ANALISIS KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS VIII DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN TEORI VAN HIELE MELALUI PENDEKATAN OPEN ENDED

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat

untuk memenuhi gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Matematika

oleh

Anugrah Putri Desi Setyorini

4101412163

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2016

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Semarang, 19 Agustus 2016

METERAI TEMPEL

6000

ENAM RIBU RUPIAH

Anugrah Putri Desi Setyorini

NIM 4101412163

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik Kelas VIII dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Van Hiele Melalui Pendekatan Open Ended

disusun oleh

Anugrah Putri Desi Setyorini

4101412163

telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA Unnes pada tanggal 19 Agustus 2016.

Panitia:

Ketua	Sekretaris
Prof. Dr. Zaenuri, S. E., M. Si., Akt	Drs. Arief Agoestanto, M.Si.
NIP 196412231988031001	NIP 196807221993031005

Ketua Penguji

Dr. Dwijanto M.S.

NIP 195804301984031006

Anggota Penguji/ Pembimbing I	Anggota Penguji/ Pembimbing II
Drs. Supriyono, M. Si.	Drs. Wuryanto, M. Si.
NIP 195210291980031002	NIP 195302051983031003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Terus belajar, tingkatkan kemampuan, jangan takut gagal.

PERSEMBAHAN

1. Untuk ibunda tersayang Ibu Rahayu yang senantiasa memberikan doa ikhlas dan menjadi tujuan yang memotivasi di setiap pilihan.
2. Untuk teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
3. Untuk Pendidikan Matematika Universitas Negeri Semarang.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik Kelas VIII dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Van Hiele Melalui Pendekatan Open Ended" tepat waktu.

Skripsi ini dapat tersusun dan teselesaikan karena bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada Drs. Supriyono, M. Si., Dosen Pembimbing Utama dan Drs. Wuryanto, M. Si., Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Zaenuri, M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Bambang Eko Susilo, S. Pd., M. Pd., Dosen Wali yang telah memberikan arahan dan motivasi.
5. Ibu Nur Dyah Tateki, Guru pamong SMP Negeri 1 Grabag yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.
6. Dr. Dwijanto, M. S., Dosen Penguji yang telah memberikan arahan dan saran perbaikan.

7. Dosen Jurusan Matematika, atas ilmu yang diberikan selama menempuh studi.
8. Peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Grabag atas kesediaannya menjadi subjek penelitian ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, motivasi serta doa kepada penulis.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Terima kasih.

Semarang, 19 Agustus 2016

Penulis

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Setyorini, A.P.D. 2016. *Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik Kelas VIII dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Van Hiele Melalui Pendekatan Open Ended*. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Drs. Supriyono, M. Si., Pembimbing Pendamping Drs. Wuryanto, M. Si.

Kata Kunci: Analisis, Kemampuan Koneksi Matematis, Teori Van Hiele, Pendekaan *Open Ended.*

Kemampuan koneksi matematis penting untuk dipelajari oleh setiap peserta didik. Namun, kemampuan koneksi matematika setiap peserta didik di Indonesia belum optimal. Hal itu disebabkan oleh pembelajaran matematika yang hanya mengejar nilai saja tanpa memperhatikan mutu dan aspek matematika yang saling berhubungan. Akibatnya proses berpikir peserta didik menjadi terhambat sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah apalagi dalam mengoneksikan antar permasalahan. Untuk mancapai kemampuan koneksi matematis yang optimal perlu diterapkannya pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open ended*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis peserta didik kelas VIII SMP N 1 Grabag dengan menggunakan pendekatan *open ended* berdasarkan level berpikir van Hiele.

Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Grabag tahun ajaran 2015/2016. Pengumpulan data dengan metode dokumenter, tes, dan wawancara. Teknik analisis data dilakukan secara kombinasi. Teknik analisis data kuantitatif yaitu dengan menghitung skor pada setiap butir soal kemudian dilakukan pemberian kategori skor untuk menentukan kemampuan koneksi matematis peserta didik. Teknik analisis data kualitatif yaitu dengan mereduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 4 anak berada pada Level 0 (*Visualization*), 9 anak berada pada Level 1 (*Analysis)*, 16 anak berada pada Level 2 (*Abstraction*), dan 1 anak berada pada Level 3 (D*eduction*). Perolehan nilai peserta didik pada tes kemampuan koneksi matematis berdasarkan level berpikir Van Hiele berkisar antara 35,6 dan 73,9. Rata-rata perolehan peserta didik adalah 55,3, sehingga dapat dikatakan bahwa tingkat pemahaman peserta didik belum begitu bagus. Secara keseluruhan, kemampuan koneksi matematis peserta didik kelas VIII E SMP Negeri 1 Grabag adalah rata-rata kemampuan koneksi antar topik dalam matematika berada dalam kategori sedang yakni 58,7%, rata-rata kemampuan koneksi matematika dengan bidang ilmu lain berada dalam kategori sedang yakni 68,3%, dan rata-rata kemampuan koneksi dengan kehidupan sehari-hari berada dalam kategori rendah yakni 40,3%.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN iii
PENGESAHAN iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN v
PRAKATA vi
ABSTRAK viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 4
1.3 Batasan Masalah 5
1.4 Rumusan Masalah 5
1.5 Tujuan Penelitian 5
1.6 Manfaat Penelitian 6
1.7 Penegasan Istilah 7
1.8 Sistematika Penulisan 9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 11
2.1 Landasan Teori 11
2.2 Penelitian yang Relevan 38
2.3 Kerangka Berpikir 41
BAB III METODE PENELITIAN 43
3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian 43
3.2 Lokasi Penelitian 43
3.3 Data Penelitian 44
3.4 Metode Penentuan Subjek Penelitian 45
3.5 Kehadiran Peneliti 45
3.6 Metode Pengumpulan Data 45

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

3.7 Metode Penyusunan Instrumen 46
3.8 Metode analisis Data 47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 52
4.1 Hasil Penelitian 52
4.2 Pembahasan 111
BAB V PENUTUP 114
5.1 Simpulan 114
5.2 Saran 115
DAFTAR PUSTAKA 116
LAMPIRAN 119

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Kemampuan koneksi matematis 52

Tabel 4.2 Daftar subjek penelitian 53

Tabel 4.3 Kemampuan koneksi matematis subjek penelitian yang masih kurang 110

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Lampiran 1 Daftar peserta didik kelas penelitian 120
2. Lampiran 2 Silabus 121
3. Lampiran 3 Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) 124
4. Lampiran 4 Kisi-kisi soal tes kemampuan koneksi matematis 153
5. Lampiran 5 Soal tes kemampuan koneksi matematis 156
6. Lampiran 6 Kunci jawaban tes kemampuan koneksi matematis 162
7. Lampiran 7 Kriteria penilaian soal tes kemampuan koneksi Matematis 177
8. Lampiran 8 Lembar validasi tes kemampuan koneksi matematis ... 178
9. Lampiran 9 Pedoman wawancara 182
10. Lampiran 10 Lembar validasi pedoman wawancara 185
11. Lampiran 11 Lembar observasi aktivitas guru 188
12. Lampiran 12 Lembar validasi aktivitas peserta didik 195
13. Lampiran 13 Hasil penelitian 201
14. Lampiran 14 Daftar level berpikir 203
15. Lampiran 15 Surat Ketetapan Dosen pembimbing 204
16. Lampiran 16 Surat Izin Penelitian 205
17. Lampiran 17 Foto Kegiatan 206

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan seperti yang tertuang dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 tahun 2003 adalah sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran sedemikian rupa supaya peserta didik dapat mengembangkan potensi dirinya secara aktif supaya memiliki pengendalian diri, kecerdasan, keterampilan dalam bermasyarakat, kekuatan spiritual keagamaan, kepribadian serta akhlak mulia. Pendidikan merupakan hal yang penting bagi setiap manusia. Oleh karena itu, setiap manusia berhak untuk memperoleh pendidikan dalam menghadapi perkembangan zaman.

Matematika yang merupakan suatu disiplin ilmu tidak terlepas kaitannya dengan dunia pendidikan dan memiliki peranan yang sangat penting terutama dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Mengingat pentingnya matematika dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sudah sewajarnya bahwa setiap peserta didik wajib memahami dan menguasai materi matematika.

Matematika adalah ilmu tentang struktur yang terorganisasikan, sebab berkembang mulai dari unsur yang tidak terdefinisikan, ke unsur yang didefinisikan, ke postulat atau aksioma, lalu ke teorema. Sebagai sebuah struktur, matematika terdiri dari beberapa komponen yang membentuk sistem yang saling berhubungan dan terorganisir dengan baik (Ibrahim dan Suparni, 2008: 9). Materi

matematika memiliki keterkaitan antara konsep yang satu dengan konsep yang lain. Konsep-konsep yang saling berhubungan itu perlu dipelajari oleh setiap peserta didik agar dapat menyelesaikan permasalahan. Salah satu aspek yang terdapat pada tujuan pembelajaran matematika dalam standar kompetensi kurikulum 2006 yang harus dikembangkan dalam diri peserta didik adalah memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah (Depdiknas, 2006: 346). Hal itu sesuai dengan himbauan dari *The National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (2000) mengenai perlunya mengembangkan pemahaman dan penggunaan keterkaitan (koneksi) matematika dalam ide atau pemikiran matematika peserta didik. NCTM menyatakan bahwa program pembelajaran di sekolah mulai dari Taman Kanak-Kanak sampai dengan kelas XII seharusnya memungkinkan peserta didik untuk mengenali dan menggunakan koneksi antar ide-ide atau gagasan dalam matematika, memahami bagaimana keterkaitan atau koneksi ide-ide dalam matematika dan menyusunnya untuk menghasilkan suatu hubungan yang koheren, serta mengenali dan menawarkan matematika dalam konteks-konteks permasalahan di luar matematika.

