



Muhammad Wahyu
 Yazim¹
 Kairuddin²

PENERAPAN TEORI BELAJAR VAN HIELE BERBANTUAN VIDEO ANIMASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN HIGHERORDER THINKING SKILLS (HOTS) SISWA PADA MATERI DIMENSI TIGA

Abstrak

Matematika sering dianggap sebagai salah satu pelajaran yang sukar untuk dipahami. Banyak siswa yang tidak menyukai bahkan takut dengan soal-soal matematika. Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar siswa yang dinilai kurang memuaskan. Umumnya, dalam menyelesaikan soal-soal matematika siswa hanya menghafal rumus tanpa memahami konsep. Model pembelajaran yang terkesan monoton sehingga siswa kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui keefektifan penerapan teori belajar *Van Hiele* berbantuan video animasi untuk meningkatkan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa pada materi dimensi tiga. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan metode analisis deskriptif. Subjek pada penelitian kelas XII IPA SMA Negeri 1 Sei Rampah sebanyak 15 siswa yang dipilih secara acak. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Keefektifan penerapan teori belajar *Van Hiele* berbantuan video animasi untuk meningkatkan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa SMA Negeri 1 Sei Rampah pada materi dimensi tiga berada pada kategori sedang. Hal ini berdasarkan hasil perhitungan rata-rata nilai *N-Gain* sebagai perhitungan statistik untuk melihat keefektifan penerapan teori belajar *Van Hiele* berbantuan video animasi untuk meningkatkan kemampuan HOTS siswa, yang diperoleh sebesar 0,696 atau 69,6%.

Kata Kunci: Teori Belajar *Van Hiele*, Video Animasi, *Higherorder Thinking Skills* (HOTS)

Abstract

Mathematics is often considered a difficult subject to understand. Many students don't like and are even afraid of math questions. This can be seen from student learning outcomes which are considered unsatisfactory. Generally, when solving mathematics problems, students only memorize formulas without understanding the concepts. The learning model seems monotonous so that students are less enthusiastic about participating in learning. The aim of this research is to determine the effectiveness of applying *Van Hiele's* learning theory assisted by animated videos to improve students' *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) abilities in three-dimensional material. The type of research used is qualitative research with descriptive analysis methods. The subjects in the study for class XII Science at SMA Negeri 1 Sei Rampah were 15 students who were chosen randomly. The results of this research show that the effectiveness of applying *Van Hiele's* learning theory assisted by animated videos to improve the *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) abilities of Sei Rampah 1 Public High School students in three-dimensional material is in the medium category. This is based on the results of calculating the average *N-Gain* value as a statistical calculation to see the effectiveness of applying *Van Hiele* learning theory assisted by animated videos to improve students' HOTS abilities, which was obtained at 0.696 or 69.6%.

Keywords: *Van Hiele Learning Theory*, Animation Video, *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

PENDAHULUAN

Matematika menjadi pelajaran wajib pada setiap jenjang pendidikan. Namun sering dianggap sebagai salah satu pelajaran yang sukar untuk dipahami. Banyak siswa yang tidak menyukai bahkan takut dengan soal-soal matematika. Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar siswa yang dinilai kurang memuaskan. Dalam menyelesaikan soal-soal pada matematika siswa hanya menghafal rumus tanpa memahami konsep. Padahal, menurut Uno (2007:129), matematika adalah ilmu yang berupa alat pikir, alat komunikasi, alat pemecahan masalah dengan unsur logika, intuisi, analisa, konstruksi, generalisasi, dan individualis, menggunakan aritmatika, geometri, analisis, dan aljabar.

NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics*) (200:38) pada buku *Principles and Standards for School Mathematics* menyatakan bahwa siswa kelas 9 sampai kelas 12 harus dapat menganalisis karakteristik dan sifat pada geometri dimensi dua dan dimensi tiga, mengembangkan pendapat matematis

^{1,2)}Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan
 email: mwahyuyazim@gmail.com, chairuddin2@gmail.com

mengenai hubungan geometri, menentukan posisi dan menjelaskan hubungan spasial dengan menggunakan koordinat pada geometri dan sistem koordinat lainnya, menggunakan transformasi dan simetri untuk menganalisis permasalahan matematika, memvisualisasikan, penalaran spasial, dan pemodelan geometri dalam memecahkan masalah.

