

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu ilmu dasar yang berperan penting dalam upaya penguasaan ilmu dan teknologi. Oleh karena itu matematika dipelajari pada semua jenjang pendidikan, dengan harapan pendidikan matematika dapat menumbuhkembangkan kemampuan dan pribadi siswa yang sejalan dengan tuntutan kehidupan masa depan.¹

Sebagaimana yang tercantum dalam BNSP, mata pelajaran matematika untuk Sekolah Menengah Pertama (SMP)/Madrasah Tsanawiyah (MTs) bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan:² (1)Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah; (2)Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (3)Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4)Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; dan (5)Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Salah satu materi dalam pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan – kemampuan tersebut adalah geometri. Studi tentang geometri dapat membantu anak

¹D.Hodiyah, tesis:“ *Implementasi Strategi Pembelajaran Think-Talk-Write dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Koneksi Matematik Siswa SMA*” (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia,2009),1.

² BSNP , *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. (Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan, 2006),346.

mempresentasikan kemampuannya dan mencapai pandangan tertentu tentang dunianya.

Geometri merupakan bagian yang tak terpisahkan dalam pembelajaran matematika. Dari sudut pandang psikologi, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan. Sedangkan dari sudut pandang matematika, geometri menyediakan pendekatan – pendekatan untuk pemecahan masalah, misalnya gambar – gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, dan transformasi.³

NCTM menyatakan bahwa secara umum kemampuan geometri yang harus dimiliki siswa adalah:⁴ (1)Mampu menganalisis karakter dan sifat dari bentuk geometri baik 2D atau 3D, dan mampu membangun argumen-argumen matematika mengenai hubungan geometri dengan yang lainnya; (2)Mampu menentukan kedudukan suatu titik dengan lebih spesifik dan gambaran hubungan spasial dengan menggunakan koordinat geometri serta menghubungkannya dengan sistem yang lain; (3)Aplikasi transformasi dan menggunakannya secara simetris untuk menganalisis situasi matematika dan (4)Menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan model geometri untuk memecahkan permasalahan.

Untuk itu NCTM menganjurkan agar dalam pembelajaran geometri siswa dapat memvisualisasikan, menggambarkan, serta memperbandingkan bangun-bangun geometri dalam berbagai posisi, sehingga siswa dapat memahaminya. Salah satu teori pembelajaran yang dipandang dapat memfasilitasi pembelajaran geometri adalah teori Van Hiele. Hal ini dikarenakan teori belajar yang dikemukakan oleh Van Hiele adalah teori belajar yang mengkhususkan dalam pengajaran geometri dan merupakan teori yang dapat mengukur kemampuan geometri siswa.

Menurut teori Van Hiele, seseorang akan melalui lima tahap perkembangan berpikir dalam belajar geometri. Kelima tahap perkembangan berpikir Van Hiele adalah Tahap 0 (Visualisasi)

³ Ibid, hal. 20

⁴ National Council of Teachers of Mathematics, “Geometry”. *Standards for School Mathematics*, diakses dari <http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=26857> , pada tanggal 21 Agustus 2014

pada tahap ini siswa mengenal bentuk – bentuk geometri hanya sekedar berdasarkan karakteristik visual dan penampakan; tahap 1 (Analisis) dalam tahap ini siswa dapat menentukan sifat – sifat suatu bangun dengan melakukan pengamatan, pengukuran, eksperimen, menggambar dan membuat model; tahap 2 (Deduksi Informal) kemudian di tahap ini siswa sudah dapat melihat hubungan sifat – sifat pada suatu bangun geometri dan sifat – sifat antara beberapa bangun geometri; tahap 3 (Deduksi) pada tahap ini siswa dapat menyusun bukti, tidak hanya sekedar menerima bukti. Siswa dapat menyusun teorema dalam sistem aksiomatik; dan tahap 4 (Rigor) pada tahap ini siswa bernalar secara formal dalam sistem matematika dan dapat menganalisis konsekuensi dari manipulasi aksioma dan definisi.⁵ Untuk meningkatkan suatu tahap berfikir ke tahap berfikir yang lebih tinggi, Van Hiele menyusun pembelajaran yang melibatkan lima fase, yaitu : (1) Fase 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; (2) Fase Orientasi Berarah, pada fase ini siswa mengeksplorasi objek – objek untuk mendapatkan prinsip atau hubungan prinsip atau hubungan yang sudah terbentuk. Guru mengarahkan murid untuk meneliti karakteristik khusus dari objek – objek yang dipelajari; (3) Fase Uraian, pada fase ini, siswa diberi motivasi untuk mengemukakan pengalamannya tentang struktur bangun yang diamati dengan menggunakan bahasanya sendiri; (4) Fase 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; dan (5) Fase Integrasi, pada fase ini, guru merancang pembelajaran agar siswa membuat ringkasan tentang kegiatan yang sudah dipelajari.⁶