Salah satu cara yang dapat dilakukan oleh seorang guru untuk meningkatkan persepsi positif bagi peserta didik adalah dengan mengaitkan permasalahan matematika dengan kehidupan sehari-hari atau sebaliknya juga senantiasa menggunakan bahasa sehari-hari yang diubah menjadi bahasa matematika. Kemampuan tersebut disebut dengan kemampuan koneksi matematika.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Kemampuan koneksi matematika penting untuk dipelajari oleh setiap peserta didik.

Kemampuan koneksi matematika setiap peserta didik di Indonesia belum optimal. Hal itu disebabkan oleh pembelajaran matematika yang hanya mengejar nilai saja tanpa memperhatikan mutu dan aspek matematika yang saling berhubungan. Akibatnya proses berpikir peserta didik menjadi terhambat sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah apalagi dalam mengoneksikan antar permasalahan.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti terhadap Ibu Dyah Tateki, guru matematika SMP N 1 Grabag kelas VIII, kemampuan koneksi matematika peserta didik sudah cukup baik namun masih belum optimal. Beberapa peserta didik terlibat secara aktif dalam pembelajaran, namun kebanyakan peserta didik masih pasif dalam kegiatan pembelajaran. Pembelajaran matematika SMP N 1 Grabag kelas VIII terlihat bahwa guru menjelaskan materi beserta contoh soal, kemudian guru memberikan soal latihan yang mirip dengan contoh soal yang diberikan, sehingga peserta didik menirukan langkah-langkah yang telah diberikan guru. Pada pembelajaran tersebut tampak bahwa pembelajaran masih didominasi oleh guru sehingga peserta didik kurang terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Salah satu penyebab timbulnya masalah tersebut adalah karena pembelajaran matematika hanya berfokus pada guru sehingga peserta didik tidak memiliki peranan dalam mengoneksikan permasalahan yang diberikan. Metode pembelajaran seperti ini kurang memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam menemukan dan mengembangkan idenya sendiri dalam menyelesaikan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

permasalahan maupun dalam mengoneksikan setiap permasalahan yang ada. Salah satu pendekatan pembelajaran yang diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan pendekatan *open ended.*

Erman Suherman (2001: 124) menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran merupakan salah satu faktor yang penting untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis peserta didik, sehingga diperlukan adanya pendekatan baru yang tepat dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di kelas. Pembelajaran matematika hendaknya dapat mengupayakan agar peserta didik dapat memahami konsep atau ide yang terdapat pada materi matematika.

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open ended* adalah pembelajaran yang memberikan masalah terbuka kepada peserta didik. Menurut Tim MKPBM (2001: 113) seperti yang dikutip oleh Ayen Arsisari (2013) masalah yang diformulasikan memiliki multi jawaban yang benar disebut problem tak lengkap atau disebut juga *open ended* problem atau problem terbuka. Pembelajaran ini tidak semata-mata hanya untuk menemukan jawaban yang benar saja tetapi lebih menekankan bagaimana peserta didik untuk menemukan suatu jawaban.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1.2.1 Pembelajaran matematika di SMP N 1 Grabag masih menerapkan pembelajaran yang berpusat pada guru dan menggunakan tipe soal tertutup.

1.2.2 Kemampuan koneksi matematika peserta didik SMP N 1 Grabag masih belum optimal.

1.2.3 Pembelajaran matematika di kelas perlu dilakukan adanya inovasi pembelajaran agar peserta didik dapat bebas memilih strategi untuk menyelesaikan permasalahan matematika.

1.3 Batasan Masalah

Agar masalah yang dikaji tidak meluas, maka dalam penelitian ini penulis memfokuskan untuk menganalisis kemampuan koneksi matematis peserta didik kelas VIII dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Van Hiele dengan menggunakan pendekatan *open ended.* Penelitian ini dilaksanakan di kelas VIII SMP N 1 Grabag dengan materi Bangun Ruang Sisi Datar.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan batasan masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yakni bagaimanakah kemampuan koneksi matematis peserta didik kelas VIII SMP N 1 Grabag dengan menggunakan pendekatan *open ended* berdasarkan level berpikir Van Hiele?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis peserta didik kelas VIII SMP N 1 Grabag dengan menggunakan pendekatan *open ended* berdasarkan level berpikir van Hiele.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Secara Umum

Memberikan kontribusi dalam dunia pendidikan yakni mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis peserta didik kelas VIII dengan beberapa uraian kalimat.

1.6.2 Secara Khusus

1.6.2.1 Bagi Peneliti

(1) Memperoleh pelajaran dan pengalaman dalam melaksanakan penelitian pembelajaran matematika.

(2) Menambah pengalaman dalam mengajar di kelas sehingga memiliki dasar kemampuan mengajar serta mengembangkan pembelajaran.

1.6.2.2 Bagi Peserta Didik

(1) Mendorong peserta didik untuk belajar secara aktif dan kreatif dengan suasana yang menyenangkan.

(2) Dapat mempermudah peserta didik dalam mempelajari dan memahami konsep matematika.

(3) Melatih peserta didik untuk berani dalam mengemukakan pendapat.

1.6.2.3 Bagi Guru

(1) Sebagai motivasi untuk melakukan penelitian sederhana yang bermanfaat bagi perbaikan dalam proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan guru itu sendiri.

(2) Sebagai referensi agar peserta didik lebih aktif dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

1.6.2.4 Bagi Sekolah

Memberikan ide yang baik dalam perbaikan pembelajaran matematika dan sebagai informasi bagi semua tenaga pengajar tentang pembelajaran dengan pendekatan *open ended.*

1.7 Penegasan Istilah

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran, maka perlu adanya penjelasan dari beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini. Beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1.7.1 Analisis

Analisis merupakan penyelidikan tentang suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan sebenarnya. Analisis yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah penyelidikan tentang kemampuan koneksi matematis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Grabag dengan menggunakan pendekatan *open ended* berdasarkan level berpikir van Hiele.

1.7.2 Kemampuan Peserta didik

Kemampuan peserta didik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan peserta didik dalam menjawab pertanyaan terhadap soal bangun ruang sisi datar.

1.7.3 Kemampuan Koneksi Matematis

Indikator peserta didik dapat menunjukkan kemampuan koneksi matematika adalah sebagai berikut

(1) Memahami hubungan antar topik dalam matematika.

(2) Memahami dan mampu menggunakan matematika dalam bidang ilmu lain.

(3) Memahami dan mampu menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

1.7.4 Peserta Didik

Peserta didik dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII E SMP Negeri 1 Grabag.

1.7.5 Teori Van Hiele

Teori Van Hiele merupakan salah satu teori yang dapat mengukur kemampuan geometri peserta didik. Menurut teori ini terdapat lima level yang dilalui peserta didik dalam belajar geometri. Dalam penelitian ini, peserta didik dikategorikan ke dalam beberapa level untuk mengetahui sudah sampai di mana kemampuan berpikir geometri peserta didik. Level tersebut adalah Level 0 (Visualization), Level 1 (Analysis), Level 2 (Abstraction), Level 3 (Deduction), dan Level 4 (Rigor). Peserta didik secara bertahap melalui kelima level tersebut.

1.7.6 Pendekatan *Open Ended*

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open ended* adalah pembelajaran yang memberikan masalah terbuka kepada peserta didik. Dalam penelitian ini, peserta didik tidak dituntut untuk sekedar menemukan jawaban yang benar aja, tetapi lebih pada bagaimana peserta didik dapat menemukan suatu jawaban.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi disajikan untuk memberikan gambaran secara garis besar tentang penulisan skripsi. Penulisan skripsi ini dibagi menjadi tiga bagian yakni bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir.

1.8.1 Bagian awal

Bagian awal skripsi berisi halaman judul, halaman pengesahan, halaman pernyataan, motto dan persembahan, prakata, abstrak, daftar isi, daftar tabel, dan daftar lampiran.

1.8.2 Bagian isi

Bagian isi skripsi terdiri atas lima bab. Setiap bab meliputi hal-hal sebagai berikut.

BAB I : PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi tentang latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, peegasan istilah, dan sistematika penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibuat dalam penelitian ini, meliputi kemampuan koneksi matematis, teori Van Hiele, pendekatan *open ended*, dan tinjauan materi bangun ruang, penelitian yang relevan, dan kerangka berpikir.

BAB III : METODE PENELITIAN

Metode penelitian berisi tentang pendekatan dan jenis penelitian, lokasi penelitian, data penelitian, metode penentuan subjek penelitian, kehadiran

peneliti, metode pengumpulan data, metode penyusunan instrumen, dan metode analisis data.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pembahasan berisi tentang hasil dari analisis data dan pembahasannya.

BAB V : PENUTUP

Penutup berisi simpulan dan saran.

