiatan evaluasi masih ditemukan hal yang tidak sesuai dengan yang diharapkan. *Prototype 1* yang sudah di revisi ini lah yang akan menjadi *Prototype 2*. Pada tahap ini pengulangan validasi dan revisi *Prototype* bisa saja terjadi, hal ini untuk memastikan perangkat pembelajaran benar – benar valid sebelum diujicobakan.

**c. Fase *Assessment***

Semi evaluasi sumatif untuk menyimpulkan apakah solusi atau intervensi sudah sesuai dengan diinginkan serta mengajukan rekomendasi pengembangan model intervensi. pada tahap ini perhatian difokuskan pada kualitas produk yang dikembangkan. Menurut Nieveen, ada tiga aspek yang perlu diperhatikan dalam menilai kualitas suatu produk,

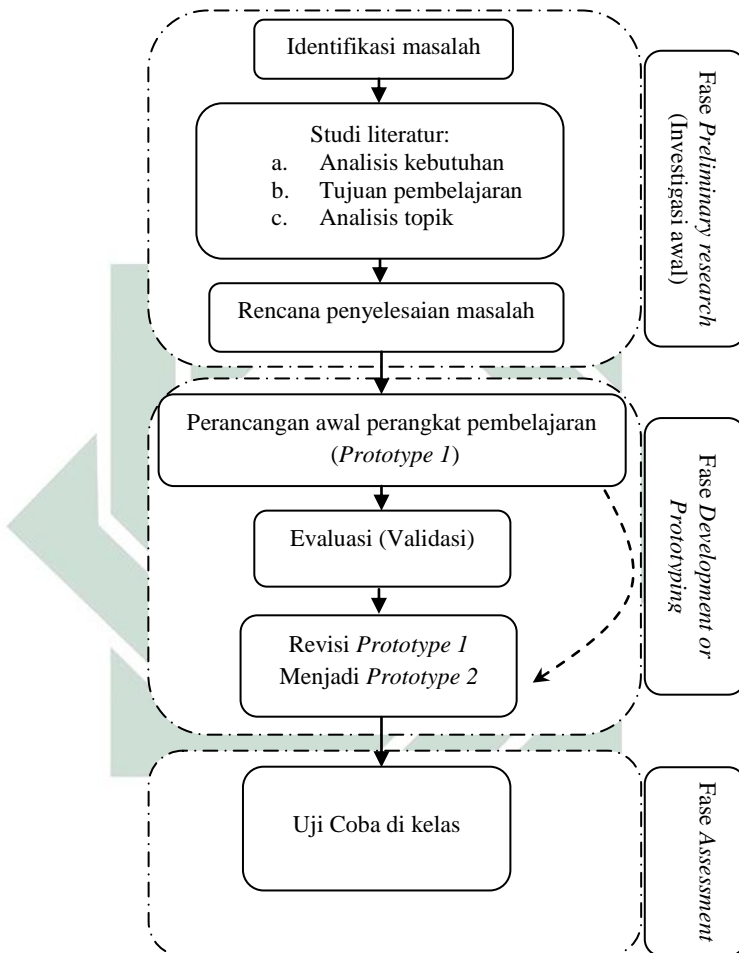


yakni: validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Validitas suatu produk dilihat berdasarkan validitas isi dan validitas konstruk. Kriteria kepraktisan suatu produk dinilai dari keterlaksanaannya di lapangan. Sedangkan efektivitas produk dapat dilihat dari kebermanfaatan produk sesuai dengan fungsinya.

Berkaitan dengan penelitian ini, perangkat pembelajaran yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya (*prototype 2*), selanjutnya diujicobakan kualitasnya di kelas. Uji coba dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari lapangan terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun. Dalam uji coba dicatat semua respon, komentar dari guru, siswa dan para pengamat.

Berikut diagram alur pengembangan perangkat pembelajaran berdasarkan Model Plomp:





**Gambar 2.3**  
**Model Pengembangan Tjeerd Plomp**

## **J. Materi Bangun Ruang Sisi Datar Prisma dan Limas**

Dalam penelitian ini materi bangun ruang sisi datar yang dibahas adalah mengenai prisma dan limas. Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan KTSP pada materi pokok bangun ruang sisi datar, kompetensi dasar yang harus dicapai adalah :

- 5.1 Mengidentifikasi sifat-sifat kubus, balok, prisma dan limas serta bagian-bagiannya
- 5.2 Membuat jaring-jaring kubus, balok, prisma dan limas
- 5.3 Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma dan limas

Berdasarkan kompetensi dasar di atas maka materi yang akan disampaikan kepada siswa tentang prisma dan limas adalah :

1. Mengenal dan menyebutkan bagian – bagian dari limas dan prisma, yaitu bidang, rusuk, diagonal bidang, bidang diagonal dan diagonal ruang.
2. Membuat limas dan prisma dan prisma tegak
3. Membuat jaring – jaring limas dan prisma tegak
4. Menghitung luas permukaan limas dan prisma tegak
5. Menghitung volume limas dan prisma tegak
6. Menyelesaikan soal yang melibatkan limas dan prisma tegak

Materi prisma dan limas diberikan kepada siswa SMP/MTs kelas VIII pada semester genap. Adapun materi prasyarat yang harus dikuasai siswa sebelumnya adalah materi pythagoras, serta materi bangun ruang sisi datar kubus dan balok.