Pembelajaran geometri terdapat teori belajar yang khusus membahas mengenai geometri yang disampaikan oleh *Van Hiele* (1954) yang menjelaskan tahap perkembangan kemampuan berpikir geometri. *Van Hiele* merupakan seorang guru berkebangsaan Belanda yang melakukan penelitian dalam pembelajaran geometri. Menurut *Van Hiele*, ada tiga unsur utama dalam pembelajaran geometri, yaitu waktu, materi ajar, dan metode pembelajaran yang diterapkan. Jika ketiga unsur tersebut dapat ditata dengan baik, maka akan dapat meningkatkan kemampuan berpikir yang lebih tinggi (Suherman, 1994 : 177).

Ada lima tahap perkembangan berpikir geometri yang dikemukakan dalam teori belajar *Van Hiele*, yaitu level 0 (visualisasi), level 1 (analisis), level 2 (abstraksi), level 3 (deduksi), dan level 4 (rigor) (Crowley, 1987 : 1). Selain mengacu pada teori belajar *Van Hiele*, peneliti juga menggunakan media pembelajaran berbasis video animasi untuk membantu memvisualisasi objek materi dimensi tiga. Hal ini diyakini dapat membantu memahami dan menghilangkan abstraksi siswa, selain itu juga dapat membantu meningkatkan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa.

Higher Order Thinking Skills (HOTS) atau kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan suatu proses berpikir peserta didik pada tingkat kemampuan kognitif yang lebih tinggi dengan pengembangan dari beberapa konsep, metode kognitif, dan taksonomi pembelajaran (Saputra, 2016 : 91-92). *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyikapi berbagai macam informasi, berpikir secara kreatif dalam pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari menggunakan pengetahuan yang dimiliki, dan membuat suatu keputusan dalam situasi yang kompleks.

Model pembelajaran yang digunakan terkesan monoton sehingga siswa kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran. Oleh sebab itu, peneliti menerapkan pembelajaran berdasarkan teori belajar *Van Hiele* berbantuan video animasi untuk meningkatkan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa.

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan maka masalah yang akan diteliti dirumuskan sebagai berikut: “bagaimana peningkatan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa setelah diterapkannya teori belajar *Van Hiele* berbantuan video animasi?”. Adapun penelitian bertujuan untuk Mengetahui keefektifan penerapan teori belajar *Van Hiele* berbantuan video animasi untuk meningkatkan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa pada materi dimensi tiga.

Teori Belajar Van Hiele

Teori belajar *Van Hiele* adalah teori belajar yang digunakan dalam pembelajaran geometri. *Dian Van Hiele-Geldof* yang mengajukan suatu teori perkembangan kognitif siswa dalam mempelajari geometri dalam rentang tahun 1957-1959. *Van Hiele* (dalam Pitajeng, 2006 : 41) menyatakan bahwa ada tiga unsur dalam pembelajaran ini, yaitu waktu, materi pembelajaran, dan metode pembelajaran yang ditetapkan. Susunan ketiganya secara keseluruhan dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa ke tingkat yang lebih tinggi. Ada 5 (lima) level kemampuan berpikir geometri yang disampaikan *Van Hiele*, yaitu level 0 (visualisasi), level 1 (analisis), level 2 (abstraksi), level 3 (deduktif), dan level 4 (rigor). Kelima level tersebut akan dijabarkan sebagai berikut.