1.8.3 Bagian akhir

Bagian akhir skripsi berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Kemampuan Koneksi Matematis

Koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan dasar dalam matematika. Menurut Ida Karnasih dan Mariati Sinaga (2014) Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan peserta didik untuk: (1) mengenali representasi yang setara dengan topik yang sama, (2) menghubungkan langkah-langkah dalam suatu representasi terhadap langkah-langkah dalam representasi yang setara, dan (3) menggunakan matematika dengan disiplin ilmu lain.

Nuriana Rachmani Dewi (2013) mengatakan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep–konsep matematika baik antar konsep matematika itu sendiri (dalam matematika) maupun mengaitkan konsep matematika dengan bidang lainnya (luar matematika), yang meliputi: koneksi antar topik matematika, koneksi dengan disiplin ilmu lain, dan koneksi dengan kehidupan sehari-hari.

Dalam NCTM (2000: 274), koneksi matematis diilhami oleh karena ilmu matematika tidaklah terpartisi dalam berbagai topik yang saling terpisah, namun matematika merupakan satu kesatuan. Selain itu matematika juga tidak bisa terpisah dari ilmu selain matematika dan masalah-masalah yang terjadi dalam

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

kehidupan. Tanpa koneksi matematis maka peserta didik harus belajar dan mengingat terlalu banyak konsep dan prosedur matematika yang saling terpisah.

Sumarmo (Dedi Rohendi, 2012) mendeskripsikan beberapa indikator dalam koneksi matematis:

(1) Menemukan hubungan antara berbagai representasi dari konsep dan prosedur.

(2) Memahami hubungan antar topik dalam matematika.

(3) Menggunakan matematika dalam kegiatan pembelajaran atau dalam kehidupan sehari-hari.

(4) Memahami representasi konsep yang ekuivalen atau prosedur yang setara.

(5) Menemukan hubungan antara satu prosedur terhadap prosedur lain dalam suatu representasi yang ekuivalen.

(6) Menggunakan hubungan antar topik dalam matematika dan antara matematika dengan topik lain.

Menurut Bruner, sebagaimana dikutip oleh Ruseffendi (1991: 152), agar peserta didik dalam belajar matematika lebih berhasil, peserta didik harus lebih banyak diberi kesempatan untuk melihat kaitan-kaitan, baik kaitan antara dalil dan dalil, antara teori dan teori, antara topik dan topik, maupun antara cabang matematika (aljabar dan geometri misalnya). Sehingga jika suatu topik diberikan secara tersendiri, maka pembelajaran akan kehilangan satu momen yang sangat berharga dalam usaha meningkatkan prestasi peserta didik dalam belajar matematika secara umum. Melalui koneksi matematik, dengan suatu materi peserta didik dapat menjangkau beberapa aspek untuk penyelesaian masalah, baik

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

di dalam maupun di luar sekolah yang pada akhirnya secara tidak langsung peserta didik memperoleh banyak pengetahuan yang dapat menunjang peningkatan kualitas pendidikan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan dalam mengaitkan konsep-konsep, baik konsep dalam matematika maupun konsep luar matematika yang meliputi konsep antar topik dan antar konsep dalam matematika, konsep antar matematika dengan ilmu lain, dan konsep antara matematika dengan kehidupan sehari-hari.

2.1.2 Teori Van Hiele

2.1.2.1 Deskripsi Teori van Hiele

Teori Van Hiele merupakan salah satu teori yang dapat mengukur kemampuan geometri peserta didik. Geometri merupakan salah satu cabang matematika yang juga diajarkan di Sekolah Dasar. Dengan mempelajari Geometri dapat menumbuhkan kemampuan berfikir logis, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah dan pemberian alasan serta dapat mendukung banyak topik lain dalam matematika (Kennedy, 1994: 385).

Seperti nama teori ini, maka teori ini dikemukan oleh Dina dan Pierre Van Hiele pada tahun 1986. Mereka melakukan penelitian mengenai berpikir geometri di sekolah. Menurut teori ini terdapat lima level yang dilalui peserta didik dalam belajar geometri. Penggunaan level di sini bukan untuk mengkategorikan peserta didik tetapi untuk mengetahui sudah sampai di mana kemampuan berpikir geometri peserta didik. Peserta didik secara bertahap melalui kelima level tersebut. Berdsarakan penelitian biasanya peserta didik SD

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

berada pada level 0, peserta didik SMP berada pada level 0 dan 1, sedangkan peserta didik SMA sudah berada pada level 2. Ketika peserta didik berada pada level yang lebih tinggi maka level dibawahnya pasti sudah dikuasai.

2.1.2.2 Level Berpikir Van Hiele

Dalam Mason, M (2002: 4-5) terdapat 5 level berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele:

(1) Level 0 (Visualization)

Level ini disebut dengan level dasar atau level pengenalan. Pada level ini peserta didik hanya memperhatikan bangun secara visual saja tanpa mengetahui sifat-sifat bangun tersebut. Mason, M (2000: 4) mengatakan bahwa *"Students recognize figures by appearance alone, often by comparing them to a known prototype. The properties of a figure are not perceived. At this level, students make decisions based on perception, not reasoning.*" Peserta didik baru mengenal suatu bangun dan mengenal bentuknya secara keseluruhan. Misalnya, dengan melihat saja diketahui bahwa dua segitiga adalah sama, tanpa mengetahui alasannya. Bentuk-bentuk geometri yang dikenal anak semata-mata didasarkan pada karakteristik visual atau penampakan bentuknya secara keseluruhan, bukan perbagian. Dalam mengidentifikasi bangun, mereka seringkali menggunakan prototipe visual. Contoh level ini adalah peserta didik tahu bahwa suatu bangun bernama kubus, namun ia belum mengetahui ciri-ciri bangun yang bernama kubus.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

(2) Level 1 (Analysis)

Level ini disebut dengan level deskriptif. Kemampuan berpikir peserta didik berkembang dengan mendeskripsikan suatu bangun menggunakan bahasa sendiri sesuai level sebelumnya. Mason, M (2000: 4) mengatakan bahwa *"Students see figures as collections of properties. They can recognize and name properties of geometric figures, but they do not see relationships between these properties."* Konsep geometri mulai tertanam dalam benak peserta didik dengan mulai memperhatikan bagian-bagian dan sifat-sifat suatu bangun. Jadi pada level ini, peserta didik sudah mengenal bangun-bengun geometri berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki bangun tersebut. Dengan kata lain, peserta didik sudah dapat menganalisis bagian-bagian pada suatu bangun dan mengamati sifat-sifat yang dimiliki bangun tersebut. Contoh level ini adalah peserta didik mengetahui suatu bangun berbentuk kubus karena bangun tersebut memiliki enam sisi sama yang berbentuk persegi.

(3) Level 2 (Abstraction)

Level ini disebut dengan level relasional. Peserta didik menggunakan bahasa untuk mengetahui perbedaan dari setiap bangun sesuai dengan level sebelumnya. Peserta didik secara logis menggolongkan sifat-sifat berdasarkan konsep, membentuk definisi abstrak, dan dapat membedakan antara keperluan dan kecukupan dari kumpulan sifat-sifat untuk menentukan konsep, namun belum bisa mengoperasikannya dalam suatu sistem matematis. Masson, M (2000: 4) mengatakan bahwa *"Students perceive*

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

relationships between properties and between figures. At this level, students can create meaningful definitions and give informal arguments to justify their reasoning. Logical implications and class inclusions, such as squares being a type of rectangle, are understood. The role and significance of formal deduction, however, is not understood." Pada level ini anak sudah mulai mampu untuk melakukan penarikan kesimpulan secara deduktif, tetapi masih pada tahap awal artinya belum berkembang baik. Contoh level ini adalah peserta didik sudah mampu memahami bahwa suatu persegi adalah persegi panjang karena persegi juga memiliki ciri-ciri persegi panjang.

(4) Level 3 (Deduction)

Pada tingkat ini berpikir deduksi peserta didik sudah mulai berkembang dan penalaran deduksi sebagai cara untuk membangun struktur geometri dalam sistem aksiomatik telah dipahami. Hal ini telah ditunjukkan peserta didik dengan membuktikan suatu pernyataan tentang geometri dengan menggunakan alasan yang logis dan deduktif. Mason, M (2000: 4) mengatakan bahwa *"Students can construct proofs, understand the role of axioms and definitions, and know the meaning of necessary and sufficient conditions. At this level, students should be able to construct proofs such as those typically found in a high school geometry class."* Peserta didik sudah dapat memahami pengertian-pengertian, definisi-difinisi, aksioma-aksioma, dan teorema-teorema pada geometri.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

(5) Level 4 (Rigor)

Pada tingkat ini peserta didik dapat bekerja dalam berbagai struktur deduksi aksiomatik. Peserta didik memahami perbedaan antara geometri Euclides dan geometri non-Euclides. Peserta didik memahami aksioma-aksioma yang mendasari terbentuknya geometri non-Euclides. Mason, M (2000: 5) mengatakan bahwa *"Students at this level understand the formal aspects of deduction, such as establishing and comparing mathematical systems. Students at this level can understand the use of indirect proof and proof by contrapositive, and can understand non-Euclidean systems."* Contoh level ini adalah geometri non-Euclides.

2.1.2.3 Deskriptor Tingkatan van Hiele

Fuys, dkk. (1988: 56-77) dalam Sunardi (2005) mengembangkan deskriptor tingkatan Van Hiele dan contoh respons peserta didik untuk tingkat 0 (visualisasi) sampai dengan tingkat 4 (rigor).