Meski demikian, dalam beberapa tahun terakhir, pembelajaran geometri kurang begitu berkembang. Hal ini terutama disebabkan oleh tiga hal, yaitu 1) kesulitan dalam

⁵ Abdussakir, “Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele”, *El-Hikmah: Jurnal Kependidikan dan Keagamaan*, 2:1, (Desember,2009), 3

⁶ 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

membentuk konstruksi nyata yang diperlukan secara akurat, 2) adanya anggapan bahwa untuk melukis bangun geometri memerlukan waktu yang lama, dan 3) kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam pembuktian konsep dasar geometri Euclid serta anggapan bahwa mempelajari pembuktian tersebut tidak bermanfaat.⁷ Alasan lain dungkap oleh Kariadinata, ia mengemukakan bahwa banyak persoalan geometri yang memerlukan visualisasi dalam pemecahan masalah dan pada umumnya siswa merasa kesulitan dalam mengkonstruksi bangun ruang geometri.⁸

Salah satu topik geometri yang diberikan di kelas VIII SMP/MTs semester genap adalah Bangun Ruang Sisi Datar. Selama ini, untuk mengajarkan konsep bangun ruang kubus, balok, prisma dan limas, guru biasanya langsung memberi tahu siswa, menggambar bentuk – bentuknya di papan sementara siswa hanya memperhatikan dan mencatat apa yang disampaikan oleh gurunya. Pembelajaran seperti ini dinilai kurang efektif karena siswa tidak bisa memvisualisasikan bentuk – bentuk bangun ruang tersebut sehingga siswa kurang memahami konsep – konsepnya.

Agar pemahaman konsep dan visualisasi ide – ide matematika dapat dipahami oleh siswa dengan benar, khususnya pada materi geometri, dibutuhkan suatu pembelajaran yang inovatif. Salah satunya dengan penggunaan media komputer.

Untuk memvisualisasikan materi geometri pada media komputer dibutuhkan *software*, seperti *dynamic mathematic software* yang dapat dijadikan media sebagai inovasi pembelajaran konsep geometri adalah *Wingeom*. Pembelajaran dengan *Wingeom* dapat membantu siswa memvisualisasikan bentuk geometri dimensi dua maupun dimensi tiga yang abstrak menjadi lebih konkret, sehingga siswa dapat lebih memahami konsep dan mencitrakan dalam pikiran.

⁷ H.P Lestari, “Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis ICT Dalam Pembelajaran Geometri”, diakses dari http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132280881/PEMANFAATAN%20MEDIA%20PEMBELAJARAN%20BERBASIS%20ICT%20DALAM%20PEMBELAJARAN%20GEOMETRI_0.pdf, pada tanggal 21 Agustus 2014

⁸ Rahayu Kariadinata, “Kemampuan Visualisasi Geometri Spasial Siswa Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Kelas X Melalui Software Pembelajaran Mandiri”, *Jurnal edumatica*, 1:2, (september,2010), 2