1. Level 0 (visualisasi)
Pada level ini, siswa melihat bangun-geometri secara keseluruhan. Pada tingkat ini, siswa tidak tertarik pada sifat-sifat setiap bentuk. Meskipun siswa pada tingkat ini sudah mengetahui nama satuan, siswa tidak memperhitungkan atribut satuan. Misalnya, pada tingkat ini, siswa mengetahui tentang suatu bentuk yang disebut persegi panjang, tetapi belum mempelajari tentang sifat-sifat persegi panjang. Agar guru memahami karakter anak pada tahap persiapan, sifat-sifat bentuk geometris belum dapat diajarkan kepada anak karena anak menerimanya dengan hapalan bukan dengan pengertian.
2. Level 1 (analisis)
Jika pada tahap visualisasi anak tidak mengetahui sifat-sifat setiap bangun geometri, maka pada tahap analisis, anak sudah mampu memahami sifat-sifat bentuk geometris. Pada tahap ini, anak-anak belajar tentang sifat-sifat bentuk geometris, seperti segi empat dengan empat sisi. Anak pada tahap analisis belum mampu melihat hubungan antara bentuk geometris dan bentuk geometris lainnya.
3. Level 2 (abstraksi)
Pada level ini, siswa memiliki pemahaman geometri yang lebih dalam dari sebelumnya, yang hanya mengetahui bentuk geometris dan sifat-sifatnya. Pada tahap ini, anak sudah dapat melihat bagaimana bentuk-bentuk geometris berhubungan dengan bentuk-bentuk geometris lainnya. Anak pada tahap ini sudah memahami susunan bentuk geometris. Misalnya, persegi adalah persegi panjang karena memiliki semua sifat persegi panjang, karena persegi juga memiliki sifat persegi panjang.
4. Level 3 (deduktif)
Pada tahap ini anak sudah dapat memahami deduktif yaitu menarik kesimpulan secara deduktif. Untuk menarik kesimpulan tentang hal-hal yang umum dari hal-hal tertentu, misalnya, untuk membuktikan

bahwa jumlah sudut suatu segitiga dari persegi panjang. Pada tahap ini, anak-anak memahami pentingnya peran unsur yang tak didefinisikan, aksioma dan pernyataan. Pada tahap ini, anak belum memahami kegunaan sistem deduktif. Oleh karena itu, pembuktian deduktif pada titik ini merupakan metode pembuktian yang benar.

5. Level 4 (rigor)

Pada level ini, anak memahami pentingnya ketepatan prinsip-prinsip dasar yang menjadi dasar pembuktian. Misalnya, pada tingkat ini seorang anak mungkin sudah mengetahui asumsi atau pernyataan dasar bahwa sudut-sudut suatu segitiga berjumlah 180. Tingkat ketelitian adalah tingkat pemahaman geometri yang paling tinggi. Tahap ini membutuhkan tahap berpikir yang kompleks. Akibatnya, sangat sedikit anak yang mencapai tingkat berpikir ini, meskipun anak tersebut sudah berada pada tingkat lanjut. Siswa yang mempelajari teknik akan memahami secara efektif ketika pembelajaran menyesuaikan dengan tingkat perkembangan siswa atau kemampuan berpikir kognitif siswa. Hal ini sesuai dengan Jean Piaget dalam teori perkembangan psikologis kognitif anak atau teori tingkat perkembangan berpikir anak, tahap operasional konkret terjadi antara usia 7 dan 11 pada individu, sedangkan tahap operasional formal adalah dari dua belas tahun hingga dewasa (Suherman, 2003: 40). Oleh karena itu, siswa kelas XII menempati periode operasional formal.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Lestari (2022: 39), kelebihan teori belajar Van Hiele yaitu: (1) siswa dapat mengetahui kemampuan belajar dengan baik, (2) siswa dapat berkomunikasi dengan baik, (2) siswa dapat mengetahui tahap selanjutnya jika sebelumnya belum jelas. Kekurangan dari teori belajar Van Hiele adalah: (1) siswa belum mampu melewati tahap selanjutnya jika tahap sebelumnya belum paham, (2) teori belajar Van Hiele hanya khusus pada pembelajaran geometri.

Berdasarkan kelebihan dan kelemahan di atas, dapat dipahami bahwa guru harus mampu meningkatkan kelebihan-kelebihan yang didapat dari teori belajar Van Hiele dan menekan atau mempersempit peluang terjadinya kelemahan yang disampaikan di atas agar siswa dapat mencapai hasil belajar maksimal sesuai dengan yang diharapkan.