Tingkat 0: Visualisasi

Peserta didik mengidentifikasi bangun (misalnya segitiga, persegi) dan konfigurasi geometri lainnya (misalnya garis, sudut) sesuai dengan gambarnya.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

(1) Peserta didik mengidentifikasi bangun berdasarkan gambarnya secara utuh dalam:

a. Gambar sederhana, diagram, atau seperangkat guntingan

b. Posisi yang berbeda

c. Bentuk lain yang lebih kompleks

(2) Peserta didik melukis, menggambar, atau menjiplak bangun.

(3) Peserta didik memberi nama bangun geometri yang sesuai secara baku atau tidak baku yang sesuai.

(4) Peserta didik membandingkan dan mensortir bangun berdasarkan gambarnya.

(5) Secara verbal peserta didik mendeskripsikan bangun dengan gambarnya.

(6) Peserta didik menyelesaikan soal rutin dengan mengoperasikan (menerapkan) pada bangun dengan tidak menggunakan sifat-sifat yang diterapkan secara umum.

(7) Peserta didik mengidentifikasi bagian-bagian bangun, tetapi:

a. Tidak menganalisis bangun dalam istilah bagian-bagiannya

b. Tidak berpikir tentang sifat-sifat sebagai karakteristik kelas bangun

c. Tidak membuat generalisasi tentang bangun atau menggunakan bahasa yang relevan

Tingkat 1: Analisis

Peserta didik menganalisis bangun-bangun berdasarkan komponen-komponennya dan hubungan antar komponen, menentukan sifat-sifat dari kelas bangun secara empiris, dan menggunakan sifat-sifat untuk menyelesaikan masalah.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

1. Peserta didik mengidentifikasi dan menguji hubungan antara komponen-komponen suatu bangun.

2. Peserta didik mengingat dan menggunakan perbendaharaan yang sesuai untuk komponen dari hubungan (misalnya sisi berhadapan, sudut yang bersesuaian, diagonal saling berpotongan di tengah)

3. a. peserta didik membandingkan dua bangun sesuai dengan hubungan antara komponen-komponennya

   b. peserta didik mensortir bangun dalam cara berbeda sesuai dengan sifat-sifat tertentu, termasuk mensortir semua contoh dan bukan contoh

4. a. peserta didik menginterpretasi dan menggunakan deskripsi verbal tentang bangun dalam istilah sifat-sifatnya dan menggunakan deskripsi itu untuk menggambarkan atau melukis bangun

   b. peserta didik menginterpretasikan pernyataan verbal atau simbolik tentang aturan-aturan dan menerapkannya

5. Peserta didik menemukan sifat-sifat bangun tertentu dan menggeneralisasikan sifat bangun tersebut.

6. a. Peserta didik mendeskripsikan bangun (misalnya jajargenjang) dalam istilah sifatnya.

   b. Peserta didik mengatakan apakah nama bentuk sebuah bangun, jika diberikan sifat-sifat tertentu.

7. Peserta didik mengidentifikasi sifat-sifat bangun dan digunakan untuk mengarakterisasi suatu bangun. Karakterisasi bangun tersebut digunakan untuk membandingkan bangun yang lain.

8. Peserta didik menemukan sifat-sifat bangun yang tidak biasa dikenal.

9. Peserta didik menyelesaikan soal geometri dengan menggunakan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui.

10. Peserta didik memformulasikan dan menggunakan generalisasi tentang sifat-sifat bangun (dipandu oleh guru atau secara spontan) dan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

menggunakan bahasa yang sesuai (misalnya semua, setiap, tidak satupun), tetapi:

a. tidak menjelaskan bagaimana sifat-sifat tertentu sebuah bangun adalah berkaitan
b. tidak memformulasikan dan menggunakan definisi formal
c. tidak menjelaskan hubungan subkelas tanpa mengecek contoh-contoh khusus yang bertentangan dengan daftar sifat-sifat yang ditentukan
d. tidak melihat perlunya bukti atau penjelasan logis dari generalisasi yang ditemukan secara empiris dan tidak menggunakan bahasa yang sesuai (misalnya: jika-maka,sebab) secara benar

Tingkat 2: Deduksi Informal

Peserta didik memformulasikan dan menggunakan definisi, memberikan argumen informal dan menyusun urut sifat yang diberikan sebelumnya, serta mengikuti argumen deduktif.

1. a. Peserta didik mengidentifikasi himpunan sifat-sifat bangun yang berbeda-beda dan digunakan untuk mengarakterisasi kelas bangun dan menguji bahwa karakteristik bangun tersebut sudah cukup.
   b. Peserta didik mengidentifikasi himpunan sifat-sifat yang minimum dan dapat digunakan untuk mengarakterisasi bangun.
   c. Peserta didik merumuskan dan menggunakan definisi bangun.
2. Peserta didik memberikan argumen informal (menggunakan diagram, bangun potongan yang dapat dilipat atau meterial lainnya).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

a. Menggambarkan suatu kesimpulan dari informasi yang diberikan, penarikan kesimpulan menggunakan logika hubungan bangun.
b. Mengurutkan suatu bangun.
c. Mengurutkan dua sifat.
d. Menemukan sifat baru dengan deduksi.
e. Mengaitkan beberapa sifat antara bangun yang satu dengan bangun yang lain.

3. Peserta didik memberikan lebih dari satu penjelasan untuk membuktikan sesuatu dan membatasi penjelasan tersebut.
4. Secara informal peserta didik menegaskan perbedaan antara pernyataan dan konversnya.
5. Peserta didik mengidentifikasi dan menggunakan strategi atau penalaran bermakna untuk menyelesaikan masalah.
6. Peserta didik menegaskan peran dari argumen deduktif dan pendekatan masalah dalam arti deduktif, tetapi:
   a. tidak mendasarkan arti deduksi aksiomatik sebenarnya (misalnya, tidak melihat perlunya definisi dan asumsi dasar);
   b. tidak membedakan secara formal antara pernyataan dan konversnya;
   c. belum bisa membangun antar hubungan antara jaringan teorema.

Tingkat 3: Deduksi

Peserta didik menetukan suatu sistem aksioma, teorema dan hubungan antara jaringan teorema.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

1. Peserta didik mengakui perlunya unsur-unsur pangkal (*undefined terms*), postulat, dan definisi.
2. Peserta didik mengenal karakteristik suatu definisi formal (misalnya, syarat perlu dan cukup) dan ekivalensi definisi.
3. Peserta didik membuktikan dalam struktur aksiomatik secara formal hubungan yang telah dijelaskan pada tingkat 2.
4. Peserta didik membuktikan hubungan diantara teorema dan pernyataan yang terkait (misalnya, konvers, invers, kontrapositif).
5. Peserta didik membangun hubungan antara jaringan teorema.
6. Peserta didik membandingkan dan mengkontraskan perbedaan bukti teorema.
7. Peserta didik menguji efek perubahan definisi awal atau postulat dalam urutan logis.
8. Peserta didik membangun suatu prinsip umum yang mencakup beberapa teorema yang berbeda.
9. Peserta didik mengkreasikan bukti dari kumpulan aksioma sederhana yang sering menggunakan model untuk mendukung argumen.
10. Peserta didik memberikan argumen deduktif formal tetapi tidak menginvestigasi aksioma itu sendiri atau membandingkan sistem aksiomatik.

Tingkat 4: Rigor

Peserta didik membangun teorema dalam sistem aksioma yang berbeda dan menganalisis atau membandingkan antara sistem tersebut.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

1. Peserta didik secara ketat membangun teorema dalam sistem aksiomatik yang berbeda.
2. Peserta didik membandingkan sistem aksiomatik (misal, geometri Euclides dan non Euclides); secara spontan menggali bagaimana mengubah aksioma dalam mempengaruhi hasil geometri.
3. Peserta didik membangun secara konsisten kumpulan aksioma, kebebasan suatu aksioma, dan ekivalensi perbedaan kumpulan aksioma; mengkreasikan suatu sistem aksiomatik untuk suatu geometri.
4. Peserta didik menemukan metode umum untuk menyelesaikan masalah.
5. Peserta didik mencari konteks yang lebih luas untuk teorema/prinsip matematika akan diaplikasikan.
6. Peserta didik melakukan studi yang lebih dalam dari logika untuk mengembangkan pengertian baru dan pendekatan untuk inferensi logis.

2.1.2.4 Kriteria Penskoran Van Hiele

The scoring criteria were based on the Van Hiele Geometry Test (VGT), developed by Usiskin (1982), in the project "Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry" (CDASSG Project). In the VHG test, each levels has five questions. If the student answer three, four, or five the first level questions correctly, he/ she has reached the first level. If the students (a) answered three questions or more correctly from the second level; (b) met the criteria of the first level; and (c) did not correctly answere three or more questions, from level 3, 4, and 5, they were classified as in second level. Therefore, using the same criteria set by Usiskin (1982), the passing rate of this study was set as 60%. If the scores of the

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

students did not follow the criteria, the cases were labelled "jump phenomenon" by the author (Der-bang Wu & Hsiu-lan Ma, 2006).