Program *Wingeom* merupakan salah satu perangkat lunak dinamik (*Dynamic Mathematic Software*) untuk topik geometri. Program ini dapat digunakan untuk membantu pembelajaran geometri dan pemecahan masalah geometri. Program *Wingeom* merupakan program yang dapat diperoleh dan digunakan secara gratis, dengan mengunduh dari website (<http://www.exeter.edu/pulic/peanut.html>). Program *Wingeom* memuat geometri dimensi dua dan tiga dalam jendela yang terpisah. Salah satu fasilitas menarik yang dimiliki program ini adalah fasilitas animasi yang begitu mudah, misalnya benda-benda dimensi dua atau tiga dapat diputar sehingga visualisasinya akan tampak begitu jelas.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dirancang suatu pembelajaran geometri yang dapat mengembangkan kemampuan visualisasi ruang bagi siswa, yaitu suatu pembelajaran yang memberikan kemudahan kepada siswa dalam memahami permasalahan geometri, sehingga siswa dapat menyelesaikannya baik secara analitik maupun visual. Hal tersebut menarik peneliti untuk mengadakan penelitian dengan judul **“Pengembangan Pembelajaran Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele Dengan Bantuan *Wingeom* Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Prisma Dan Limas.”**

B. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, disusun pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kevalidan hasil pengembangan pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom* pada materi bangun ruang sisi datar prisma dan limas?
2. Bagaimana kepraktisan hasil pengembangan pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom* pada materi bangun ruang sisi datar prisma dan limas?
3. Bagaimana keefektifan hasil pengembangan pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom* pada materi bangun ruang sisi datar prisma dan limas?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kevalidan hasil pengembangan pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Winggeom* pada materi bangun ruang sisi datar prisma dan limas?
2. Untuk mengetahui kepraktisan hasil pengembangan pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Winggeom* pada materi bangun ruang sisi datar prisma dan limas?
3. Untuk mengetahui keefektifan hasil pengembangan pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Winggeom* pada materi bangun ruang sisi datar prisma dan limas?

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Sekolah
Pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Winggeom* yang disusun oleh peneliti ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan dan penyempurnaan pembelajaran matematika di sekolah.
2. Bagi Guru
Pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Winggeom* dapat dijadikan alternatif pendekatan pembelajaran yang diterapkan pada pembelajaran di kelas.
3. Bagi Siswa
 - a. Penggunaan Pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Winggeom* diharapkan dapat menumbuhkan motivasi siswa agar meningkatkan kemampuan otak dan *meng-upgrade* potensinya.
 - b. Penggunaan Pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Winggeom* dapat digunakan sebagai sarana yang dapat membantu siswa dalam mendalami materi bangun ruang sisi datar yang diberikan.
4. Bagi Peneliti
 - a. Dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman baru dalam mengembangkan Pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Winggeom*,

sehingga dapat diterapkan dalam proses pembelajaran selanjutnya.

- b. Dapat memacu semangat belajar peneliti untuk mengembangkan Pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom* pada pokok materi geometri lainnya sehingga bisa memperluas wawasan peneliti, dan semoga manfaatnya juga bisa sampai pada anak didik sesuai dengan tujuan pendidikan yang diinginkan.

E. Definisi Istilah

Agar tidak terjadi salah pengertian terhadap maksud penelitian ini, maka berikut ini diberikan definisi yang terdapat dalam penyusunan penelitian ini :

1. Pengembangan Pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengembangan perangkat pembelajaran yakni serangkaian proses atau kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan suatu perangkat pembelajaran berdasarkan teori Pengembangan perangkat pembelajaran yang telah ada. Perangkat Pembelajaran yang dimaksud adalah sekumpulan sumber belajar yang memungkinkan siswa dan guru melakukan kegiatan pengajaran, meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), LKS dan buku siswa.
2. Pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele adalah pendekatan pembelajaran yang berisikan sejumlah strategi pembelajaran dengan mengembangkan kondisi pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan melibatkan lima fase pembelajaran, yaitu : (1) fase informasi, (2) fase orientasi berarah, (3) fase uraian, (4) fase orientasi bebas, dan (5) fase integrasi.
3. *Software Wingeom* merupakan salah satu perangkat lunak komputer matematika dinamik (*Dynamic Mathematics Software*) untuk topik geometri. Program ini memuat geometri dimensi dua dan tiga dalam jendela yang terpisah. Salah satu fasilitas menarik yang dimiliki program ini adalah fasilitas animasi yang begitu mudah, misalnya benda-benda dimensi dua atau tiga dapat diputar sehingga visualisasinya akan tampak begitu jelas. Program ini diharapkan dapat membantu memvisualisasikan suatu konsep geometri dengan

jelas sehingga siswa akan lebih mudah memahami konsep-konsep geometri.

4. Pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom* adalah pendekatan pembelajaran matematika dalam materi geometri yang berdasarkan pada tahap – tahap belajar yang sesuai dengan teori Van Hiele dengan bantuan *Software Wingeom*.
5. Proses pengembangan pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom* adalah proses pembuatan perangkat pembelajaran matematika yang menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri dari 3 fase, yaitu fase *Preliminary Research* (investigasi awal), fase *Prototyping* (iterasi analisis, desain, pengembangan, evaluasi formatif, dan revisi), dan fase *Assessment* (penilaian semi sumatif). Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan buku siswa.
6. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah suatu pedoman yang disusun secara sistematis yang berorientasikan pada pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom* yang berisikan tentang skenario penyampaian materi pelajaran sesuai dengan rincian waktu yang telah ditentukan untuk setiap kali pertemuan.
7. Buku siswa adalah buku pelajaran yang digunakan oleh guru serta siswa dan disusun secara sistematis yang berisi materi pelajaran geometri berupa konsep-konsep atau pengertian-pengertian yang akan dikonstruksikan kepada siswa melalui masalah-masalah yang ada didalamnya dan disusun berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom*.
8. Penelitian pengembangan pembelajaran geometri adalah pengkajian sistematis terhadap pendesainan, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran geometri yang harus memenuhi kriteria validitas, kepraktisan dan keefektifan agar dikatakan berkualitas.⁹

⁹ Barbara B, Seels & Rita C. Richay, *Teknologi Pembelajaran; Definisi dan Kawasannya. Penerjemah Dewi S Prawiradilaga, dkk*, (Jakarta: Kerjasama IPTPI LPTK UNJ, 1994), 100 .

9. Pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom* dikatakan valid, jika memenuhi validitas isi dan validitas konstruk yang ditentukan oleh validator. Adapun yang dimaksud validitas isi adalah validitas yang dipertimbangkan berdasar isi alat ukur yang digunakan. Artinya, seberapa jauh alat ukur yang digunakan dapat mencakup keseluruhan isi bahan yang hendak diukurnya. Sedangkan validitas konstruk adalah berkait dengan aspek psikologi, yaitu yang berkenaan dengan aspek sikap, kepribadian, motivasi, minat dan bakat.
10. Pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom* dikatakan praktis jika para ahli menyatakan jika pembelajaran geometri tersebut dapat digunakan tanpa atau sedikit revisi atau banyak revisi.
11. 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. Maka dalam penelitian ini kriteria perangkat dikatakan efektif apabila:
 - a. Aktivitas siswa efektif
 - b. Keterlaksanaan sintaks efektif
 - c. Respon siswa positif
 - d. Hasil tes individu siswa positif
12. Aktifitas siswa adalah segala kegiatan yang dilaksanakan oleh siswa secara mental atau fisik.
13. Respon Siswa adalah tanggapan siswa terhadap Pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan bantuan *Wingeom* dalam proses pembelajaran yang diukur dengan menggunakan angket.
14. Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya, dimana siswa memperoleh hasil dari suatu interaksi tindakan belajar.

F. Batasan Penelitian

Teori yang dikemukakan oleh Van Hiele ada dua macam yakni teori mengenai tahap berfikir geometri dan teori mengenai tahap – tahap belajar geometri. Namun teori Van Hiele yang digunakan dalam penelitian ini adalah teori Van Hiele mengenai

tahap – tahap pembelajaran geometri. Uji coba yang dilakukan hanya terbatas di satu kelas yakni di kelas VIII MTs Raudlatul Muhtadiin Tahun Pelajaran 2014/2015.