Higher Order Thinking Skills (HOTS)

Menurut N.S. Rajendran, HOTS juga menuntut siswa untuk secara kritis mengevaluasi informasi, membuat kesimpulan, dan menggeneralisasi. Siswa juga akan menghasilkan cara-cara yang orisinal dalam berkomunikasi, memprediksi, menyarankan solusi, menciptakan dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, mengevaluasi ide, mengungkapkan pendapat, membuat pilihan dan mengambil keputusan (Kamarudin, 2016 : 308).

Resnick (1987 : 3) mengungkapkan karakteristik dari HOTS bersifat non-algoritmik, bersifat kompleks, banyak solusi, termasuk perubahan dalam pengambilan keputusan dan interpretasi, menggunakan beberapa kriteria (many criteria), dan bersifat effortful (membutuhkan banyak usaha).

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa karakteristik Higher Order Thinking Skills (HOTS) yaitu menggunakan pemikiran yang kompleks, bersifat non-algoritmik dalam menyelesaikan permasalahan matematika, menggunakan metode atau cara yang berbeda dari contoh yang diberikan, dimungkinkan memiliki lebih dari satu solusi, menciptakan dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, menyatakan gagasan dan keputusan, serta menarik kesimpulan.

Video Animasi

Video adalah salah satu jenis media audiovisual bergerak. Media audio visual mengandalkan indera pendengaran dan penglihatan. Dengan menggunakan video, guru dapat mengemas pembelajaran matematika yang dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit, dengan menjadikan pembelajaran menghafal angka menjadi pengalaman yang menarik. Kemasan yang menarik dari video pendidikan dengan kartun atau animasi dapat memfasilitasi proses pembelajaran yang aktif, kreatif dan menyenangkan.

Animasi dapat didefinisikan sebagai gerakan gambar atau objek diam. Animasi adalah gambar bergerak yang terdiri dari satu atau sekelompok objek yang disusun secara berurutan menurut aliran gerak yang telah ditentukan kapan pun itu terjadi. Benda-benda tersebut dapat berupa gambar makhluk hidup, benda mati atau gambar tertulis. Objek ditampilkan secara berurutan untuk menciptakan ilusi gerakan, yang disebut gerakan.

Video animasi termasuk media audio visual. Melalui media audio visual, siswa menonton dan mendengarkan video, sehingga siswa tidak hanya mendengarkan ceramah guru. Video animasi ini menampilkan cuplikan bangun yang penuh warna dan halus, sehingga siswa diharapkan senang dan dapat fokus pada subjek.

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif. Penelitian kualitatif digunakan untuk menganalisis dan menjelaskan peristiwa, sikap, persepsi, maupun pemikiran secara individu maupun kelompok. Dalam penelitian deskriptif, hal yang dikaji adalah karakteristik, perubahan kesamaan, perbedaan, dan hubungan antara hal yang satu dengan yang lain (Sukmadinata, 2017 : 72). Menurut Hadari (2005: 63), metode deskriptif merupakan metode yang mengilustrasikan keadaan subjek yang diteliti pada saat sekarang sesuai dengan data yang tampak adanya. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk menggambarkan secara sistematis dan sesuai fakta tentang sesuatu hal yang menjadi subjek penelitian.

Subjek pada penelitian ini adalah beberapa siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Sei Rampah tahun ajaran 2021/2022 sebanyak 15 orang yang dipilih secara acak. Instrumen yang digunakan dalam penelitian kualitatif menurut Lofland (dalam Moleong, 2019 : 157) dapat berupa perkataan dan tindakan, serta bukti yang menguatkan seperti dokumen yang bisa saja berbentuk foto, data statistik, tes tertulis, dan lain-lain. Dalam penelitian kualitatif, sumber utama dari data dapat diperoleh dari perkataan atau tindakan dari subjek yang diwawancarai dan diamati. Sumber data dalam penelitian ini adalah dokumen berupa hasil tes dan wawancara yang diperoleh dari subjek penelitian. Dalam penelitian ini, yang menjadi sumber utama data adalah hasil tes tulis dan hasil wawancara siswa SMA Negeri 1 Sei Rampah. Sumber data tambahan dalam penelitian ini berupa dokumentasi foto kegiatan, dan rekaman hasil wawancara.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian dengan mengumpulkan data berupa jawaban dari pre test dan post test untuk menganalisis kemampuan HOTS siswa dan hasil wawancara beserta bukti dokumentasi lainnya yang menunjang ketercapaian tujuan dan masalah dari penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan diperoleh rata-rata nilai pada pre test siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Sei Rampah sebelum diterapkan teori belajar Van Hiele berbantuan video animasi pada materi dimensi tiga yaitu 39,6. Disimpulkan bahwa secara umum tingkat penguasaan materi sebelum diterapkannya teori belajar Van Hiele berbantuan video animasi pada siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Sei Rampah berada pada tingkat rendah.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh rata-rata nilai pada post test siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Sei Rampah setelah penerapan teori belajar Van Hiele berbantuan video animasi adalah 83,8 dari 100. Disimpulkan bahwa secara umum tingkat penguasaan materi setelah diterapkannya teori belajar Van Hiele berbantuan video animasi pada siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Sei Rampah berada pada tingkat tinggi.

Hasil pre test siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Sei Rampah sebelum diterapkan teori belajar Van Hiele berbantuan video animasi pada materi dimensi tiga dan hasil post test siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Sei Rampah setelah penerapan teori belajar Van Hiele berbantuan video animasi dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil *Pre test* dan *Post test* siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Sei Rampah

| Hasil | Kategori | | | |
|-----------|---------------|--------|--------|--------|
| | Sangat Rendah | Rendah | Sedang | Tinggi |
| Pre test | 46,67% | 20% | 13,33% | 20% |
| Post test | | | 60% | 40% |

Keefektifan tersebut dapat dihitung berdasarkan data hasil tes yang diperoleh, Besarnya tingkat keefektifan digolongkan berdasarkan nilai N-Gain (Normalized Gain) yang diperoleh dari perhitungan. Adapun rumus untuk mengukur N-Gain adalah sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Data yang diperoleh rata-rata nilai N-Gain sebesar 0,696 atau 69,6 %, sehingga secara umum peningkatan kemampuan Higher Order Thinking Skills (HOTS) siswa berada pada tingkat sedang.

SIMPULAN

Keefektifan penerapan teori belajar Van Hiele berbantuan video animasi untuk meningkatkan kemampuan Higher Order Thinking Skills (HOTS) siswa SMA Negeri 1 Sei Rampah pada materi dimensi tiga berada pada kategori sedang. Hal ini berdasarkan hasil perhitungan rata-rata nilai N-Gain sebagai perhitungan statistik untuk melihat keefektifan penerapan teor belajar Van Hiele berbantuan video animasi untuk meningkatkan kemampuan HOTS siswa, yang diperoleh sebesar 0,696 atau 69,6%.

DAFTAR PUSTAKA

- Crowley, M. L. (1987). The van hiele model of the development of geometric thought. Teaching and Learning, K-12 – 1987 Yearbook. Virginia, USA: NCTM
- Hadari, Nawawi. (2005). Penelitian Terapan. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Kamarudin, M. Y.,dkk. (2016). Inculcation of Higher Order Thinking Skills (HOTS) in Arabic Language Teaching at Malaysian Primary Schools. Creative Education, 07(02), 307– 314.
- Lestari, Siti & Caswita. (2022). Penerapan LKPD Interaktif Berbasis Teori Van Hiele Terhadap Kemampuan Berpikir Siswa. Jurnal Silogisme. 6(2) : 34-41.
- NCTM. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston:NCTM
- Pitadjeng. (2006). Pembelajaran Matematika yang Menyenangkan. Jakarta: Depdiknas.
- Resnick. L.B. (1987). Education and Learning to Think. Washington, DC: National Academy Press
- Saputra, Hatta. (2016). Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global: Penguata Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (High Order Thinking Skills). Bandung: SMILE's Publishing.

- Suherman, E., dkk. (1994). Strategi Belajar Matematika. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sukmadinata, N.S. 2017. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Moleong, L. J. (2019). Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Uno, H.B. (2007). Model Pembelajaran: Menetapkan Proses Belajar Mengajar yang kreatif dan efektif. Jakarta: PT. Bumi Aksara.