Berdasarkan pernyataan tersebut, peserta didik dinyatakan telah memenuhi level 0 jika ia dapat menjawab minimal 60% pertanyaan yang diberikan dengan benar. Misalnya, pada level 0, diberikan soal sebanyak 5 butir. Peserta didik dinyatakan telah memenuhi level 0 jika ia mampu menjawab soal benar minimal 3 butir soal. Sama halnya dengan level 1 hingga level selanjutnya. Peserta didik dinyatakan telah memenuhi level 1 jika ia dapat menjawab minimal 60% benar pertanyaan pada level 0 dan level 1. Jika peserta didik gagal dalam menjawab minimal 60% soal benar pada level selanjutnya, maka ia dinyatakan gagal mencapai level selanjutnya. Dengan kata lain, jika peserta didik hanya dapat menjawab 40% soal benar dari level 2, maka peserta didik tersebut hanya berhasil mencapai level 1.

Untuk membantu meningkatkan kemajuan kemampuan berfikir geometri peserta didik dari level dasar ke level berikutnya secara berurutan, yaitu hasil pembelajaran yang diorganisir ke lima tahap pembelajaran (yang disebut 5 tahap pembelajaran *Van Hiele*). Setiap tahap pembelajaran merujuk pada kegiatan pencapaian tujuan pembelajaran dan peran guru dalam proses pembelajaran. Ke lima tahap tersebut yaitu, (l) *information*, (2) *guided orientation*, (3) *explicitation*, (4) *free orientation*, (5) *integration* (Mason, M. 2000: 5)

(1) *Information*

Mason, M (2000: 5) mengatakan bahwa *"Through discussion, the teacher identifies what students already know about a topic and the students become oriented to the new topic."* Melalui diskusi, guru mengidentifikasi apa yang

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

sudah diketahui peserta didik mengenai sebuah topik dan peserta didik menjadi berorientasi pada topik baru itu. Guru dan peserta didik terlibat dalam percakapan dan aktifitas mengenai objek-objek, pengamatan dilakukan, pertanyaan dimunculkan dan kosakata khusus diperkenalkan. Tujuan kegiatan ini adalah guru mengetahui pengetahuan awal peserta didik mengenai topik yang sedang dibahas dan dapat menentukan tindakan selanjutnya yang akan dilakukan.

(2) Orientasi terarah/terbimbing *(Guided orientation)*

Mason, M (2000: 5) mengatakan bahwa *"Students explore the objects of instruction in carefully structured tasks such as folding, measuring, or constructing. The teacher ensures that students explore specific concepts."* Peserta didik menjajaki objek-objek pengajaran dalam tugas-tugas yang distrukturkan secara cermat seperti pelipatan, pengukuran, atau pengkonstruksian. Guru memastikan bahwa peserta didik menjajaki konsep-konsep spesifik.

(3) *Explicitation*

Mason, M (2000: 5) mengatakan bahwa *"Students describe what they have learned about the topic in their own words. The teacher introduces relevant mathematical terms."* Peserta didik menggambarkan apa yang telah mereka pelajari mengenai topik dengan kata-kata mereka sendiri, guru membantu peserta didik dalam menggunakan kosa kata yang benar dan akurat. Guru memperkenalkan istilah-istilah matematika yang relevan.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

(4) *Free orientation*

Mason, M (2000: 5) mengatakan bahwa *"Students apply the relationships they are learning to solve problems and investigate more open-ended tasks."* Peserta didik menerapkan hubungan-hubungan yang sedang mereka pelajari untuk memecahkan soal dan memeriksa tugas yang lebih terbuka (open-ended).

(5) *Integration*

Mason, M (2000: 5) mengatakan bahwa *"Students summarize and integrate what they have learned, developing a new network of objects and relations."* Peserta didik meringkas/membuat ringkasan dan mengintegrasikan apa yang telah dipelajari, dengan mengembangkan satu jaringan baru objek-objek dan relasi-relasi.

2.1.3 Pendekatan *Open Ended*

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open ended* adalah pembelajaran dengan memberikan masalah terbuka kepada peserta didik. Menurut Tim MKPBM seperti yang dikutip oleh Ayen Arsisari (2013) masalah yang diformulasikan memiliki multi jawaban yang benar disebut problem tak lengkap atau disebut juga *open ended* problem atau problem terbuka.

Shimada dan Becker dalam Eka Kasah Gordah (2012) menjelaskan bahwa pendekatan *open ended* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang dimulai dari mengenalkan atau menghadapkan peserta didik pada masalah terbuka. Pembelajaran dilanjutkan dengan menggunakan banyak jawaban yang benar dari masalah yang diberikan untuk memberikan pengalaman kepada peserta didik

dalam menemukan sesuatu yang baru di dalam proses pembelajaran. Melalui kegiatan ini diharapkan pula peserta didik dapat menjawab permasalahan dengan banyak cara, sehingga mengundang potensi intelektual dan pengalaman peserta didik dalam proses menemukan sesuatu yang baru. Dalam pembelajaran melalui pendekatan *open ended*, peserta didik diberikan berbagai masalah dari suatu topik, kemudian diselesaikan dengan caranya sendiri melalui berbagai cara.

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open ended* memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open ended* adalah sebagai berikut

(1) Peserta didik memiliki kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran serta dapat mengekspresikan idenya dalam menyelesaikan permasalahan.

(2) Peserta didik memiliki kesempatan yang lebih dalam menerapkan pengetahuan dan keterampilan matematika.

(3) Peserta didik dari kelompok lemah tetap dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan menggunakan caranya sendiri.

(4) Peserta didik akan terbiasa untuk memberikan alasan dari setiap jawaban yang diberikan.

(5) Peserta didik menjadi semakin berpengalaman karena mereka memiliki berbagai macam cara dalam menyelesaikan setiap permasalahan, baik cara yang ditemukan oleh dirinya sendiri maupun cara yang ditemukan oleh orang lain.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Adapun kelemahan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open ended* adalah sebagai berikut

(1) Untuk membuat atau menyajikan situasi masalah matematika yang bermakna bagi peserta didik bukanlah hal yang mudah.

(2) Guru memiliki kesulitan dalam menyajikan masalah secara sempurna. Sehingga seringkali peserta didik juga merasa kesulitan dalam memahami bagaimana cara menjawab permasalahan yang diberikan.

(3) Karena jawabannya bersifat bebas, maka peserta didik dari kelompok pandai akan merasa cemas jika jawaban yang diberikan kurang memuaskan.

Jarnawi Afgani D. mengemukakan pedoman penilaian menurut Hancock (1995) dalam menggunakan pendekatan *open ended* sebagai berikut

(1) Jawaban diberi nilai 4, jika:

a. Jawaban lengkap dan benar untuk pertanyaan yang diberikan.

b. Ilustrasi keterampilan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi sempurna.

c. Pekerjaan ditunjukkan dan dijelaskan dengan *clearly*.

d. Memuat sedikit kesalahan.

(2) Jawaban diberi nilai 3, jika:

a. Jawaban benar untuk masalah yang diberikan.

b. Ilustrasi keterampilan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi baik.

c. Pekerjaan ditunjukkan dan dijelaskan.

d. Memuat beberapa kesalahan dalam penalaran.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

(3) Jawaban diberi nilai 2, jika:

a. Beberapa jawaban tidak lengkap.

b. Ilustrasi keterampilan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi cukup.

c. Kekurangan dalam berfikir tingkat tinggi terlihat jelas.

d. Muncul beberapa keterbatasan dalam pemahaman konsep matematika.

e. Banyak kesalahan dalam penalaran.

(4) Jawaban diberi nilai 1, jika:

a. Muncul masalah dalam meniru ide matematika tetapi tidak dapat dikembangkan.

b. Keterampilan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi kurang.

c. Banyak salah perhitungan.

d. Terdapat sedikit pemahaman yang diilustrasikan.

e. Peserta didik kurang mencoba beberapa hal.

(5) Jawaban diberi nilai 0, jika:

a. Keseluruhan jawaban tidak ada atau tidak nampak.

b. Tidak muncul keterampilan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi.

c. Sama sekali pemahaman matematikanya tidak muncul.

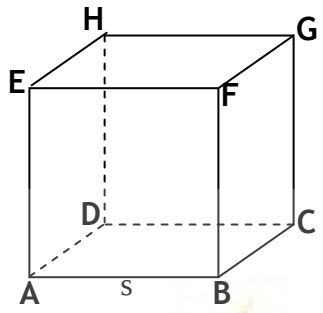
d. Terlihat jelas mencoba-coba atau menebak-nebak.

e. Tidak menjawab semua kemungkinan yang diberikan.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.1.4 Bangun Ruang Sisi Datar

2.1.4.1 Kubus



Gambar 1: Kubus ABCD.EFGH

Kubus merupakan sebuah bangun ruang yang semua sisinya berbentuk persegi dan semua rusuknya sama panjang. Gambar 1 di atas menunjukkan sebuah kubus ABCD.EFGH yang memiliki unsur-unsur sebagai berikut:

(1) Sisi/ bidang

Sisi kubus adalah bidang yang membatasi kubus. Berdasarkan gambar 1, kubus memiliki 6 sisi yang semuanya berbentuk persegi, yaitu: ABCD (sisi bawah), EFGH (sisi atas), ABFE (sisi depan), CDHG (sisi belakang), BCGF (sisi samping kiri), dan ADHE (sisi samping kanan).

(2) Rusuk

Rusuk kubus adalah garis potong antara dua sisi bidang kubus yang terlihat seperti kerangka yang menyusun kubus. Berdasarkan gambar 1, kubus memiliki 12 rusuk, yaitu: AB, BC, CD, DA, EF, FG, GH, HE, AE, BF, CG, dan DH.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

(3) Titik Sudut

Titik sudut kubus adalah titik potong antara dua rusuk. Berdasarkan gambar 1, kubus memiliki 8 titik sudut, yaitu: A, B, C, D, E, F, G, dan H.

(4) Diagonal Bidang

Diagonal bidang kubus adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang saling berhadapan dalam satu sisi/ bidang. Berdasarkan gambar 1, kubus memiliki 12 diagonal bidang, yaitu: AF, BE, DG, CH, BG, CF, AH, DE, AC, BD, EG, dan FH.

(5) Diagonal Ruang

Diagonal ruang kubus adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang saling berhadapan dalam satu ruang. Berdasarkan gambar 1, kubus memiliki 4 diagonal ruang, yaitu: AG, BH, CE, dan DF.

(6) Bidang Diagonal

Berdasarkan gambar 1, kubus memiliki 6 bidang diagonal, yaitu: ACGE, BDHF, ADGF, BCHE, ABGH, dan CDEF.

Luas permukaan kubus adalah luas seluruh sisi kubus. Luas permukaan kubus (L) dapat dicari dengan menggunakan rumus

$$L = 6 \times s \times s = 6s^2$$

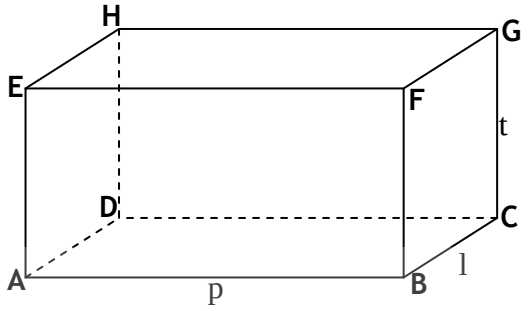
dengan s adalah panjang sisi kubus.

Volume kubus (V) dapat dicari dengan menggunakan rumus

$$V = s \times s \times s = s^3$$

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.1.4.2 Balok



Gambar 2: Balok ABCD.EFGH

Balok merupakan sebuah bangun ruang yang memiliki tiga pasang sisi berhadapan yang sama bentuk dan ukurannya, di mana setiapa sisinya berbentuk persegi panjang. Gambar 2 di atas menunjukkan sebuah balok ABCD.EFGH yang memiliki unsur-unsur sebagai berikut:

(1) Sisi/ bidang

Sisi balok adalah bidang yang membatasi balok. Berdasarkan gambar 2, balok memiliki 6 sisi yang semuanya berbentuk persegi panjang, yaitu: ABCD (sisi bawah), EFGH (sisi atas), ABFE (sisi depan), CDHG (sisi belakang), BCGF (sisi samping kiri), dan ADHE (sisi samping kanan). Sebuah balok memiliki tiga pasang sisi yang berhadapan sama bentuk dan ukurannya. Ketiga sisi tersebut adalah ABFE dengan DCGH, ABCD dengan EFGH, dan BCGF dengan ADHE.

(2) Rusuk

Rusuk balok adalah garis potong antara dua sisi bidang balok yang terlihat seperti kerangka yang menyusun balok. Berdasarkan gambar 2, balok memiliki 12 rusuk, yaitu: AB, BC, CD, DA, EF, FG, GH, HE, AE, BF, CG, dan DH.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

(3) Titik Sudut

Titik sudut balok adalah titik potong antara dua rusuk. Berdasarkan gambar 2, balok memiliki 8 titik sudut, yaitu: A, B, C, D, E, F, G, dan H.

(4) Diagonal Bidang

Diagonal bidang balok adalah ruas garis yang melintang antara dua titik sudut yang saling berhadapan dalam satu sisi/ bidang. Berdasarkan gambar 2, balok memiliki 12 diagonal bidang, yaitu: AF, BE, DG, CH, BG, CF, AH, DE, AC, BD, EG, dan FH.

(5) Diagonal Ruang

Diagonal ruang balok adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang saling berhadapan dalam satu ruang. Berdasarkan gambar 2, balok memiliki 4 diagonal ruang, yaitu: AG, BH, CE, dan DF.

(6) Bidang Diagonal

Berdasarkan gambar 2, balok memiliki 6 bidang diagonal, yaitu: ACGE, BDHF, ADGF, BCHE, ABGH, dan CDEF.

Luas permukaan balok adalah luas seluruh sisi balok. Misalkan, rusuk-rusuk pada balok diberi nama p (panjang balok), l (lebar balok), dan t (tinggi balok), maka luas permukaan balok (L) dapat dicari dengan menggunakan rumus

$$L = 2 \times (p \times l) + 2 \times (p \times t) + 2 \times (l \times t)$$

$$= 2 \times \big((p \times l) + (p \times t) + (l \times t)\big)$$

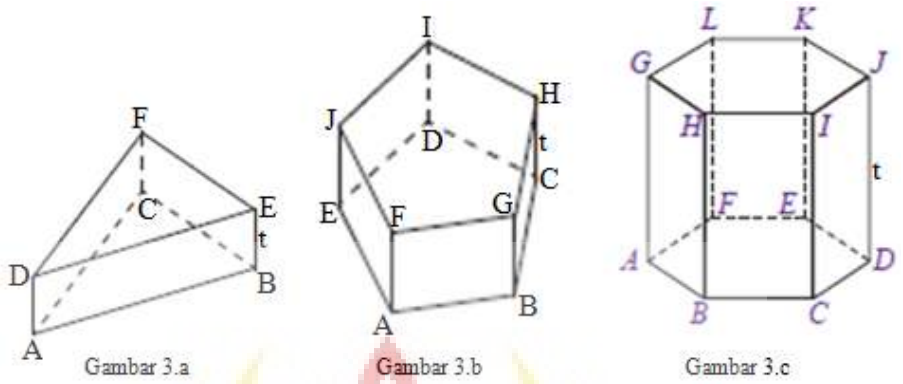
$$= 2(pl + pt + lt)$$

Volume balok (V) dapat dicari dengan menggunakan rumus

$$V = p \times l \times t$$

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.1.4.3 Prisma



Gambar 3.a Gambar 3.b Gambar 3.c

Prisma adalah bangun ruang yang memiliki alas dan atas yang bentuknya sama dan sebangun (kongruen) serta semua sisi bagian sampingnya berbentuk persegi panjang. Pada gambar di atas, gambar 3.a adalah contoh prisma tegak segitiga (sisi alas dan sisi atas berbentuk segitiga yang saling kongruen), gambar 3.b adalah contoh prisma tegak segi lima (sisi alas dan sisi atas berbentuk segilima yang kongruen), dan gambar 3.c adalah contoh prisma tegak segi enam (sisi alas dan sisi atasnya berbentuk segi enam yang kongruen). Contoh prisma yang lain yaitu prisma tegak segi empat (disebut juga balok), dan prisma tegak segi-n. Sama halnya dengan kubus dan balok, prisma juga memiliki unsur-unsur sebagai berikut

(1) Sisi/ bidang

Berdasarkan gambar 3.c terdapat 8 sisi atau bidang, yaitu ABCDEF (sisi alas), GHIJKL (sisi atas), BCIH, CDJI, DEKJ, AFLG, FEKL, ABHG (sisi tegak).

(2) Rusuk

Berdasarkan gambar 3.c terdapat 18 rusuk, yaitu AB, BC, CD, DE, EF, AF, GH, HI, IJ, JK, KL, GL, AG, BH, CI, DJ, EK, dan FL.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

(3) Titik sudut

Berdasarkan gambar 3.c terdapat 10 titik sudut, yaitu A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, dan L.

(4) Diagonal Bidang

Berdasarkan gambar 3.c, ruas garis AH, BG, BI, CH, CJ, DI, DK, EJ, EL, FK, FG, dan AL merupakan diagonal bidang.

(5) Bidang Diagonal

Berdasarkan gambar 3.c, bidang BIKL merupakan contoh bidang diagonal.

Luas permukaan prisma (L) yaitu dapat dicari dengan menggunakan rumus

$$L = Luas\ sisi\ alas + Luas\ sisi\ atas + luas\ sisi\ tegak$$

karena sisi alas kongruen dengan sisi atas, maka

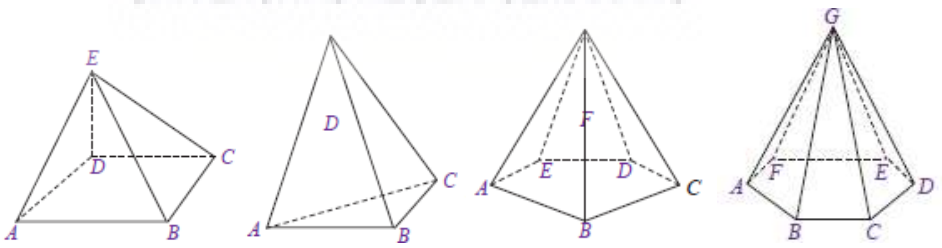
$$L = 2 \times Luas\ sisi\ alas + luas\ sisi\ tegak$$

Volume prisma (V) dapat dicari dengan menggunakan rumus

$$V = L_a \times t$$

dengan L_a adalah luas alas dan t adalah tinggi prisma.

2.1.4.4 Limas



Gambar 4.a Gambar 4.b Gambar 4.c Gambar 4.d

Limas adalah bangun ruang yang hanya memiliki sisi alas dan titik puncak, serta sisi tegaknya berbentuk segitiga. Pada gambar 4.a adalah contoh

limas segi empat (alasnya berbentuk segi empat), gambar 4.b adalah contoh limas segitiga (alasnya berbentuk segitiga), gambar 4.c adalah contoh limas segilima (alasnya berbentuk segilima), dan gambar 4.d adalah contoh limas segienam (alasnya berbentuk segienam). Unsur-unsur yang terdapat pada limas yaitu

(1) Sisi/ bidang

Gambar 4.a di atas disebut limas E.ABCD dengan sisinya yaitu ABCD (sisi alas), ABE, BCE, CDE, dan ADE (sisi tegak).

(2) Rusuk

Berdasarkan gambar 4.a, rusuk alasnya adalah AB, BC, CD, dan AD serta rusuk tegaknya adalah AE, BE, CE, dan DE.

(3) Titik Sudut

Jumlah titik sudut pada limas bergantung pada bentuk alasnya. Setiap limas memiliki titik puncak. Jadi, jumlah titik sudut pada limas adalah jumlah titik sudut pada alas ditambah dengan titik puncaknya. Untuk limas segitiga memiliki 4 titik sudut, limas segiempat memiliki 5 titik sudut, limas segilima memiliki 6 titik sudut, dan limas segienam memiliki 7 titik sudut.

Luas permukaan limas (L) dapat dicari dengan menggunakan rumus

$$L = L_a + jumlah\ luas\ sisi\ tegak$$

dengan L_a adalah Luas alas.

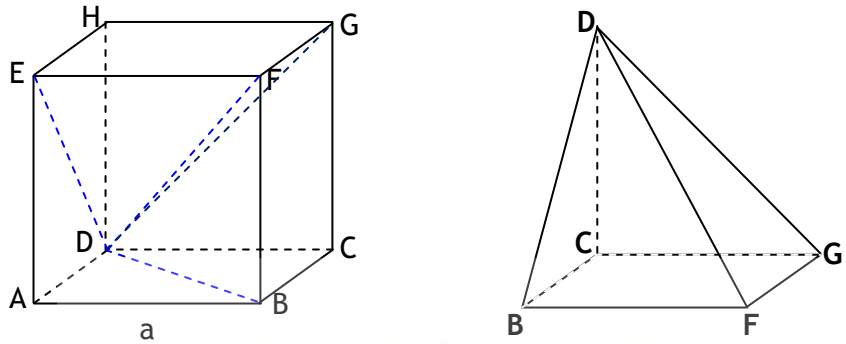
Volume limas (V) dapat dicari dengan menggunakan rumus

$$V = \frac{1}{3} \times L_a \times t$$

dengan t adalah tinggi limas.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Rumus volume limas dapat dibuktikan dengan cara berikut



(1) Membuat kubus ABCD.EFGH dengan panjang sisi a

(2) Dari kubus ABCD.EFGH dibuat garis DE, DF, dan DB, maka akan membentuk 3 buah limas yaitu limas D.BCGF, D.FGHE, dan D.ABFE.

(3) Kubus dengan panjang sisi a, maka volumenya adalah

$V\ kubus = a^3$

$V\ limas = \frac{1}{3}.a^3 = \frac{1}{3}.a^2.a = \frac{1}{3}.L_a.t$

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.2 Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain adalah penelitian yang dilakukan oleh:

Hj. Epon Nur'aeni (2010) dengan penelitiannya yang berjudul "Pengembangan Kemampuan Komunikasi Geometris Peserta didik Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Berbasis Teori Van Hiele". Hasil dari penelitian ini menyimpulkan bahwa untuk mempercepat meningkatnya berfikir peserta didik Sekolah Dasar khususnya dalam topik geometri dapat ditingkatkan melalui pembelajaran dengan tahap Van Hiele.

Sugiman (2011) dalam skipsinya yang berjudul "Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama" menyatakan bahwa tingkat kemampuan koneksi matematik peserta didik baru mencapai rata-rata 53,8%. Capaian ini tergolong rendah. Adapun rata-rata persentase penguasaan untuk setiap aspek koneksi adalah koneksi inter topik matematika 63%, antar topik matematika 41%, matematika dengan pelajaran lain 56%, dan matematika dengan kehidupan 55%.

Eka Kasah Gordah (2012) dengan judul Upaya Guru Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Melalui Pendekatan *Open Ended* menyimpulkan bahwa pertama, pembelajaran melalui pendekatan *open ended* dapat meningkatkan kemampuan koneksi dan pemecahan masalah matematis peserta didik lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Pembelajaran melalui pendekatan *open ended* dapat meningkatkan kemampuan koneksi dan pemecahan masalah matematis peserta didik dengan kualitas

peningkatan tergolong sedang. Kelemahan yang paling banyak ditemui pada hasil jawaban peserta didik dalam menjawab tes kemampuan koneksi matematis adalah peserta didik tidak dapat menjawab hubungan atau konsep matematika yang digunakan. Begitu halnya dengan kelemahan peserta didik pada kemampuan pemecahan masalah matematis adalah pada aspek merencanakan penyelesaian dan memeriksa kembali, tetapi secara umum peserta didik dapat memahami dan menyelesaikan masalah dengan baik. Kedua, tidak terdapat hubungan antara kemampuan koneksi dengan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada pembelajaran melalui pendekatan *open ended,* tetapi melalui pembelajaran konvensional terdapat hubungan antara kemampuan koneksi dengan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Nurfitria, Bambang Hudiono, dan Asep Nursangaji (2013) dalam penelitiannya yang berjudul "Kemampuan Koneksi Matematis Peserta didik ditinjau dari Kemampuan Dasar Matematika di SMP". Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis peserta didik dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar, untuk kelompok atas termasuk dalam kategori tinggi dengan persentase skor sebesar 86%, kemampuan peserta didik kelompok menengah termasuk dalam kategori sedang, dengan persentase skor sebesar 74% dan kemampuan koneksi matematis peserta didik kelompok bawah termasuk dalam kategori sangat rendah dengan persentase skor sebesar 32%. Sehingga kemampuan koneksi matematis peserta didik, sesuai dengan tingkat kemampuan dasar matematikanya. Untuk kemampuan koneksi matematis peserta didik berdasarkan indikator koneksi, yaitu : (1) mengkoneksikan antar ide-ide

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

dalam matematika pada peserta didik kelompok atas tergolong sangat tinggi (93%), kelompok tengah tergolong sedang (75%), kelompok bawah tergolong rendah (36%). (2) Mengkoneksikan ide satu dengan ide lain sehingga menghasilkan suatu keterkaitan yang menyeluruh pada peserta didik kelompok atas tergolong tinggi (82%), kelompok tengah tergolong sedang (75%), dan kelompok bawah tergolong sangat rendah (32%). (3) Mengkoneksikan matematika dalam kehidupan sehari-hari pada peserta didik kelompok atas tergolong tinggi (82%), kelompok tengah tergolong sedang (71%), dan kelompok bawah tergolong sangat rendah (29%).

Arif Widarti (2013) dalam skripsinya yang berjudul "Kemampuan Koneksi Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual ditinjau dari Kemampuan Matematis Peserta didik". Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa peserta didik yang berkemampuan matematis tinggi mempunyai koneksi sangat baik dengan memenuhi empat indikator koneksi matematis, peserta didik yang berkemampuan matematis sedang memenuhi tiga indikator koneksi matematis dengan baik dan peserta didik yang berkemampuan matematis rendah memenuhi dua indikator koneksi matematis dengan baik.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.3 Kerangka Berpikir

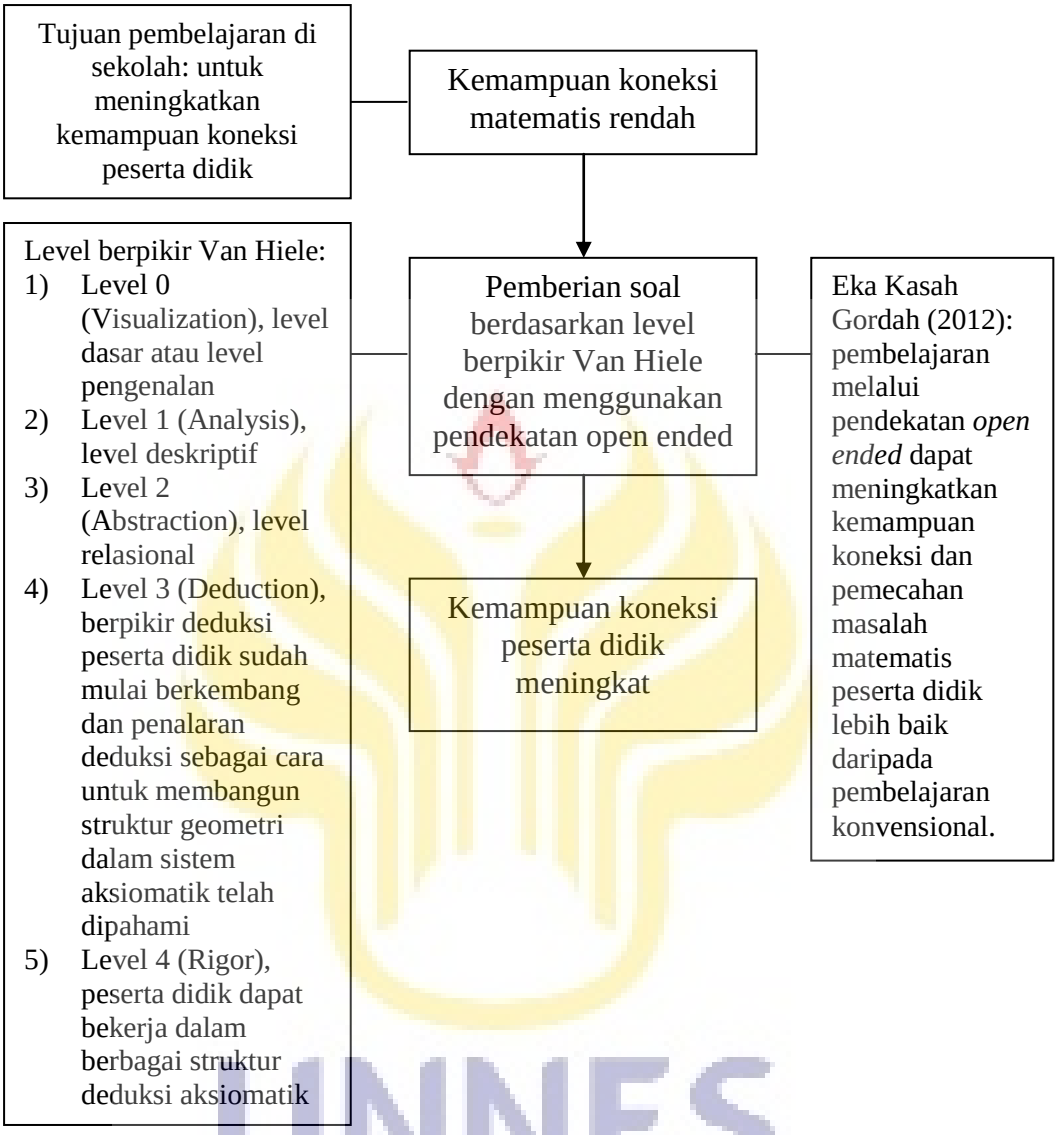
Pembelajaran matematika di sekolah dilaksanakan dengan berbagai tujuan, salah satunya yaitu agar peserta didik mampu mengembangkan pemahamannya dalam mengkaitkan ide-ide atau topik-topik (koneksi) matematis peserta didik.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti sebelumnya diperoleh bahwa kemampuan koneksi peserta didik masih tergolong rendah. Hal ini perlu

adanya upaya dari guru untuk mengenalkan kepada peserta didik tentang makna koneksi. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan kepada peserta didik butir-butir soal latihan yang saling mengaitkan konsep yang satu dengan konsep yang lain. Hal itu dilakukan dengan maksud agar peserta didik terbiasa mengenal dan menerapkan koneksi antar konsep atau ide yang terkandung dalam matematika. Salah satu alasan yang menjadi penyebab belum optimalnya kemampuan koneksi matematis peserta didik adalah penggunaan metode pembelajaran yang kurang memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam menemukan dan mengembangkan idenya sendiri dalam menyelesaikan permasalahan maupun dalam mengkoneksikan setiap permasalahan yang ada.

Penggunaan metode pembelajaran sangat penting selama proses pembelajaran berlangsung, karena hal itu dapat memberikan dampak pada keberlanjutan penerimaan materi dan kemampuan peserta didik. Salah satu metode yang dapat digunakan yakni dengan menggunakan pendekatan *open ended*. Penggunaan metode ini diharapkan peserta didik dapat menemukan sendiri langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah sehingga memunculkan ide-ide kreatif yang akan meningkatkan kemampuan koneksi matematis peserta didik.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pencapaian tingkat perkembangan berpikir geometri menurut Van Hiele dari 30 peserta didik didapatkan 4 peserta didik atau 13,33% berada pada Level 0 (*Visualization*), 9 peserta didik atau 30% berada pada Level 1 (*Analysis)*, 16 peserta didik atau 53,33% berada pada Level 2 (*Abstraction*), dan 1 peserta didik atau 3,33% berada pada Level 3 (D*eduction*).

Secara keseluruhan, kemampuan koneksi matematis peserta didik kelas VIII E SMP Negeri 1 Grabag adalah rata-rata kemampuan koneksi antar topik dalam matematika berada dalam kategori sedang yakni 58,7%, rata-rata kemampuan koneksi matematika dengan bidang ilmu lain berada dalam kategori sedang yakni 68,3%, dan rata-rata kemampuan koneksi dengan kehidupan sehari-hari berada dalam kategori rendah yakni 40,3%.

Penelitian ini berfokus pada tujuh peserta didik yang menjadi subjek penelitian yakni S1, S2, S3, S4, S5, S6, dan S7. Kemampuan koneksi dari tujuh peserta didik ini yang masih kurang adalah kemampuan koneksi antar topik dalam matematika dan kemampuan koneksi dengan kehidupan sehari-hari.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

5.2 Saran

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran sebagai usaha untuk meningkatkan kemampuan dalam bidang pendidikan khususnya dalam bidang matematika. Saran yang dapat penulis sampaikan berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1) Guru Matematika SMP Negeri 1 Grabag diharapkan dapat merancang proses pembelajaran yang mengacu pada teori pembelajaran geometri yang dikembangkan Van Hiele, karena teori Van Hiele mengacu pada materi geometri dan mengkaji level berpikir peserta didik dalam mempelajari geometri.
2) Guru Matematika SMP Negeri 1 Grabag perlu mengidentifikasi kemampuan peserta didik yang masih kurang dalam setiap evaluasi kemudian menggunakan teknik pengajaran selanjutnya sehingga dapat meningkatkan kemampuan peserta didik.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR PUSTAKA

Agus, N. A. 2008. *Mudah Belajar Matematika untuk Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Arikunto. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan.* Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Arsisari, A. 2013. *Pengaruh Penggunaan Soal-soal Open-ended Terhadap Kemampuan berpikir Divergen Matematis Peserta didik di Kelas VII SMP Negeri 8 Palembang*. Makalah. Disajikan pada SNMPM Universitas Sebelas Maret 2013.

D, Jarnawi Afgani. *Pendekatan Open Ended dalam Pembelajaran Matematika.*

Depdiknas. 2006. *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Depdiknas.

Dewi, N. R. 2013. *Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Mahapeserta didik Melalui Brain Based Learning Berbantuan Web*. Makalah. Disajikan pada SNMPM Universitas Sebelas Maret 2013.

Gordah, E. K. (2012). *Upaya Guru Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Melalui Pendekatan Open Ended*. Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, Vol. 18, Nomor 3, September 2012.

Ibrahim dan Suparni. 2008. *Strategi Pembelajaran Matematika.* Yogyakarta: Sukses Offset.

Karnasih, I. and Mariati S. 2014. *Enchancing Mathematical Problem Solving and Mathematical Connection Though the Use of Dynamic Software Autograph in Cooperative Learning Think Pair Share.* International journal ISSN 1511 5267, Vol. 17, 2014, pp 51-71.

Kennedy, L. M. Tipps Steve. (1994). *Guiding Children's Learning of Mathematics.* Wadswarsh Publishing Company.

Linto, Rendya Logina, dkk. 2012. *Kemampuan Koneksi Matematis dan Metode Pembelajaran Quantum Teaching dengan Peta Pikiran*. Jurnal Pendidikan Matematika, Part 2 : Hal. 83-87 Vol. 1 No. 1

Mason, M. The van Hiele Levels of Geometric Understanding. Professional Handbook for Teachers, *Geometry: Explorations And Applications* Copyright © McDougal Littell Inc. All rights reserved.

NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Amerika: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Nur'aeni, E. (2010). *Pengembangan Kemampuan Komunikasi Geometris Peserta didik Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Berbasis Teori Van Hiele*. Jurnal saung Guru: Vol. I No. 2 tahun 2010.

Nurfitria, Bambang H., dan Asep N. 2013. *Kemampuan Koneksi Matematis Peserta didik ditinjau dari Kemampuan Dasar Matematika di SMP*.

Rohendi, D. 2012. *Developing E-Learning based on Animation Content for Improving Mathematical Connection Abilities in High School Student.* International Journal of Computer Science Issues, Vol. 9, Issue 4, No. 1, July 2012. ISSN 1694-0814.

Ruseffendi, E.T. 1991. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.

Saminanto dan Kartono. 2015. *Analysis of Mathematical Connection Ability in Linear Equation with One Variable Based On Connectivity Theory*. International Journal of Education and Research, Vol. 3 No. 4 April 2015. ISSN: 2411-5681.

Sugiman. 2011. *Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama*. Skripsi Pendidikan Matematika FMIPA UNY.

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan.* Bandung: Alfabeta.

Suherman, Erman. (dkk). 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-FPMIPA.

UU nomor 20 tahun 2003. Sistem Pendidikan Nasional.

Widarti, Arif. 2013. *Kemampuan Koneksi Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual ditinjau dari Kemampuan Matematis Peserta didik*. Skripsi. STKIP PGRI Jombang.

Wu, D. B. dan Ma, H. L. 2006. *The Distributions of Van Hiele Levels of Geometric Thinking Among 1st Though 6th Grades. In Novatna, J., Moraova, H., Kratka, M. & Stehlikova, N. (Eds). Proceedings 30th*

Converence of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 5, pp. 409-416. Prague: PME. 5-40

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG