

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah standar kompetensi dan kompetensi dasar SMP/MTs menurut Kementerian Pendidikan Nasional (2006:140) pemerintah menetapkan tujuan pembelajaran matematika sebagai berikut:

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.
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.

Dalam tujuan pendidikan matematika yang dikutip dari KTSP (Anita, 2014:126), “Siswa memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antara

konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam menyelesaikan masalah”. Dalam keterkaitan konsep dan mengaplikasikannya dibutuhkan sebuah koneksi agar setiap konsep dapat terhubung. Hal ini menunjukkan bahwa tahap awal kemampuan yang harus dikuasai siswa adalah kemampuan mengkoneksikan konsep secara matematis yang pada akhirnya kemampuan koneksi matematis ini menjadi prasyarat siswa dapat menguasai kemampuan-kemampuan lain yang lebih tinggi.

Sejalan dengan itu, *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (Rohati, 2015:28) menetapkan lima standar kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa, “(1) kemampuan pemecahan masalah, (2) kemampuan komunikasi, (3) kemampuan koneksi, (4) kemampuan penalaran, dan (5) kemampuan representasi”.

Berdasarkan uraian di atas, kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu dari lima standar kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa. Namun, kemampuan koneksi matematis siswa sekolah menengah di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari prestasi Indonesia pada *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang dilakukan oleh OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*). Hasil penelitian PISA (*Programme for International Student Assesment*) tahun 2012 (Gurria, 2014:19) yang menyatakan bahwa prestasi siswa Indonesia pada matematika berada pada peringkat 64 dari 65 negara peserta studi dengan skor rata-rata 375, jauh dibawah rata-rata yaitu 494. Terlebih lagi kemampuan siswa Indonesia menyelesaikan soal level 5-6 hanya 0,3 sangat jauh dari rata-rata 12,6.

Hal ini dapat dilihat pula dari penelitian yang dilakukan oleh Danaryati dan Dara (2016:8) yang meneliti kemampuan koneksi matematik pada kelas VIII SMP yang menghasilkan nilai pencapaian rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa SMP hanya 63.3 %. Begitupun penelitian yang dilakukan oleh Saminanto dan Kartono (2015:267) juga menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa sekolah menengah masih rendah, yakni hanya berada pada nilai 34%, sehingga dapat disimpulkan kemampuan koneksi matematikanya belum dalam kategori baik.

Untuk tercapainya kemampuan koneksi dalam siswa harus lebih ditekankan lagi dalam penyelesaian konsep menghubungkan ide matematik dan konsep kehidupan sehari-hari. Dalam mengarahkan siswa agar dapat menyelesaikan konsep menghubungkan ide matematik dan konsep kehidupan sehari-hari, guru dapat mengarahkan siswa seperti mencari konsep, menemukan konsep, dan mengaplikasikan konsep dalam menyelesaikan masalah dalam soal. Carreira (Afrilianto, 2012:194) mengemukakan, “Konsep berfikir yang menekankan pada kemampuan menghubungkan ide matematika dan fenomena yang ada diantaranya adalah *methaporical thinking*”.

Sunito (2013:60) mengemukakan, “Pendekatan *metaphorical thinking* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan metafora-metafora untuk menjelaskan suatu konsep”. Metafora yang digunakan pada pendekatan ini merupakan proses pemindahan arti dan asosiasi baru dari satu objek atau gagasan yang abstrak ke objek atau gagasan yang lain yang sudah lebih dikenal. Melalui proses bermetafora siswa dilatih untuk mengkoneksikan hubungan–hubungan

antara pengetahuan (konsep) yang telah dipelajari sebelumnya dengan pengetahuan (konsep) yang akan dipelajarinya serta siswa dilatih untuk mengkoneksikan konsep matematika dengan hal nyata yang ada di kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan kemampuan koneksi matematis yang ingin dibangun yaitu memahami hubungan antar topik matematika dan menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari.

Rendahnya kemampuan koneksi matematis siswa disebabkan oleh faktor kurang terlatihnya siswa untuk menghadapi permasalahan dunia nyata padahal mereka sering menemukannya di kehidupan sehari-hari. Dengan penerapan pendekatan pembelajaran *metaphorical thinking* di dalam kelas, siswa dapat merasakan langsung belajar matematika sambil memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Mereka menjadi lebih merasakan manfaatnya belajar matematika.

Seiring dengan berkembangnya teknologi, bidang matematika pun mengalami kemajuan. Suryadi (2007: 91) menjelaskan, “Kebutuhan untuk memanfaatkan teknologi itu mula-mula dipengaruhi oleh fakta-fakta yang terjadi di komunitas luar sekolah (bisnis, pemerintahan, dan masyarakat umum) yang sudah lazim menggunakan teknologi dalam aktivitas berkomunikasi, mencari informasi, dan aktivitas komersial”. Perkembangan teknologi dalam bidang pendidikan adalah dengan adanya *software* matematika yang dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran. Salah satu *software* matematika yang dapat digunakan adalah *software Geogebra*. *Geogebra* adalah *software* matematika dinamis yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran

matematika. Menurut Fazar (2015:31), “*Software* ini dikembangkan untuk proses belajar mengajar matematika di sekolah oleh Markus Hohenwarter di Universitas Florida Atlantic”.

Dengan menggunakan pendekatan *methaphorical thinking* dan berbantuan *software Geogebra* diharapkan selama proses pembelajaran siswa menjadi bermakna dan dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematiknya. Berdasarkan uraian diatas penulis menuliskan proposal yang berjudul “Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMP dengan Menggunakan Pendekatan *Metaphorical Thinking* Berbantuan *Software Geogebra*”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan kepada masalah dan latar belakang masalah yang baru saja diuraikan, rumusan dan batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Apakah pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* lebih baik daripada menggunakan pembelajaran biasa?
2. Apakah peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* lebih baik daripada menggunakan pembelajaran biasa?

3. Bagaimana gambaran implementasi pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* di kelas?
4. Bagaimana kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal koneksi matematik?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menelaah pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan yang menggunakan pembelajaran biasa.
2. Untuk menelaah peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan yang menggunakan pembelajaran biasa.
3. Untuk menelaah gambaran implementasi pembelajaran yang menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* di kelas.
4. Untuk menelaah kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal koneksi matematik.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan:

1. Bagi guru
 - a. Sebagai bahan referensi atau masukan tentang pendekatan yang dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa SMP.
 - b. Sebagai motivasi untuk meningkatkan kemampuan guru dalam menyajikan dan mengarahkan siswa dalam setiap proses pembelajaran.
2. Bagi siswa
 - a. Memberikan inovasi pembelajaran sehingga siswa tidak merasa jenuh dan lebih mudah memahami materi.
 - b. Membuat siswa terdorong untuk menghubungkan konsep matematika dengan konsep materi lain, bidang studi lain dan kehidupan sehari-hari.
3. Bagi pembelajaran matematika pada umumnya
 - a. Materi yang sedang dipelajari akan dipahami secara berkepanjangan bahkan sampai lulus sekolahpun siswa masih mengingat materi yang dipelajari saat penelitian dilaksanakan.
 - b. Peminatan terhadap mata pelajaran matematika akan meningkat.
 - c. Matematika tidak lagi mata pelajaran yang dianggap sulit untuk dipahami.

E. Definisi Operasional

1. Kemampuan koneksi matematik merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang sangat penting dalam pembelajaran

matematika adapun indikator koneksi matematik yang dapat digunakan, yaitu; (1) memahami hubungan antar topik matematika; (2) menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari; dan (3) menerapkan hubungan antar topik matematika dan antara topik matematika dengan topik di luar matematika.

2. Pendekatan *metaphorical thinking* (berpikir metaforik) merupakan suatu proses berpikir untuk memahami dan mengkomunikasikan konsep-konsep abstrak dalam matematika menjadi hal yang lebih konkrit dengan membandingkan dua hal yang berbeda makna. Adapun bentuk konseptual *methaporical thinking* dapat digambarkan melalui proses metaforis yaitu; (1) *Grounding methapors*; (2) *Linking methapors*; dan (3) *Redefinitional methapors*.
3. *Geogebra* adalah *software* matematika dinamis yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika. *Software* ini dikembangkan untuk proses belajar mengajar matematika di sekolah oleh Markus Hohenwarter di Universitas Florida Atlantic. Ada 3 kegunaan *geogebra*, yaitu sebagai; (1) media pembelajaran matematika; (2) alat bantu membuat bahan ajar matematika; (3) menyelesaikan soal matematika.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Studi Literatur

1. Kemampuan Koneksi Matematik

Gultom (2013: 209) mengemukakan, “Koneksi matematik merupakan dua kata berasal dari Bahasa Inggris yaitu dari kata *Mathematical Connection* yang kemudian dipopulerkan NCTM dan dijadikan sebagai standar kurikulum pembelajaran matematika sekolah dasar dan menengah”. Menurut Herdian (Sapti, 2010:61),

Koneksi dapat pula diartikan sebagai keterkaitan, karena itu koneksi matematika dapat diartikan sebagai keterkaitan antara konsep- konsep matematika secara internal yaitu berhubungan dengan matematika itu sendiri ataupun keterkaitan secara eksternal, yaitu matematika dengan bidang lain baik bidang studi lain maupun dengan kehidupan sehari-hari.

Menurut Afgani (2011:4-19), “Kemampuan koneksi matematis (*mathematical connections*) didasarkan bahwa matematika sebagai koneksi antar topik matematika (*body of knowlegde*), koneksi dengan disiplin ilmu lain, serta digunakan dalam kehidupan sehari-hari”. Melalui kemampuan koneksi matematis (*mathematical connections*) maka konsep pemikiran dan wawasan siswa semakin terbuka terhadap matematika, tidak hanya berfokus pada topik tertentu saja yang dipelajari, sehingga akan menimbulkan sifat positif terhadap matematika itu sendiri. Dewi (2013:285) mengemukakan,

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”.

Menurut Lestari (2014:37), “Kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang sangat penting dan harus dikembangkan karena dalam pembelajaran matematika setiap konsep berkaitan satu sama lain dengan konsep lainnya”. Namun dalam kenyataannya, kurikulum matematika umumnya dipandang sebagai kumpulan sejumlah topik sehingga masing-masing topik cenderung diajarkan secara terpisah. Hal ini tentu saja membuat siswa harus mengingat konsep yang terlalu banyak dan tidak mengenali prinsip-prinsip umum yang relevan dengan berbagai bidang.

Oleh karena itu, kurikulum hendaknya membantu siswa untuk dapat melihat bagaimana ide-ide matematika saling berkaitan. Apabila ide matematika dikaitkan dengan pengalaman sehari-hari siswa maka tentunya siswa akan menghargai kegunaan matematika. Menurut NCTM (Sapti, 2010:62) ada dua tipe umum koneksi,

Modeling connection dan *mathematical connection*. *Modeling connection* adalah hubungan antara situasi dengan masalah yang dapat muncul di dunia nyata atau dalam disiplin ilmu lain dengan representasi matematikanya. Sedangkan *mathematical connection* adalah hubungan antara dua representasi yang ekuivalen dan antara proses penyelesaian dari masing-masing representasi.

Adapun indikator dari koneksi matematis yang dikemukakan oleh Jihad (2008:169) sebagai,

(1) mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur, (2) memahami hubungan antartopik matematika, (3) menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau dalam kehidupan sehari-hari, (4) memahami representasi ekuivalen konsep yang sama, (5) mencari koneksi satu prosedur ke prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen, dan (6) menggunakan koneksi antartopik matematika, antar topik matematika dengan topik yang lain.

Sumarmo (Gordah, 2009:27) memberikan beberapa indikator koneksi matematis sebagai,

(1) mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur, (2) memahami hubungan antar topik matematika, (3) menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari, (4) memahami representasi ekuivalen suatu konsep, (5) mencari hubungan satu prosedur dengan prosedur lain dan representasi yang ekuivalen, dan (6) menerapkan hubungan antar topik matematika dan antara topik matematika dengan topik yang lain

Adapun tiga tujuan koneksi matematis di sekolah menurut NCTM (Wahyuni, 2010:17) sebagai,

(1) Memperluas wawasan pengetahuan siswa. Dengan koneksi matematis, siswa diberi suatu materi yang bisa menjangkau ke berbagai aspek permasalahan baik disalam maupun diluar sekolah, sehingga pengetahuan yang diperoleh siswa tidak bertumpu pada materi yang sedang dipelajari saja tetapi secara tidak langsung siswa memperoleh banyak pengetahuan yang pada akhirnya dapat menunjang peningkatan kualitas hasil belajar secara menyeluruh, (2) memandang matematika sebagai suatu keseluruhan yang padu bukan materi yang berdiri sendiri, dan (3) menyatakan relevansi dan manfaat baik disekolah maupun diluar sekolah.

2. Pendekatan *Metaphorical Thinking*

Berpikir merupakan aktivitas yang mempergunakan abstraksi-abstraksi. Siswono (2008:12) menjelaskan, “Berpikir merupakan suatu kegiatan mental yang dialami seseorang bila mereka dihadapkan pada suatu masalah atau situasi yang harus dipecahkan”. Oleh karena itu, berpikir merupakan pusat untuk mempelajari matematika.

Carreira (Afrilianto, 2012: 194) mengemukakan,

Konsep berpikir yang menekankan pada hubungan antara matematika dan fenomena nyata yang ada diantaranya adalah berpikir metaforis (*methaporical thinking*). *Methaporical thinking* adalah proses berpikir yang menggunakan metafora–metafora untuk memahami suatu konsep lain yang belum diketahui siswa dari konsep yang telah diketahui siswa.

Menurut Hendriana (2012:95), “Berpikir metaforik dalam matematika digunakan untuk memperjelas jalan pikiran seseorang yang dihubungkan dengan aktivitas matematikanya”. Konsep-konsep abstrak yang diorganisasikan melalui berpikir metaforik, dinyatakan dalam hal-hal kongkrit berdasarkan struktur dan cara-cara bernalar yang didasarkan sistem sensori-motor yang disebut dengan konseptual metafor. Hendriana (2012:95), menyatakan bentuk konseptual metafora meliputi,

1. *Grounding methapors* merupakan dasar untuk memahami ide-ide matematika yang dihubungkan dengan pengalaman sehari-hari.
2. *Linking methapors* adalah membangun keterkaitan antara dua hal yaitu memilih, menegaskan, memberi kebebasan, dan mengorganisasikan karakteristik dari topik utama dengan didukung oleh topik tambahan dalam bentuk pernyataan-pernyataan metaforik.
3. *Redefinitional methapors* adalah mendefinisikan kembali metafor-metafor tersebut dan memilih yang paling cocok dengan topik yang akan diajarkan.

Menurut Sunito (2013:62-64) ada empat tahapan dalam proses pembelajaran menggunakan metafora, yaitu:

- a. *Connection* adalah menghubungkan dua hal atau lebih yang memiliki tujuan untuk memahami sesuatu. Pada peristiwa ini digunakan berbagai macam bentuk dari perbandingan, yaitu metafora, analogi, cerita, legenda, simbol dan hipotesis.

- b. *Discovery*, suatu penemuan yang melibatkan pengamatan dan pengalaman. Guru dapat menggambarkan materi terkait akan diarahkan kemana, tujuan apa yang akan dicapai setelah koneksi dilakukan, dan kearah mana peserta didik diajak untuk berpikir dan memiliki pengalaman untuk merasakan bahwa suatu pelajaran bermanfaat untuknya.
- c. *Invention*, suatu penemuan memerlukan suatu proses dari menghubungkan sesuatu dengan hal lain, dan juga memerlukan pengamatan yang dapat menghasilkan suatu produk.
- d. *Application* adalah aktifitas yang mengarah pada produk yaitu hasil pikir dan dapat juga dalam bentuk nyata, yaitu suatu produk.

Berpikir metaforik dalam matematika dimulai dengan memodelkan suatu situasi secara matematis, kemudian model-model itu dimaknai. Di dalam pembelajaran matematika penggunaan metafora oleh siswa merupakan suatu cara untuk menghubungkan konsep-konsep matematika dengan konsep-konsep yang telah dikenal siswa dalam kehidupan sehari-hari, dimana dia mengungkapkan konsep matematika dengan bahasanya sendiri yang menunjukkan pemahaman siswa terhadap konsep tersebut.

3. *Software Geogebra*

Menurut Heinich (Susilana, Riyana, 6: 2009) media merupakan alat saluran komunikasi. Menurut Schramm (Susilana dan Riyana, 2009:6), “Media pembelajaran adalah teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran”. Media pembelajaran dapat berupa audio, visual,

maupun audio visual. Salah satu media pembelajaran yang sekarang sering digunakan adalah media pembelajaran yang berbasis ICT (*Information and Communication Technologies*).

Geogebra merupakan salah satu media pembelajaran berbasis ICT yang cukup terkenal. *Geogebra* adalah *software* matematika dinamis yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika. *Software* ini dikembangkan untuk proses belajar mengajar matematika di sekolah oleh Markus Hohenwarter di Universitas Florida Atlantic.

Disatu sisi, *Geogebra* adalah sistem geometri dinamik. Anda dapat melakukan konstruksi dengan titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut, begitu juga dengan fungsi, dan mengubah hasil konstruksi selanjutnya. Saputro (2015:33) mengemukakan, “*Geogebra* dapat membantu siswa untuk mengembangkan proses eksperimen, berorientasi pada masalah, dan pembelajaran penemuan pada konsep–konsep matematika”.

Geogebra merupakan program komputer yang bersifat dinamis dan interaktif untuk mendukung pembelajaran dan penyelesaian persoalan matematika khususnya geometri, aljabar, dan kalkulus. Sebagai sistem geometri dinamik, konstruksi pada *geogebra* dapat dilakukan dengan titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut, dan fungsi. Salah satu contoh penggunaan yang sangat sederhana misalnya pada kotak isian input dimasukan fungsi kuadrat, maka setelah menekan tombol [Enter] grafik fungsi kuadrat tersebut akan ditampilkan. Dengan menggunakan *tool point* yang disediakan, mengklik dua titik perpotongan grafik

tersebut dengan sumbu x , sebagai penyelesaian dimana $y=0$. Selain itu sebagai contoh juga dapat di gunakan dalam pembelajaran integral.

Tentunya *geogebra* dapat pula digunakan untuk menyelesaikan dan menggambarkan berbagai persoalan matematika yang lebih kompleks. *Geogebra* dapat digunakan pada komputer dengan sistem operasi *Windows*, *Mac*, *Linux* maupun langsung melalui menu *Web Start* pada *website*-nya. Menurut Ramadhani (2016:73) beberapa pemanfaatan program *Geogebra* dalam pembelajaran matematika adalah sebagai,

- (1) dapat menghasilkan lukisan-lukisan geometri dengan cepat dan teliti dibandingkan dengan menggunakan pensil, penggaris, atau jangka, (2) adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi (*dragging*) pada program *Geogebra* dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami konsep geometri, (3) dapat dimanfaatkan sebagai balikan/evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan yang telah dibuat benar, dan (4) mempermudah guru/siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri.

Fazar (2015:33) mengemukakan kelebihan dari penggunaan *geogebra*, “Mudah digunakan, fitur yang cukup lengkap untuk pembelajaran matematika, mendukung *platform web*, mendukung berbagai sistem operasi, tersedia dalam berbagai bahasa, *open source* dan gratis”. Dan kekurangan dari penggunaan *geogebra* adalah:

- a. Permasalahan dalam pengaturan dan pengoperasian dari aplikasi *software geogebra*.
- b. Kesulitan untuk para pengajar dengan pengalaman yang sangat minim dalam penggunaan *geogebra*.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini, adalah penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2016) menyimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMP, hal ini terlihat berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kemampuan komunikasi matematis siswa kelas yang menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* adalah 67.80 dan rata-rata hasil belajar kelas biasa adalah 59.42.

Selain itu menurut Khairunnisa (2016) menyimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berpengaruh terhadap kemampuan penalaran analogi matematik siswa SMP, hal ini terlihat berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kemampuan penalaran analogi matematik siswa kelas yang menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* adalah 61.50 dan rata-rata hasil belajar kelas biasa adalah 45.59.

Dan menurut penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni, Subali dan Ayu (2016) menyimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berpengaruh terhadap kemampuan literasi matematik siswa SMP, hal ini terlihat berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kemampuan literasi matematik siswa kelas yang menggunakan pendekatan

metaphorical thinking adalah 80.29 dan rata-rata hasil belajar kelas biasa adalah 69.53.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan *metaphorical thinking* dapat dijadikan alternatif dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah pertama (SMP) dalam upaya meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa.

C. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan studi literatur diatas, hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa SMP yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *methaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa.
2. Peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMP yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *methaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen karena adanya manipulasi perlakuan, kelas yang satu mendapat pembelajaran pendekatan *metaphorical thinking* dengan berbantuan *software Geogebra* dan kelas yang lain mendapat pembelajaran biasa. Pada awal dan akhir pembelajaran kedua kelas diberi tes, sehingga desain penelitiannya adalah:

A O X O (Ruseffendi, 2010:50)

A O O

Keterangan:

A : Pemilihan sampel secara acak berdasarkan kelas

O : Soal pretes = soal postes

X : Pembelajaran menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra*.

Pada pelaksanaannya, peneliti terlibat langsung dalam mengumpulkan, mengolah, menganalisis, serta menarik suatu kesimpulan dari data yang diperoleh. Dalam penelitian ini, sebelumnya peneliti memberikan pretes, lalu sebelum memberikan tes akhir peneliti mengajarkan materi dengan menggunakan model pembelajaran *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* pada kelas eksperimen. Pada tahap akhir peneliti memberikan soal postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP di Kabupaten Bandung Barat. Sekolah yang terpilih secara acak adalah SMP Krida Utama Padalarang. Sedangkan untuk sampel diambil sebanyak dua kelas secara acak kemudian dari kedua kelas tersebut diacak kembali sehingga didapat satu kelas bertindak sebagai kelas eksperimen dan satu kelas bertindak sebagai kelas kontrol. Dalam penelitian ini terpilih secara acak kelas VIII-D sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* dengan berbantuan *software Geogebra* dan kelas VIII-C sebagai kelas kontrol memperoleh pembelajaran biasa.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa SMP adalah melalui 8 soal tes, dengan tipe tes uraian. Dipilih tipe tes uraian karena hanya siswa yang telah menguasai materi dengan baik yang dapat memberikan jawaban dengan benar, selain itu melalui tipe tes uraian dapat diketahui sejauh mana pemahaman serta bagaimana bentuk pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan tes yang diberikan. Soal-soal yang diberikan untuk pretes dan postes sama.

Instrumen tes, merupakan instrumen yang dikembangkan sendiri oleh peneliti sesuai dengan materi yang disampaikan dan kemampuan umum siswa sehingga diharapkan instrumen yang dibuat oleh peneliti memiliki tingkat validitas yang baik. Sebelum instrumen diberikan kepada siswa kelas sampel, terlebih dahulu instrumen tersebut dikomunikasikan dengan dosen pembimbing

mengenai tingkat keefektifitasan soal sesuai dengan materi yang telah disampaikan pada kelas sampel. Setelah disetujui oleh dosen pembimbing, soal-soal diuji cobakan kepada kelas sampel.

Sebelum menguji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran, instrumen perlu dinilai dengan pedoman sesuai dengan kemampuan pemahaman matematik. Adapun pedoman pemberian skor pada tes bentuk uraian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasar General Rubric* yang dinyatakan Lane (Tusaddiah, 2012:39) yang disajikan sebagai berikut:

Tabel 3.1: Pedoman Pemberian Skor Pada Tes Kemampuan Koneksi Matematik

Kriteria jawaban dan alasan	Skor
Tidak ada jawaban / tidak memahami masalah	0
Memahami sebagian konsep dan proses matematis soal, menggunakan alat dan strategi penyelesaian yang tidak tepat dan melakukan banyak kesalahan perhitungan.	1
Hampir memahami konsep dan proses matematis soal, mengidentifikasi unsur – unsur penting, namun banyak ide – ide yang keliru, melakukan beberapa kesalahan perhitungan.	2
Pemahaman yang baik terhadap konsep dan proses matematis soal, menggunakan istilah dan notasi yang hampir benar, melakukan algoritma secara lengkap dan secara umum perhitungan benar, tetapi masih terdapat kesalahan	3
Menunjukkan pemahaman terhadap konsep dan proses matematis soal, menggunakan istilah dan notasi yang tepat, melaksanakan algoritma secara benar dan lengkap.	4

Agar memiliki validitas isi maka soal-soal tersebut dikonsultasikan terlebih dahulu dengan dosen pembimbing. Setelah itu agar memiliki validitas empiris soal-soal tersebut diujicobakan. Kemudian dihitung validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran.

a. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Untuk menghitung validitas tes menggunakan rumus korelasi *Product Moment* dari Pearson sebagai berikut:

$$r = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2} \times \sqrt{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \quad (\text{Ruseffendi, 2010:166})$$

Keterangan:

X : Nilai rata-rata soal-soal tes pertama perorangan

$\sum X$: Jumlah nilai-nilai X

Y : Nilai rata-rata soal-soal tes kedua perorangan

$\sum Y$: Jumlah nilai-nilai Y

N : Banyaknya pasangan nilai

Tabel klasifikasi menurut Guilford (Ruseffendi, 2010:160) yaitu,

Tabel 3.2: Interpretasi Koefisien Korelasi

Nilai r	Interpretasi
0,00 – 0,20	Kecil
0,20 – 0,40	Rendah
0,40 – 0,70	Sedang
0,70 – 0,90	Tinggi
0,90 – 1,00	Sangat Tinggi

Setelah dilakukan ujicoba dan pengolahan data, maka diperoleh nilai validitas dari soal sebagai berikut:

Tabel 3.3: Validitas Uji Coba

No. Soal	R	t _{hitung}	t _{tabel}	Interpretasi	Keterangan
1	0.77	7.99	1.69	Tinggi	Valid
2	0.67	6.32		Sedang	Valid
3	0.72	7.09		Tinggi	Valid
4	0.80	8.59		Tinggi	Valid
5	0.59	5.44		Sedang	Valid
6	0.61	5.66		Sedang	Valid
7	0.53	4.96		Sedang	Valid
8	0.77	7.88		Tinggi	Valid

Ket: $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka valid

b. Reliabilitas

Suatu ujian dikatakan telah reliabilitas (daya keajekan mengukur) apabila skor-skor atau nilai-nilai yang diperoleh para peserta ujian untuk pekerjaan ujiannya adalah stabil kapan saja dimana saja dan oleh siapa saja ujian itu dilaksanakan, diperiksa dan dinilai. Untuk menentukan reliabilitas tes menggunakan rumus *Alpha* sebagai berikut:

$$r_p = \frac{b}{b-1} \times \frac{DB_j^2 - \sum DB_i^2}{DB_j^2} \quad (\text{Ruseffendi, 2010:172})$$

Keterangan:

b : Banyaknya soal

DB_j^2 : Varian skor seluruh soal menurut skor siswa perorangan

DB_i^2 : Varian skor soal tertentu (soal ke-i)

$\sum DB_i^2$: Jumlah varian skor

Tabel klasifikasi menurut Guilford (Ruseffendi, 2010:160) yaitu sebagai berikut ini:

Tabel 3.4: Intrepretasi Reliabilitas

Nilai r_p	Interpretasi
0,00 – 0,20	Kecil
0,20 – 0,40	Rendah
0,40 – 0,70	Sedang
0,70 – 0,90	Tinggi
0,90 – 1,00	Sangat Tinggi

Setelah dilakukan ujicoba dan pengolahan data, diperoleh nilai sebagai berikut:

Tabel 3.5: Reliabilitas Uji Coba

r_p	Interpretasi
0,84	Tinggi

c. Daya Beda (DB)

Daya pembeda yaitu kemampuan suatu butir soal untuk dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. untuk menghitung daya pembeda tiap butir soal menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{J_A} \quad (\text{Hendriana dan Sumarmo, 2014:64})$$

Keterangan:

S_A : Jumlah skor kelompok atas

S_B : Jumlah skor kelompok bawah

J_A : Jumlah skor ideal

Klasifikasi daya pembeda menurut Hendriana dan Sumarmo (2014:164),

Tabel 3.6: Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
$0,00 \leq DP < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq DP < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq DP < 0,70$	Baik
$0,70 \leq DP < 1,00$	Sangat Baik

Setelah dilakukan ujicoba dan pengolahan data, diperoleh nilai sebagai berikut:

Tabel 3.7: Daya Pembeda Uji Coba

No. Soal	DP	Interpretasi
1	0.66	Baik
2	0.41	Baik
3	0.44	Baik
4	0.69	Baik
5	0.47	Baik
6	0.40	Baik
7	0.31	Cukup
8	0.53	Baik

d. Indeks Kesukaran Butir Tes (IK)

Bermutu atau tidaknya butir-butir item tes hasil belajar pertama-tama dapat diketahui dari derajat kesukaran atau taraf kesulitan yang dimiliki oleh masing-masing butir soal tersebut. Untuk menghitung indeks kesukaran menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IK = \frac{S_A + S_B}{2J_A} \quad (\text{Hendriana dan Sumarmo, 2014:64})$$

Keterangan:

S_A : Jumlah skor kelompok atas suatu butir

S_B : Jumlah skor kelompok bawah suatu butir

J_A : Jumlah skor ideal suatu butir

Klasifikasi daya pembeda menurut Hendriana dan Sumarmo (2014:164),

Tabel 3.8: Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
$0,00 \leq IK < 0,20$	Sangat Sukar
$0,20 \leq IK < 0,40$	Sukar
$0,40 \leq IK < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq IK < 0,90$	Mudah
$0,90 \leq IK < 1,00$	Mudah

Setelah dilakukan ujicoba dan pengolahan data, diperoleh sebagai berikut:

Tabel 3.9: Indeks Kesukaran Uji Coba

No. Soal	IK	Interpretasi
1	0.67	Mudah
2	0.58	Sedang
3	0.38	Sukar
4	0.75	Mudah
5	0.55	Sedang
6	0.39	Sukar
7	0.19	Sangat Sukar
8	0.58	Sedang

Berdasarkan hasil uji coba pada validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran di atas, setelah dikonsultasikan kepada dosen pembimbing maka dapat dilihat rekap hasil uji coba secara keseluruhan sebagai berikut:

Tabel 3.10: Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen

No. Soal	Validitas		Reliabilitas		Daya Pembeda		Indeks Kesukaran		Keterangan
	r	Interpretasi	r _p	Interpretasi	DP	Interpretasi	IK	Interpretasi	
1	0,77	Tinggi	0,84	Tinggi	0,66	Baik	0,67	Mudah	Dipakai
2	0,67	Tinggi			0,41	Baik	0,58	Sedang	Dipakai
3	0,72	Sedang			0,44	Baik	0,38	Sukar	Tidak Dipakai
4	0,80	Tinggi			0,69	Baik	0,75	Mudah	Tidak Dipakai
5	0,59	Sedang			0,47	Baik	0,55	Sedang	Dipakai
6	0,61	Sedang			0,40	Baik	0,39	Sukar	Dipakai
7	0,53	Sedang			0,31	Cukup	0,19	Sangat Sukar	Tidak Dipakai
8	0,77	Tinggi			0,53	Baik	0,58	Sedang	Dipakai

Pada Tabel 3.10 di atas, terlihat bahwa rekapitulasi dari delapan butir soal yang disajikan memiliki nilai yang berbeda-beda baik dari validitas, reliabilitas, daya beda, dan indeks kesukarannya. Dari semua soal yang ada, hanya lima soal saja yang digunakan yaitu soal nomor 1, 2, 5, 6, 8. Rekapitulasi hasil uji coba ini, sebelumnya sudah dikonsultasikan terlebih dahulu dengan dosen pembimbing.

D. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan di SMP kelas VIII dalam mata pelajaran matematika. Kelas dipilih berdasarkan pertimbangan dari guru mata pelajaran yang bersangkutan. Kelas yang dipilih untuk kegiatan penelitian ini akan dipantau dan diteliti selama beberapa pertemuan untuk mengetahui nilai hasil belajar dan statistik prestasi belajar dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematik dan kemandirian belajar dengan menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* terhadap siswa SMP. Dalam prosedur penelitian, penulis melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dilakukan dengan beberapa kegiatan yaitu mengamati permasalahan yang terjadi pada sampel yang diperoleh dari populasi, kemudian menuangkan permasalahan tersebut kedalam bentuk proposal skripsi, kemudian diseminarkan dengan beberapa perbaikan, membuat RPP, instrumen penelitian (pembuatan LKS dan latihannya, pembuatan soal kuis serta kunci jawabannya) menyiapkan ijin penelitian, dan mengujicoba instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan

Penulis membagi pelaksanaan menjadi tiga tahap yaitu:

a. Pemberian tes awal (pretes)

Tes awal diberikan pada awal pelaksanaan, sampel dibagi ke dalam dua kelompok yaitu kelompok eksperimen yang akan menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* dan

kelompok dengan menggunakan pembelajaran langsung. Kedua kelompok tersebut melakukan tes awal dengan soal yang sama.

b. Pelaksanaan perlakuan atau pembelajaran

Pembelajaran pada kelompok eksperimen dan kelompok pembelajaran langsung meliputi beberapa tahap:

- 1) Pendahuluan meliputi kegiatan apersepsi, motivasi, menginformasikan prosedur pembelajaran yang akan dilaksanakan, memberikan acuan bahan belajar yang akan disajikan dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
- 2) Kegiatan inti memberikan perlakuan pembelajaran menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* pada kelas eksperimen dan pembelajaran langsung pada kelas kontrol dengan membentuk kelompok 4-6 orang secara heterogen.
- 3) Penutup diakhiri dengan menyimpulkan pembelajaran yang telah dilaksanakan dan pemberian tugas.

c. Pelaksanaan tes akhir (postes)

Pemberian tes akhir dilakukan setelah delapan kali pertemuan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dengan soal yang sama pada kedua kelompok.

3. Tahap Evaluasi

Dilakukannya pretes sebelum perlakuan dan postes setelah perlakuan. Tujuannya adalah untuk mengetahui hasil belajar siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan

software Geogebra apakah lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran langsung. Dengan cara menganalisis data tes dan menyusun kesimpulan hasil penelitian.

E. Prosedur Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data yang kuantitatif yang berasal dari hasil pretes dan postes yang telah dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Prosedur pengolahan data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah uji normalitas, uji homogenitas serta uji perbedaan rata-rata (uji-t), dan apabila data hasil penelitian tidak normal, maka uji normalitas akan diganti dengan uji *Mann Whitney*. Prosedur dalam pengolahan data menggunakan *software SPSS 23*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data sampel di kelas eksperimen dan kelas kontrol, berdistribusi normal atau tidak, jika data tidak berdistribusi normal dilanjutkan uji nonparametrik *Mann Whitney*. Kriteria pengujian untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

Jika $P > 0,05$ maka H_0 diterima

Jika $P \leq 0,05$ maka H_0 ditolak

2. Uji Homogenitas Varians

Setelah melakukan pengujian normalitas, apabila kemampuan koneksi matematik siswa kedua kelas berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui dua sampel yang

diambil mempunyai varians sama (homogen) atau tidak (tidak homogen). Untuk melihat suatu data homogen atau tidak, dilakukan uji homogenitas varians skor tes awal dengan hipotesis. Langkah-langkah untuk menguji homogenitas varians adalah sebagai berikut:

a. Merumuskan Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (Varians kedua kelompok homogen)}$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (Varians kedua kelompok tidak homogen)}$$

b. Menentukan Kriteria Pengujian

Jika $P > 0,05$ maka H_0 diterima

Jika $P \leq 0,05$ maka H_0 ditolak

3. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Setelah sampel diketahui berdistribusi normal, dan mempunyai varian yang homogen, maka prosedur penelitian dilanjutkan dengan uji t, yaitu dengan menggunakan kemampuan koneksi matematik antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tetapi apabila data berdistribusi normal namun tidak homogen, maka dilanjutkan dengan uji t', sedangkan untuk data yang tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji nonparametrik *Mann Whitney*. Langkah-langkah untuk menguji perbedaan dua rata-rata adalah sebagai berikut:

a. Merumuskan Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

b. Menentukan Kriteria Pengujian

Jika $P > 0,05$ maka H_0 diterima

Jika $P \leq 0,05$ maka H_0 ditolak

4. Uji *N-Gain* Ternormalisasi

Perhitungan *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematik. Menurut Hake (Akmalia, 2011:170) untuk menghitung *N-Gain* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad \text{Hake (Akmalia, 2011: 170)}$$

Keterangan:

g = N-Gain

S_{post} = skor postes

S_{pre} = skor postes

S_{maks} = skor maksimum soal

Tabel 3.11: Kriteria Tingkat N-Gain

No	Besarnya g	Tingkat N-Gain
1.	$g \geq 0,7$	Tinggi
2.	$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
3.	$g < 0,3$	Rendah

Hasil uji statistika ini akan dipergunakan untuk melihat perbedaan antara prestasi hasil belajar siswa yang belajar matematikanya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra*, dengan siswa yang belajar matematikanya menggunakan cara biasa.

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil penelitian dan pembahasannya. Penelitian ini bertujuan untuk menelaah peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa setelah mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* dengan berbantuan *software Geogebra* pada kelas eksperimen dan pembelajaran biasa pada kelas kontrol.

Proses penelitian dilakukan selama kurang lebih 1-2 bulan, yang dimulai pada tanggal 29 Maret 2017 dan berakhir pada tanggal 05 Mei 2017. Penelitian ini dimulai dengan memberikan tes awal (pretes) pada kedua kelas, bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan mengetahui apakah kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama atau berbeda. Setelah proses pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan tes akhir (postes) yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan akhir siswa pada masing-masing kelas. Selanjutnya akan dilakukan pengolahan data hasil penelitian, adapun data yang terkumpul berupa ada kuantitatif yang diperoleh dari hasil pretes, postes dan *Gain* ternormalisasi dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa, baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol. Pengolahan data hasil penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software IBM SPSS Statistic 23*.

A. Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menguji hipotesis “pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa SMP yang menggunakan pendekatan *metaphorical*

thinking dengan berbantuan *software Geogebra* lebih baik daripada menggunakan pendekatan pembelajaran matematika biasa dan peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMP yang menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* dengan berbantuan *software Geogebra* lebih baik daripada menggunakan pendekatan pembelajaran matematika biasa”. Data yang dianalisis adalah skor tes awal (pretes) dan skor tes akhir (postes) kemampuan koneksi matematik siswa SMP dalam pokok pembahasan yaitu Bangun Ruang Sisi Datar. Seluruh data dianalisis dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan dua rata-rata guna untuk memperoleh kesimpulan hasil penelitian.

Data statistik deskriptif siswa, kelas yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* sebagai kelas eksperimen dengan kelas yang pembelajarannya menggunakan cara biasa sebagai kelas kontrol disajikan pada Tabel 4.1 dibawah ini:

Tabel 4.1: Data Deskriptif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Kemampuan Koneksi Matematik

Variabel	Data Statistik	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
		Pretes	Postes	Gain	Pretes	Postes	Gain
Kemampuan Koneksi Matematik	N	41			40		
	Rata-Rata	4,00	12,195	0,512	4,10	10,700	0,410
	Standar Deviasi	1,095	1,913	0,120	1,194	1.977	0,138
	SMI	20					

Tabel 4.1 menunjukan nilai kelas eksperimen lebih besar dibanding dengan kelas kontrol, namun hal tersebut belum mampu menjawab hipotesis, maka untuk menjawab hipotesis dilakukan uji prasyarat sebagai berikut:

1. Analisis Data Pretes Kemampuan Koneksi Matematik

Pretes dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal koneksi matematik siswa SMP sebelum diberi perlakuan pembelajaran. Berikut ini adalah perolehan data deskriptif statistik pada pretes yang disajikan pada Tabel 4.2:

Tabel 4.2: Data Deskriptif Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Nilai Pretes	Kelas	N	Min.	Maks.	Mean	SD
	Eksperimen	41	2	7	4.00	1.095
	Kontrol	40	1	6	4.10	1.194

Skor Maksimum Ideal (SMI) = 20

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas, diperoleh bahwa rata-rata skor pretes kelas eksperimen adalah 4.00 dengan standar deviasi 1.095, sedangkan rata-rata skor pretes kelas kontrol adalah 4.10 dengan standar deviasi 1.194. Data dari pretes di atas, dapat terlihat bahwa terdapat sedikit perbedaan rata-rata skor kelas eksperimen dan kelas kontrol. Akan tetapi, untuk melihat perbedaan tersebut cukup berarti atau tidak maka dilakukan uji statistik dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui uji statistika selanjutnya. Dalam uji normalitas ini menggunakan statistik uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan signifikan $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujiannya, yaitu:

Jika $\text{sig.} > 0,05$ maka sampel berdistribusi normal.

Jika $\text{sig.} \leq 0,05$ maka sampel berdistribusi normal.

Berikut hasil pengolahan data uji normalitas pretes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berbantuan *software* IBM SPSS Statistics 23 yang disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3: Uji Normalitas Pretes Kemampuan Koneksi Matematik

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	Df	Sig.
Pretest	Eksperimen	.232	41	.000
	Kontrol	.217	40	.000

Berdasarkan pada Tabel 4.3 terlihat bahwa signifikan pada kelas eksperimen 0,000 dan kelas kontrol 0,000. Nilai kedua kelas tersebut memenuhi kriteria pengujian uji normalitas data yaitu $\text{sig.} \leq 0,05$ maka sampel tidak berdistribusi normal. Karena data tidak berdistribusi normal, maka akan dilanjutkan dengan uji nonparametrik *Mann Whitney*.

b. Uji Statistik Nonparametrik *Mann Whitney*

Karena kedua data di atas tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji nonparametrik *Mann-Whitney*. Hipotesis nihil dan alternatifnya yang akan diuji, yaitu:

$H_0 : m_1 = m_2$: Tidak terdapat perbedaan secara signifikan kemampuan awal koneksi matematik antara kelas yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* dengan kelas yang mendapatkan pembelajaran biasa.

$H_a : m_1 \neq m_2$: Terdapat perbedaan secara signifikan kemampuan awal koneksi matematik antara kelas yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software*

Geogebra dengan kelas yang mendapatkan pembelajaran biasa.

Kriteria pengujiannya, yaitu:

Jika $\text{sig.} > 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika $\text{sig.} \leq 0,05$ maka H_a diterima.

Berikut hasil pengolahan data uji signifikansi perbedaan dua rata-rata pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berbantuan *software* IBM SPSS Statistics 23 yang disajikan pada Tabel 4.4:

Tabel 4.4: Uji Signifikan *Mann Whitney* Pretes Kemampuan Koneksi Matematik

	pretest
Mann-Whitney U	743.000
Wilcoxon W	1604.000
Z	-.759
Asymp. Sig. (2-tailed)	.448

Berdasarkan Tabel 4.4 terlihat bahwa pada tabel *Sig (2-tailed)* sebesar 0,448. Nilai tersebut memenuhi kriteria pengujian yaitu $\text{sig.} > 0,05$ maka H_0 diterima. Hal ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara signifikan kemampuan awal koneksi matematik antara kelas yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* dengan kelas yang mendapatkan pembelajaran biasa.

2. Analisis Data Postes Kemampuan Koneksi Matematik

Berdasarkan hasil data pengolahan kemampuan awal siswa, ditunjukkan bahwa kemampuan awal koneksi matematik siswa pada kelas eksperimen dan

kelas kontrol tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Untuk mengetahui pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat langsung melalui data hasil tes akhir (postes). Penjabaran deskriptif kemampuan akhir pemahaman matematik siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.5, dengan sajian sebagai berikut:

Tabel 4.5: Data Deskriptif Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Nilai Pretes	Kelas	N	Min.	Maks.	Mean	SD
	Eksperimen	41	10	18	12.195	1.913
	Kontrol	40	6	16	10.700	1.977

Skor Maksimum Ideal (SMI) = 20

Berdasarkan Tabel 4.5 di atas, diperoleh rata-rata skor postes eksperimen adalah 12.195 dengan standar deviasi 1.913, sedangkan rata-rata skor postes kelas kontrol adalah 10.700 dengan standar deviasi 1.977. Berdasarkan data di atas, dapat terlihat bahwa rata-rata skor postes kelas eksperimen relatif lebih tinggi daripada skor postes kelas kontrol dan menunjukkan bahwa kelas yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* memiliki rata-rata skor postes lebih baik daripada kelas yang mendapatkan pembelajaran biasa. Namun hasil tersebut belum dapat dipastikan untuk menjawab hipotesis dalam penelitian ini, sehingga selanjutnya akan dilakukan uji statistik dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui uji statistika selanjutnya. Dalam uji normalitas ini menggunakan statistik uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan signifikan $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujiannya, yaitu:

Jika $\text{sig.} > 0,05$ maka sampel berdistribusi normal.

Jika $\text{sig.} \leq 0,05$ maka sampel berdistribusi normal.

Berikut hasil pengolahan data uji normalitas postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berbantuan *software IBM SPSS Statistics 23* yang disajikan pada Tabel 4.6:

Tabel 4.6: Uji Normalitas Postes Kemampuan Koneksi Matematik

kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	Df	Sig.
Postes	Eksperimen	.224	41	.000
	Kontrol	.215	40	.000

Berdasarkan pada Tabel 4.6 terlihat bahwa signifikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol 0,00. Nilai dari kedua kelas tersebut memenuhi kriteria pengujian uji normalitas data yaitu $\text{sig.} \leq 0,05$ maka sampel tidak berdistribusi normal. Karena data tidak berdistribusi normal, maka akan dilanjutkan dengan uji nonparametrik *Mann-Whitney*.

b. Uji Statistik Nonparametrik *Mann Whitney*

Karena kedua data di atas tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji nonparametrik *Mann Whitney*. Hipotesis nihil dan alternatifnya yang akan diuji, yaitu:

$H_0: m_1 \leq m_2$: Kemampuan koneksi matematik siswa SMP yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

$H_a: m_1 > m_2$: Kemampuan koneksi matematik siswa SMP yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* dengan berbantuan *software Geogebra* lebih baik dari siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

Kriteria pengujiannya, yaitu:

Jika $\text{sig.} > 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika $\text{sig.} \leq 0,05$ maka H_a diterima.

Berikut hasil pengolahan data uji signifikasi *Mann Whitney* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berbantuan *software IBM SPSS Statistics 23* yang disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.7: Uji Signifikan *Mann Whitney* Postes Kemampuan Koneksi Matematik

	Postes
Mann-Whitney U	438.000
Wilcoxon W	1258.000
Z	-3.690
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Berdasarkan Tabel 4.7, terlihat bahwa nilai *Sig (2-tailed)* sebesar 0,000 Karena penelitian yang dilakukan untuk menelaah pencapaian maka yang

digunakan *Sig. (1-tailed)*. Menurut Sugilar (2013:165), " $\frac{1}{2}$ *sig. (2-tailed)* = *sig. (1-tailed)*". Maka $\frac{1}{2}$ 0,000 = 0,000. Nilai tersebut memenuhi kriteria pengujian yaitu $\text{sig.} \leq 0,05$ maka H_a diterima. Hal ini menunjukkan kemampuan koneksi matematik siswa SMP yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* dengan berbantuan *software Geogebra* lebih baik dari siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

3. Analisis Data *Gain* Ternormalisasi Kemampuan Koneksi Matematik

Berdasarkan hasil data pengolahan kemampuan akhir siswa (postes), ditunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematik siswa SMP yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* dengan berbantuan *software Geogebra* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran biasa. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dilakukan uji *Gain* ternormalisasi. Penjabaran deskriptif peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.8, dengan sajian sebagai berikut:

Tabel 4.8: Statistik Deskriptif Data *Gain* Ternormalisasi

Nilai Postes	Kelas	N	Min.	Maks.	Mean	SD
	Eksperimen	41	0.286	0.867	0.512	0.120
	Kontrol	40	0.189	0.750	0.410	0.138

Berdasarkan Tabel 4.8 di atas, diperoleh rata-rata skor *Gain* Ternormalisasi kelas eksperimen adalah 0.512 dengan standar deviasi 0.120, sedangkan rata-rata skor *Gain* Ternormalisasi kelas kontrol adalah 0.410 dengan

standar deviasi 0.138. Berdasarkan data di atas, dapat terlihat bahwa rata-rata skor *Gain* Ternormalisasi kelas eksperimen relatif lebih tinggi daripada skor *Gain* Ternormalisasi kelas kontrol dan menunjukkan bahwa kelas yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* memiliki rata-rata skor *Gain* Ternormalisasi lebih baik daripada kelas yang mendapatkan pembelajaran biasa. Namun hasil tersebut belum dapat dipastikan untuk menjawab hipotesis dalam penelitian ini, sehingga selanjutnya akan dilakukan uji statistik dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui uji statistika selanjutnya. Dalam uji normalitas ini menggunakan statistik uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan signifikan $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujiannya, yaitu:

Jika $\text{sig.} > 0,05$ maka sampel berdistribusi normal.

Jika $\text{sig.} \leq 0,05$ maka sampel berdistribusi normal.

Berikut hasil pengolahan data uji normalitas gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berbantuan *software IBM SPSS Statistics 23* yang disajikan pada Tabel 4.9:

Tabel 4.9: Uji Normalitas Gain Kemampuan Koneksi Matematik

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	Df	Sig.
Gain	Eksperimen	.199	41	.001
	Kontrol	.112	40	.200*

Berdasarkan pada Tabel 4.9 terlihat bahwa signifikan pada kelas eksperimen 0,001 dan kelas kontrol 0,200*. Nilai dari kelas kontrol tersebut tidak memenuhi kriteria pengujian uji normalitas data yaitu $\text{sig.} \leq 0,05$ maka sampel tidak berdistribusi normal. Karena data tidak berdistribusi normal, maka akan dilanjutkan dengan uji nonparametrik *Mann-Whitney*.

b. Uji Statistik Nonparametrik *Mann Whitney*

Karena salah satu data di atas tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji *Mann-Whitney*. Hipotesis awal dan alternatifnya yang akan diuji, yaitu:

$H_0 : m_1 \leq m_2$: Peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMP yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

$H_a : m_1 > m_2$: Peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMP yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* dengan berbantuan *software Geogebra* lebih baik dari siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

Dengan mengambil taraf nyata (α) sama dengan 5%, maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi < 0.05 maka H_0 ditolak

Jika nilai signifikansi ≥ 0.05 maka H_0 diterima

Data hasil uji statistic nonparametrik *Mann Whitney* diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.10: Uji Signifikan Gain Kemampuan Koneksi Matematik

	Gain
Mann-Whitney U	436.000
Wilcoxon W	1256.000
Z	-3.638
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Berdasarkan Tabel 4.10, terlihat bahwa nilai *Sig (2-tailed)* sebesar 0,000. Karena penelitian yang dilakukan untuk menelaah peningkatan maka yang digunakan *Sig. (1-tailed)*. Menurut Sugilar (2013:165), " $\frac{1}{2}$ *sig. (2-tailed)* = *sig. (1-tailed)*". Maka $\frac{1}{2}$ 0,000 = 0,000. Nilai tersebut memenuhi kriteria pengujian yaitu $\text{sig.} \leq 0,05$ maka H_a diterima. Hal ini menunjukkan peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMP yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* dengan berbantuan *software Geogebra* lebih baik dari siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

B. Gambaran Implementasi Pembelajaran dengan Menggunakan Pendekatan *Metaphorical Thinking* Berbantuan *Software Geogebra*

Berdasarkan pengamatan hasil peneliti di lapangan terkait dengan penerapan pendekatan *metaphorical thinking* dengan berbantuan *software Geogebra* yang dilakukan di sekolah telah berjalan sesuai bentuk konseptual serta tahapan metaforanya. Hendriana (2012:95), menyatakan bentuk konseptual metafora meliputi, (1) *Grounding methapors*; (2) *Linking methapors*; serta (3) *Redefinitional methapors*. Menurut Sunito (2013:62-64) ada empat tahapan dalam proses pembelajaran menggunakan metafora, yaitu: (1) *Connection*; (2)

Discovery; (3) *Invention*; serta (4) *Application*. Bentuk konseptual serta tahapan – tahapan metafora tersebut muncul pada saat proses pembelajaran, dan untuk membantu kelancaran proses pembelajaran siswa diberi LKS yang berisi tentang soal-soal serta tahapan pembelajaran yang sesuai dengan materi serta langkah-langkah pendekatan *metaphorical thinking* yang mampu meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa.

Penelitian ini dilakukan sekitar 1-2 bulan atau 10 kali pertemuan pada masing-masing kelas (pada kelas kontrol dan kelas eksperimen). Satu pertemuan awal digunakan untuk pretes dan satu pertemuan akhir digunakan untuk postes, sehingga delapan pertemuan sisanya digunakan untuk kegiatan pembelajaran menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* dengan berbantuan *software Geogebra* pada kelas eksperimen.

Pada pertemuan pertama peneliti terlebih dahulu memberikan soal pretes kepada kedua kelas. Tujuannya adalah untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Setelah diperoleh hasil mengenai kemampuan awal koneksi matematik siswa di kedua kelas adalah sama, selanjutnya kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Pada kelas eksperimen diberikan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* sedangkan di kelas kontrol diberikan pembelajaran biasa.

Pada pertemuan pertama pembelajaran di kelas eksperimen, peneliti sedikit mengalami kesulitan dalam menerapkan langkah-langkah pendekatan *metaphorical thinking*. Mulai dari persiapan pembelajaran yang cukup sulit dan

cukup lama, penggunaan waktu yang belum efektif serta permasalahan-permasalahan teknis lainnya seperti belum dapat menguasai kelas dengan sepenuhnya, dikarenakan pada kelas eksperimen digunakan pendekatan baru yang belum pernah diterima siswa sebelumnya dan dengan pendekatan *metaphorical thinking* ini siswa dituntut kreatif sehingga cukup menyulitkan siswa. Namun, hal tersebut dikatakan wajar karena pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* merupakan pembelajaran baru yang diterima oleh siswa. Melihat kenyataan yang terjadi di lapangan, peneliti terus berusaha agar penerapan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* dapat berjalan dengan lancar sebagaimana mestinya sesuai dengan tahapan-tahapan dari pendekatan *metaphorical thinking*.

Adapun tahapan-tahapan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* diuraikan sebagai berikut:

a. *Grounding methapors*

Kegiatan ini merupakan dasar untuk memahami ide-ide matematika yang dihubungkan dengan pengalaman sehari-hari. Pada tahap ini guru memberikan contoh terlebih dahulu, lalu kemudian mendorong siswa untuk menyebutkan contoh lainnya. Ilustrasi kegiatan ini dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.1: Ilustrasi *Grounding methapors*

1. *Connection*

Pada tahap *connection* ini siswa secara berkelompok menghubungkan konsep yang sedang dipelajari dengan benda-benda nyata disekitar mereka. Berikut ini salah satu contoh jawaban LKS siswa pada tahap ini:

APERSEPSI

Pernahkah kalian melihat benda – benda di atas?

Sebutkanlah benda – benda yang pernah kalian lihat yang bentuknya sama atau mirip dengan benda di atas?

Gak mandi, kue ulang tahun, lawar pakuian, batang, dus minuman

Berdasarkan benda – benda yang telah kalian sebutkan, termasuk kedalam bangun ruang apakah?

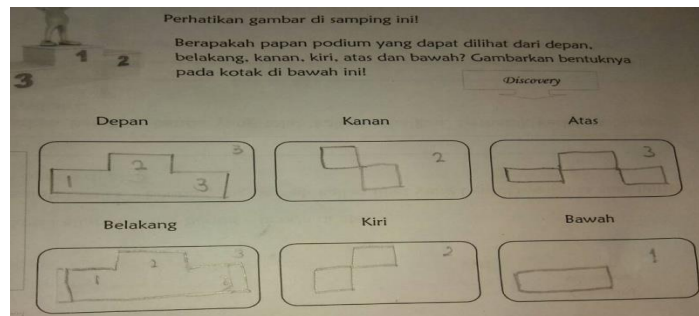
kubus, balok, prisma, limas

Connection

Gambar 4.2: Contoh Pengerjaan *Connection*

2. *Discovery*

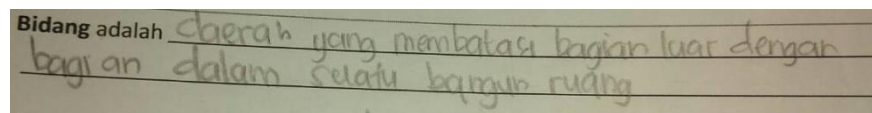
Pada tahap *discovery* ini siswa mengalami proses penemuan suatu konsep yang berasal dari pemanfaatan pengetahuan tentang benda-benda nyata di sekitar siswa. Berikut ini contoh jawaban LKS siswa pada tahap ini:



Gambar 4.3: Contoh Pengerjaan *Discovery*

3. *Invention*

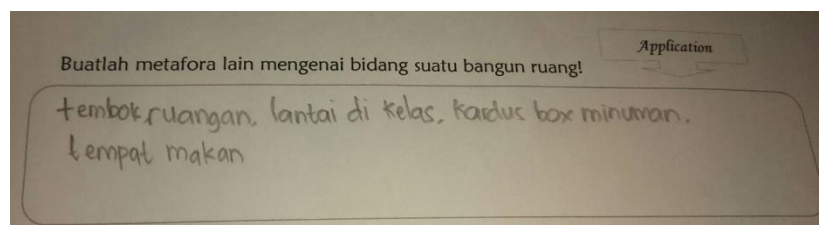
Pada tahap *invention* ini siswa telah menemukan konsep yang sedang dipelajari. *Invention* ini merupakan tahap tindak lanjut setelah *discovery*. Adapun dalam LKS disajikan seperti berikut:



Gambar 4.4: Contoh Pengerjaan *Invention*

4. *Application*

Pada tahap *application* ini siswa membuat metafora dari konsep yang sedang mereka pelajari. Pada tahap ini dibutuhkan kreatifitas dari siswa dalam mencari metafora yang sesuai dengan konsep yang sedang dipelajari. Berikut ini adalah contoh jawaban LKS siswa:



Gambar 4.5: Contoh Pengerjaan *Application*

b. Linking methapors

Kegiatan ini membangun keterkaitan antara dua hal yaitu memilih, menegaskan, memberi kebebasan, dan mengorganisasikan karakteristik dari topik utama dengan didukung oleh topik tambahan dalam bentuk pernyataan-pernyataan metaforik. Pada tahap ini guru mengarahkan siswa untuk menghubungkan contoh yang ada pada kehidupan nyata dengan konsep yang sedang dipelajari. Disini siswa memilih beberapa obyek benda dengan diskusi kelompok dan disepakati oleh seluruh anggota kelompok.

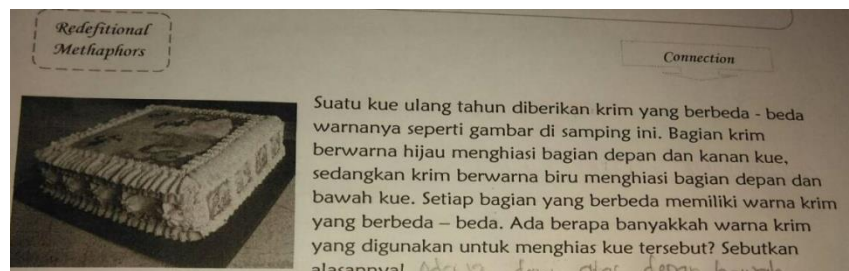
Dalam memilih beberapa obyek, setiap anggota kelompok diberi kebebasan dalam berpendapat dan di perbolehkan mengkonsultasikannya kepada guru. Setelah menemukan beberapa obyek dilanjutkan dengan mengelompokkan obyek tersebut yang sesuai dengan konsep materi yang akan dipelajari, contoh pengelompokan obyek untuk memahami konsep rusuk. Siswa mengemukakan hasil metafora yang sesuai konsep yang dipelajari. Ilustrasi kegiatan dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.6: Ilustrasi *Linking methapors*

1. *Connection*

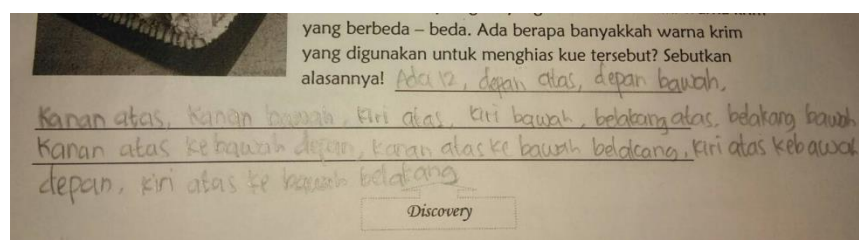
Pada tahap *connection* ini siswa secara berkelompok menghubungkan konsep yang sedang dipelajari dengan benda-benda nyata disekitar mereka. Berikut ini salah satu contoh LKS siswa pada tahap ini:



Gambar 4.7: Contoh Pengerjaan *Connection*

2. *Discovery*

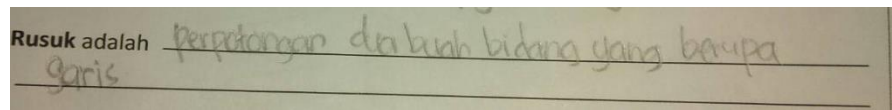
Pada tahap *discovery* ini siswa mengalami proses penemuan suatu konsep yang berasal dari pemanfaatan pengetahuan tentang benda-benda nyata di sekitar siswa. Berikut ini contoh jawaban LKS siswa pada tahap ini:



Gambar 4.8: Contoh Pengerjaan *Discovery*

3. *Invention*

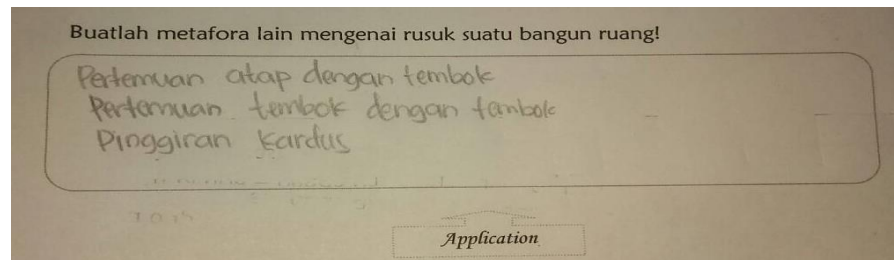
Pada tahap *invention* ini siswa telah menemukan konsep yang sedang dipelajari. *Invention* ini merupakan tahap tindak lanjut setelah *discovery*. Adapun dalam LKS disajikan seperti berikut:



Gambar 4.9: Contoh Pengerjaan *Invention*

4. *Application*

Pada tahap *application* ini siswa membuat metafora dari konsep yang sedang mereka pelajari. Pada tahap ini dibutuhkan kreatifitas dari siswa dalam mencari metafora yang sesuai dengan konsep yang sedang dipelajari. Berikut ini adalah contoh jawaban LKS siswa:



Gambar 4.10: Contoh Pengerjaan *Application*

c. *Redefinitional methapors*

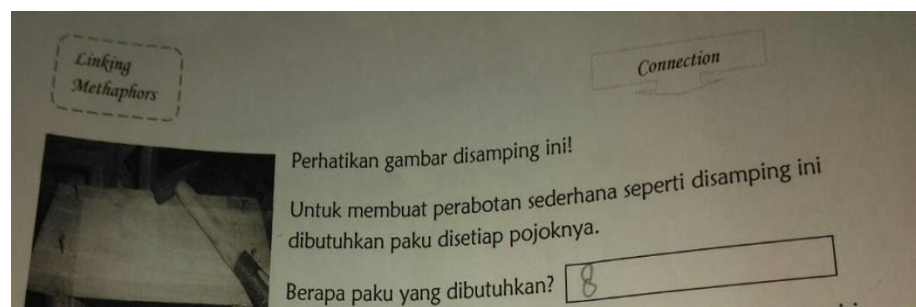
Kegiatan ini mendefinisikan kembali metafor-metafor tersebut dan memilih yang paling cocok dengan topik yang akan diajarkan. Pada tahap ini guru memilih kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat mendefinisikan metaphor pada materi yang sedang dipelajari. Ilustrasi kegiatan dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.11: Ilustrasi *Linking methapors*

1. *Connection*

Pada tahap *connection* ini siswa secara berkelompok menghubungkan konsep yang sedang dipelajari dengan benda-benda nyata disekitar mereka. Berikut ini salah satu contoh LKS siswa pada tahap ini:

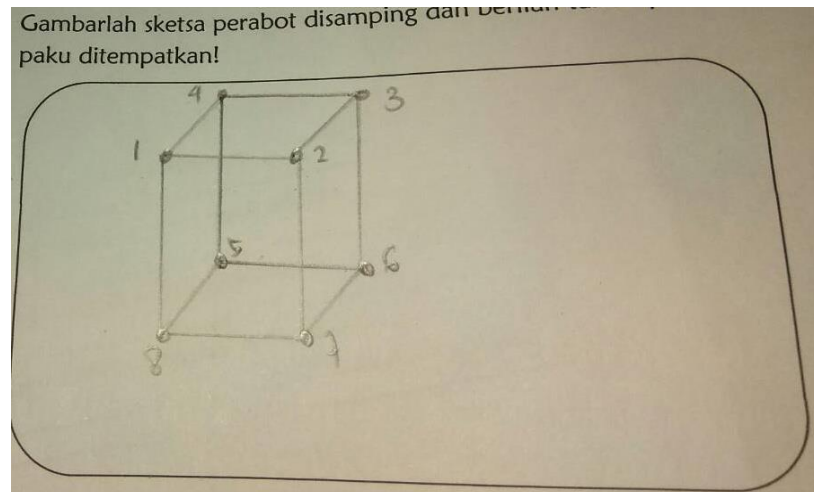


Gambar 4.12: Contoh Pengerjaan *Connection*

2. *Discovery*

Pada tahap *discovery* ini siswa mengalami proses penemuan suatu konsep yang berasal dari pemanfaatan pengetahuan tentang

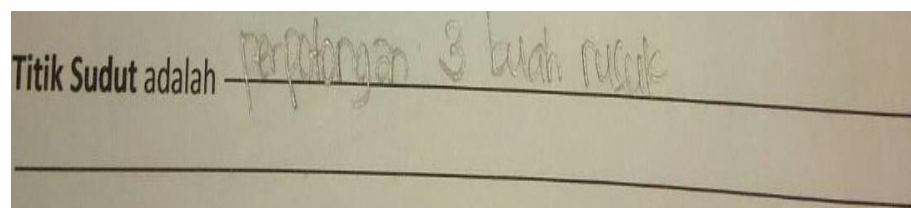
benda-benda nyata di sekitar siswa. Berikut ini contoh jawaban LKS siswa pada tahap ini:



Gambar 4.13: Contoh Pengerjaan *Discovery*

3. *Invention*

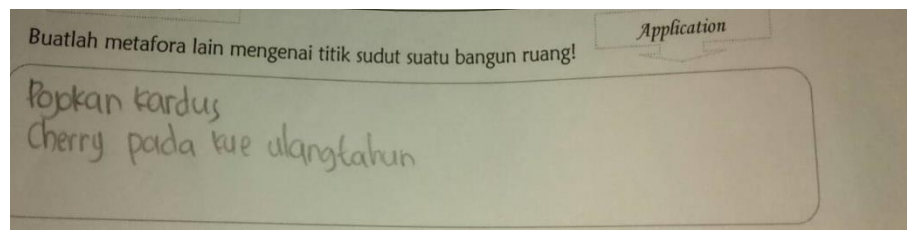
Pada tahap *invention* ini siswa telah menemukan konsep yang sedang dipelajari. *Invention* ini merupakan tahap tindak lanjut setelah *discovery*. Adapun dalam LKS disajikan seperti berikut:



Gambar 4.14: Contoh Pengerjaan *Invention*

4. *Application*

Pada tahap *application* ini siswa membuat metafora dari konsep yang sedang mereka pelajari. Pada tahap ini dibutuhkan kreatifitas dari siswa dalam mencari metafora yang sesuai dengan konsep yang sedang dipelajari. Berikut ini adalah contoh jawaban LKS siswa:



Gambar 4.15: Contoh Pengerjaan *Application*

C. Kesulitan – Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Koneksi Matematik

Kesulitan–kesulitan yang dihadapi siswa dapat dilihat dari bagaimana siswa menyelesaikan soal-soal yang diberikan, setelah dilakukan uji postes, yang berupa 5 buah soal uraian. Berikut adalah data hasil postes kelas eksperimen maupun kelas kontrol yang didapat:

Tabel 4.11: Nilai Hasil Postes Soal Koneksi Matematik Siswa SMP Kelas Eksperimen

SKOR	4	3	2	1	0
SOAL					
1	24	15	2	0	0
2	9	25	7	0	0
3	3	17	21	0	0
4	1	0	20	19	1
5	0	2	17	22	0

Tabel 4.12: Nilai Hasil Postes Soal Koneksi Matematik Siswa SMP Kelas Kontrol

SKOR	4	3	2	1	0
SOAL					
1	21	15	4	0	0
2	5	19	16	0	0
3	0	9	25	6	0
4	0	1	12	23	4
5	0	1	8	30	1

Tabel 4.13: Persentase Ketercapaian Rata-Rata Postes Soal Koneksi Matematik Siswa SMP Kelas Eksperimen

Indikator Soal	No. Soal	Skor Tertinggi	Mean	Persentase	Pencapaian
Menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari	1	4	3.54	88.4	Tercapai
	2	4	3.05	76.2	Tercapai
Menerapkan hubungan antar topik matematika dan antara topik matematika dengan topik di luar matematika	3	4	2.56	64.0	Belum Tercapai
Memahami hubungan antar topik matematika	4	4	1.54	38.4	Belum Tercapai
	5	4	1.51	37.8	Belum Tercapai

Tabel 4.14: Persentase Ketercapaian Rata-Rata Postes Soal Koneksi Matematik Siswa SMP Kelas Kontrol

Indikator Soal	No. Soal	Skor Tertinggi	Mean	Persentase	Pencapaian
Menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari	1	4	3.43	85.8	Tercapai
	2	4	2.73	68.3	Tercapai
Menerapkan hubungan antar topik matematika dan antara topik matematika dengan topik di luar matematika	3	4	2.08	52.0	Belum Tercapai
Memahami hubungan antar topik matematika	4	4	1.25	31.3	Belum Tercapai
	5	4	1.23	30.8	Belum Tercapai

Pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.14 telah dianalisis rata-rata, persentase, dan pencapaiannya pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol, pihak sekolah menentukan Kriteria Ketuntasan Maksimal (KKM) yaitu minimal 65%

dari pencapaian pembelajaran. Pada Tabel 4.13 dan 4.14 pencapaian pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol terdapat 3 soal yang belum mencapai KKM.

Setelah dianalisis setiap butir soal dari indikator koneksi matematik memiliki kesulitan yang masing-masing. Berikut ini salah satu hasil jawaban siswa pada setiap butir soal:

a. Indikator menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari

Pada indikator menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari ini terdapat 2 nomor soal dengan tingkat kesukaran soal yang berbeda. Baik pada kelas eksperimen maupun kontrol pencapaian hasil belajar siswa telah melebihi persentase KKM. Berikut ini contoh jawaban siswa untuk indikator ini:

1) No Soal 1

Rata-rata skor soal tes nomor 1 pada kelas eksperimen adalah 3.54 dengan persentase mencapai 88.40% dan untuk kelas kontrol skor rata-rata soal tes nomor 1 adalah 3.43 dengan persentase mencapai 85.80%, menunjukkan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak banyak mengalami kesulitan untuk mengerjakan soal tes nomor 1, dikarenakan pada soal tes nomor 1 siswa telah dapat menerapkan konsep matematika dengan bidang lain atau kehidupan sehari-hari, yang tidak asing bagi siswa. Kesalahan menjawab pada soal no 1 ini sebagian dikarenakan

siswa salah mengkonversi satuan. Berikut ini disajikan gambar hasil jawaban siswa:

① Dik: $S = 10\text{ cm}$
 Ketinggian naik $1\text{ m} / 2\text{ menit}$
 $P\text{ balok} = 20\text{ m}$
 $l\text{ balok} = 10\text{ m}$
 $t\text{ balok} = 5\text{ m}$
 Dit: Konsep yang digunakan?
 Waktu yang dibutuhkan?
 Jwb: -konsep yang digunakan debit
 $\text{Debit air} = \frac{\text{Volume}}{\text{Waktu}} = \frac{1 \times 1 \times 1}{2\text{ menit}} = \frac{1\text{ m}^3}{2\text{ menit}} = \frac{1000\text{ dm}^3}{2\text{ menit}} = 500\text{ dm}^3/\text{menit}$
 $V\text{ balok} = p \times l \times t = 20 \times 10 \times 5 = 150\text{ m}^3 = 150000\text{ dm}^3$
 $\text{Waktu} = \frac{\text{Volume}}{\text{debit}} = \frac{150000\text{ dm}^3}{500\text{ dm}^3/\text{menit}} = 300\text{ menit} = 5\text{ jam}$

Gambar 4.16 Siswa Mengerjakan Soal No.1 dengan Benar

Dik: $S\text{ kubus} = 10\text{ m}$
 Ketinggian naik 1 m Setiap 2 menit
 $P\text{ balok} = 20\text{ m}$
 $l\text{ balok} = 10\text{ m}$
 $t\text{ balok} = 5\text{ m}$
 Dit: konsep yang digunakan?
 Waktu yang dibutuhkan?
 Jwb: konsep yang digunakan debit karena volume berkaitan dengan waktu
 $\text{Debit air keran} = \frac{1\text{ m}^3}{2\text{ menit}} = \frac{1000\text{ dm}^3}{2\text{ menit}} = 500\text{ dm}^3/\text{menit}$
 $\text{Volume balok} = p \times l \times t = 10 \times 5 \times 3 = 150\text{ m}^3 = 15000\text{ dm}^3$
 Waktu yang dibutuhkan w/mengisi Balok
 $\text{Waktu} = \frac{\text{Volume}}{\text{debit}} = \frac{15000\text{ dm}^3}{500\text{ dm}^3/\text{menit}} = 30\text{ menit}$

Gambar 4.17 Siswa Mengerjakan Soal No.1 Salah

Dapat dianalisis pada Gambar 4.16 siswa telah mengerjakan soal dengan benar dan dapat menerapkan konsep matematika pada masalah kehidupan sehari-hari. Sedangkan pada Gambar 4.17 jawaban siswa sudah hampir benar namun siswa tersebut salah mengkonversi satuan dari m^3 ke dm^3 yang menyebabkan hasil akhir jawaban siswa salah.

2) No Soal 2

Rata-rata skor soal tes nomor 2 pada kelas eksperimen adalah 3.05 dengan persentase mencapai 76.20% dan untuk kelas kontrol skor rata-rata soal tes nomor 2 adalah 2.73 dengan persentase mencapai 68.30%, menunjukkan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak banyak mengalami kesulitan untuk mengerjakan soal tes nomor 2 sebab nilai persentasenya diatas KKM. Hal ini dikarenakan pada soal tes nomor 2 siswa telah dapat menerapkan konsep matematika dengan bidang lain atau kehidupan sehari-hari, yang tidak asing bagi siswa. Namun, kesalahan siswa menjawab soal ini dikarenakan belum mahirnya mereka menggunakan konsep pecahan, sehingga berdampak cukup fatal pada hasil akhir jawaban. Berikut ini disajikan gambar hasil jawaban siswa:

$p = 2l$
 $l = y$
 $t = 5y$
 $p + l = 7m$
 $\text{Biaya per } m^3 = \text{Rp. } 3000,-$
 Dit: model matematika? Biaya mengisi bak.

Sub: model matematika
 $\text{Volume} = p \times l \times t$
 $= 2l \times y \times 5y$
 $= 10l^2 y$
 $\text{Biaya} = \text{Volume} \times 3000$
 $= 10l^2 y \times 3000$
 $= 30000l^2 y$

$p + l = 7m$
 $2l + y = 7m$
 $t = 5y$
 $l = \frac{5}{2}y$

$2l + y = 7m$
 $2(\frac{5}{2}y) + y = 7m$
 $5y + y = 7m$
 $6y = 7m$
 $y = \frac{7}{6}m$
 $l = \frac{5}{2} \times \frac{7}{6}m$
 $l = \frac{35}{12}m$

$\text{Volume} = 10l^2 y$
 $= 10(\frac{35}{12})^2 \times \frac{7}{6}$
 $= 10 \times \frac{1225}{144} \times \frac{7}{6}$
 $= \frac{10 \times 1225 \times 7}{144 \times 6}$
 $= \frac{87500}{864}$
 $\approx 101.27 m^3$
 $\text{Biaya} = 101.27 \times 3000$
 $= \text{Rp. } 303.810,-$

Gambar 4.18 Siswa Mengerjakan Soal No.2 Benar

Dik: $P = x$
 $l = y$
 $t = 5y$
 $t = 5y$
 Biaya per m^3 : Rp. 3000,-
 Dit: Model matematika?
 Biaya mengisi penuh Bak mandi?
 Jwb: model matematika untuk Bak mandi Pakdoni
 $Volume = P \times l \times t$
 $= x \times y \times 2x$
 $= 2x^2y$
 Biaya: $Volume \times 3000$
 $= 2x^2y \times 3000$
 $= 6000x^2y$

$P = x$
 $l = y$
 $P + l = 7m$
 $x + y = 7m$
 $t = 2x = 5y$
 $x = \frac{5}{2}y$
 $x + y = 7m$
 $\frac{5}{2}y + y = 7m$
 $\frac{5}{2}y + \frac{2}{2}y = 7m$
 $\frac{7}{2}y = 7m$
 $y = \frac{2}{1}m$

$x + y = 7m$
 $x + \frac{1}{5}m = 7m$
 $x = 7m - \frac{1}{5}m$
 $x = \frac{32}{5}m - \frac{1}{5}m$
 $= \frac{31}{5}m$
 $Volume = 2x^2y$
 $= 2 \times (\frac{31}{5})^2 \times \frac{1}{5}m$
 $= 2 \times \frac{961}{25} \times \frac{1}{5}$
 $= \frac{1922}{25} m^3$
 $= 18,488 m^3$
 Biaya yang dikeluarkan: $18,488 m^3 \times 3000$
 $= Rp. 55488$

Gambar 4.19 Siswa Mengerjakan Soal No.2 Salah

Dapat dianalisis pada Gambar 4.18 siswa telah mengerjakan soal dengan benar dan dapat menerapkan konsep matematika pada masalah kehidupan sehari-hari. Sedangkan pada Gambar 4.19 siswa dapat mengerjakan soal sesuai langkah-langkah yang memang seharusnya dilakukan untuk menyelesaikan soal ini, namun pada saat menemukan konsep pecahan siswa tersebut mengalami kekeliruan sehingga berdampak cukup fatal pada akhir hasil jawaban yang diberikan siswa tersebut. Kelemahan penggunaan konsep pecahan ini cukup banyak ditemui pada jawaban siswa kelas kontrol maupun kelas eksperimen, baik itu operasi penjumlahan, pengurangan maupun pada konsep persamaan untuk mencari nilai suatu variabel.

b. Indikator menerapkan hubungan antar topik matematika dan antara topik matematika dengan topik di luar matematika

Indikator ini hanya terdiri dari 1 soal saja yang diujikan. Pada kelas eksperimen persentase hasil pencapaian hasil belajar siswa hampir mencapai KKM yaitu 64.0% sedangkan, pada kelas kontrol persentase

pencapaian hasil belajar siswa 52.0%. Nilai perentase tersebut masih dibawah KKM. Ada beberapa siswa yang menjawab benar karena mereka masih ingat tentang konsep mengenai laju alir yang pernah mereka pelajari sebelumnya saat mata pelajaran fisika. Sedangkan siswa yang menjawab salah mereka lupa mengenai konsep laju alir dan cukup lemah dalam pembagian. Berikut ini contoh hasil jawaban siswa:

3. Dik
 $P = 10 \text{ m}$
 $l = 5 \text{ m}$
 $t = 6 \text{ m}$
 $sa = 100 \text{ cm}$
 1 menit $\rightarrow$ ketinggian 2 m
 Dit : Laju alir air dari lubang ?
 Jawab :
 $V_{awal} = P \times l \times t$
 $= 10 \times 5 \times 6 = 300 \text{ m}^3$
 $V_{setelah \ 1 \text{ menit}} = P \times l \times t$
 $= 10 \times 5 \times 2 = 100 \text{ m}^3$
 Volume air yang keluar 1 menit : $300 \text{ m}^3 - 100 \text{ m}^3$
 $= 200 \text{ m}^3$
 $\text{Debit air} = \frac{\text{volume}}{\text{waktu}} = \frac{200 \text{ m}^3}{60} = 3,33 \text{ m}^3/\text{s}$
 $\text{Luas penampang} = s \times s$
 $= 10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2 = 0,01 \text{ m}^2$
 $\text{Kecepatan alir} = \frac{\text{Debit}}{\text{Luas penampang}} = \frac{3,33 \text{ m}^3/\text{s}}{0,01 \text{ m}^2} = 333 \text{ m/s}$

Gambar 4.20 Siswa Mengerjakan Soal No.3 Benar

Dik
 $P = 10 \text{ m}$
 $l = 5 \text{ m}$
 $t = 6 \text{ m}$
 $sa = 10 \text{ cm}$
 1 menit $\rightarrow$ ketinggian 2 m
 Dit : Laju alir air dari lubang ?
 Jawab :
 $V_{awal} = P \times l \times t$
 $= 10 \times 5 \times 6 = 300 \text{ m}^3$
 $V_{setelah \ 1 \text{ menit}} = P \times l \times t$
 $= 10 \times 5 \times 2 = 100 \text{ m}^3$
 air yang keluar 1 menit : $300 \text{ m}^3 - 100 \text{ m}^3$
 $= 200 \text{ m}^3$
 $\text{Luas penampang} = s \times s$
 $= 10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2 = 0,01 \text{ m}^2$
 $\text{Kecepatan alir} = \frac{200}{0,01} = 20000$

Gambar 4.21 Siswa Mengerjakan Soal No.3 Salah

Dapat dianalisis pada Gambar 4.20 siswa telah mengerjakan soal dengan benar dan dapat menerapkan topik matematika dengan topik di luar matematika. Sedangkan pada Gambar 4.21 terlihat siswa kurang

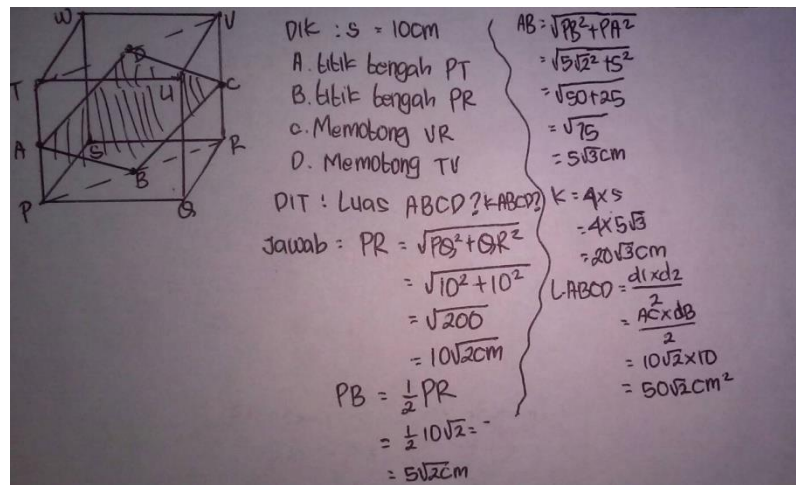
memahami konsep untuk mencari kecepatan laju alir. Siswa tersebut tidak mencari nilai debit dari air yang keluar dari lubang berbentuk persegi tersebut dan mencari laju alir dengan membagi volume air yang keluar dengan luas penampang lubang saja. Tentu saja hal ini menyebabkan jawaban yang diberikan siswa salah.

c. Indikator memahami hubungan antar topik matematika

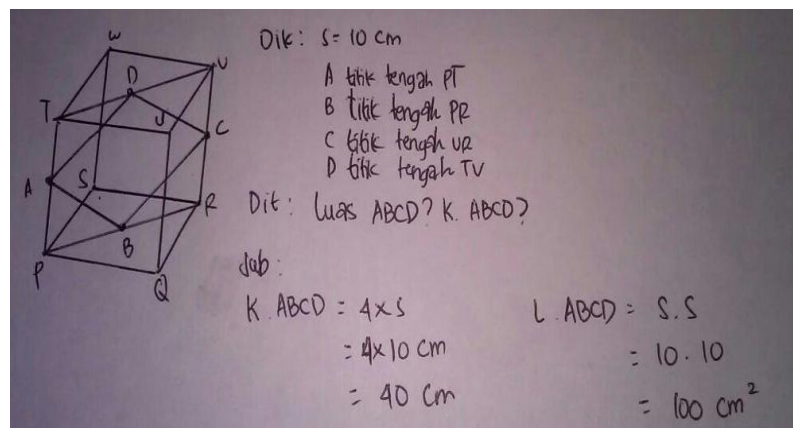
Pada indikator ini terdapat 2 nomor soal dengan tingkat kesukaran soal yang berbeda. Baik pada kelas eksperimen maupun kontrol pencapaian hasil belajar siswa masih dibawah persentase KKM. Berikut ini contoh jawaban siswa untuk indikator ini:

1) No Soal 4

Rata-rata skor soal tes nomor 4 pada kelas eksperimen adalah 1.54 dengan persentase mencapai 38.40% dan untuk kelas kontrol skor rata-rata soal tes nomor 4 adalah 1.25 dengan persentase mencapai 31.30%, menunjukkan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami kesulitan untuk mengerjakan soal tes nomor 4 sebab nilai persentasenya dibawah KKM. Hal ini dikarenakan pada soal tes nomor 4 siswa belum memahami hubungan antar topik matematika. Kesalahan siswa menjawab soal ini dikarenakan siswa salah menafsirkan gambar yang seharusnya dibuat dari soal yang disajikan. Siswa lupa konsep cara mencari luas dan keliling dari sebuah bangun datar dalam soal. Hal ini berdampak cukup fatal pada hasil akhir jawaban. Berikut ini disajikan gambar hasil jawaban siswa:



Gambar 4.22 Siswa Mengerjakan Soal No.4 Benar

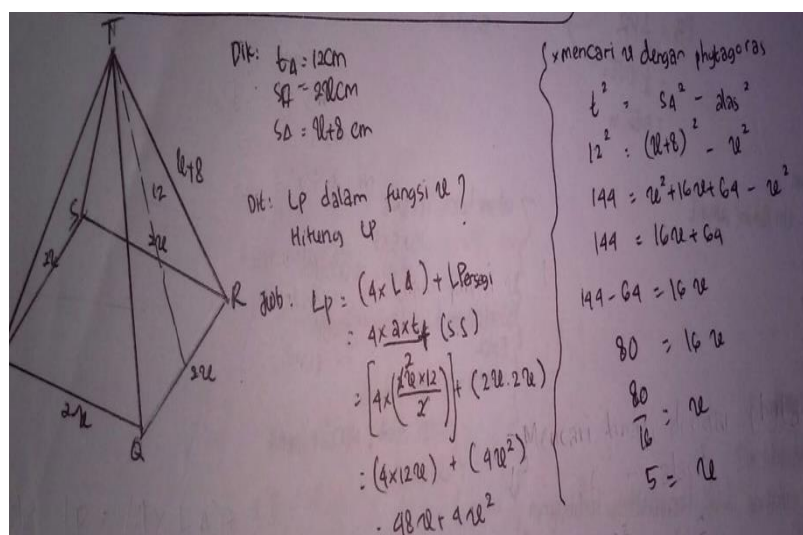


Gambar 4.23 Siswa Mengerjakan Soal No.4 Salah

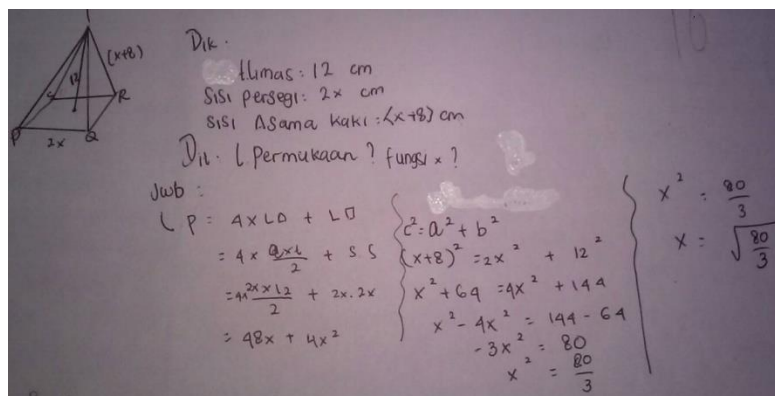
Dapat dianalisis pada Gambar 4.22 siswa telah mengerjakan soal dengan benar dan dapat menerapkan konsep antar topik matematika. Sedangkan pada Gambar 4.23 terlihat siswa kurang memahami bagaimana cara mencari keliling dan luas belah ketupat yang ada pada soal. Siswa tersebut beranggapan bahwa gambar bangun datar dalam kubus tersebut adalah persegi. Dan siswa tersebut tidak mencari panjang dari sisi-sisi dari bangun belah ketupat tersebut, hanya menggunakan sisi dari kubus padahal nilai sisi dari kubus dan panjang sisi belah ketupat berbeda.

2) No Soal 5

Rata-rata skor soal tes nomor 5 pada kelas eksperimen adalah 1.51 dengan persentase mencapai 37.80% dan untuk kelas kontrol skor rata-rata soal tes nomor 5 adalah 1.23 dengan persentase mencapai 30.80%, menunjukkan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami kesulitan untuk mengerjakan soal tes nomor 5 sebab nilai persentasenya dibawah KKM. Hal ini dikarenakan pada soal tes nomor 5 siswa belum memahami hubungan antar topik matematika. Kesalahan siswa menjawab soal ini dikarenakan siswa belum mahir menggunakan konsep persamaan kuadrat serta pythagoras. Hal ini berdampak dalam mencari nilai variabel untuk menemukan jawaban dari persoalan yang ditanyakan. Berikut ini disajikan gambar hasil jawaban siswa:



Gambar 4.24 Siswa Mengerjakan Soal No.5 Hampir Benar



Gambar 4.25 Siswa Mengerjakan Soal No.5 Salah

Dapat dianalisis pada Gambar 4.24 siswa telah mengerjakan soal hampir benar, namun siswa tersebut belum selesai mengerjakan hingga didapat hasil akhir jawaban. Dari jawaban yang telah dikemukakan siswa tersebut dapat terlihat bahwa siswa tersebut dapat menerapkan konsep antar topik matematika. Sedangkan pada Gambar 4.25 terlihat siswa kurang memahami bagaimana menyelesaikan soal no 5 ini. Siswa tersebut masih lemah pada konsep persamaan kuadrat, sehingga siswa tersebut tidak menemukan nilai variabel x yang dicari. Kendala ini tidak hanya terjadi pada kelas kontrol tapi pada kelas eksperimen juga. Diperlukan latihan soal yang menggunakan konsep persamaan kuadrat agar siswa lebih menguasai lagi konsep persamaan kuadrat.

D. Pembahasan

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pencapaian serta peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMP ini dilakukan pada dua kelas dengan perlakuan yang berbeda, kelas yang digunakan sebagai penelitian dipilih secara acak kelas. Pendekatan *metaphorical thinking* dengan

berbantuan *software Geogebra* diberikan kepada kelas VIII D sebagai kelas eksperimen, sedangkan kelas VIII C sebagai kelas kontrol mendapatkan pembelajaran biasa.

Proses pembelajaran dilakukan delapan kali pertemuan, dan setiap pertemuan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberikan LKS sebagai penunjang kegiatan pembelajaran siswa, serta sebagai bahan latihan untuk mempermudah siswa dalam pembelajaran. Dengan adanya LKS diharapkan siswa dapat lebih memahami konsep yang sedang dipelajarinya saat ini.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, menunjukkan selisih nilai rata-rata pretes yang tipis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian dilakukan uji statistik, menunjukkan tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Materi yang diajarkan pada kedua kelas adalah sama yaitu materi bangun ruang sisi datar. Pada kelas eksperimen proses pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* dengan bentuk konseptual pembelajaran terdiri dari *grounding methapors*, *linking methapors* dan *redefitional methapors* dan empat tahapan yaitu *connection*, *discovery*, *invention* dan *application*. Sedangkan pembelajaran di kelas kontrol menggunakan pembelajaran biasa, yaitu pembelajaran yang biasa digunakan guru di sekolah tersebut, hal ini diperoleh dari observasi sebelumnya yang dilakukan peneliti kepada guru matematika di sekolah tersebut.

Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmawati (2016) dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Metaphorical Thinking* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa” yang menyimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMP, hal ini terlihat berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kemampuan komunikasi matematis siswa kelas yang menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* adalah 67.80 dan rata-rata hasil belajar kelas biasa adalah 59.42.

Selain itu juga menurut Khairunnisa (2016) dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh Pendekatan *Metaphorical Thinking* Terhadap Kemampuan Penalaran Analogi Matematis Siswa” dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berpengaruh terhadap kemampuan penalaran analogi matematik siswa SMP, hal ini terlihat berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kemampuan penalaran analogi matematik siswa kelas yang menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* adalah 61.50 dan rata-rata hasil belajar kelas biasa adalah 45.59.

Hal inipun sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni, M. Subali dan Ayu (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Pendekatan *Metaphorical Thinking* Terhadap Kemampuan Literasi Matematis Siswa” menyimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berpengaruh terhadap kemampuan literasi matematik

siswa SMP, hal ini terlihat berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kemampuan literasi matematik siswa kelas yang menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* adalah 80.29 dan rata-rata hasil belajar kelas biasa adalah 69.53.

Perbedaan rata-rata nilai postes yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol selain karena perlakuan pembelajaran yang berbeda, juga karena pemberian LKS yang berbeda pada masing-masing kelas. Pada kelas eksperimen pembelajaran berawal dari hal-hal yang berhubungan dengan dunia sehari-hari siswa karena pada kelas eksperimen terdapat langkah pendekatan *metaphorical thinking* yang menuntut siswa memetaforakan benda dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep yang sesuai dengan materi pembelajaran. Pembelajaran seperti ini membuat siswa aktif karena kegiatan pembelajaran tidak berpusat pada guru, disini peran guru hanya sebagai fasilitator dan siswalah yang memainkan peran utama. Selain itu, keantusiasan siswa terlihat saat mereka melakukan diskusi karena ada semangat siswa yang tumbuh untuk mempresentasikan hasil kegiatan kelompoknya di depan kelas dengan baik.

Kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen awalnya mengalami kendala yaitu siswa belum mengetahui mengenai pendekatan *metaphorical thinking* ini sebelumnya, hal ini menyebabkan pembelajaran pada pertemuan awal kurang efektif. Siswa belum terbiasa untuk membuat metafora dari suatu konsep. Dalam membuat metafora ini siswa dituntut untuk berfikir secara

kreatif dan memanfaatkan pengetahuan lain di luar pengetahuan tentang matematika.

Namun, seiring dengan berjalannya pembelajaran, siswa sudah mulai terbiasa untuk membuat metafora, walaupun jawaban yang dihasilkan setiap kelompok tidak terlalu banyak. Hal ini merupakan perkembangan yang cukup baik untuk menunjang peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa.

Bentuk konseptual serta sintak dari berfikir metafora ini dapat diimplementasikan di kelas sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran. Bentuk konseptual dan sintak ini tercantum dalam langkah-langkah pengerjaan LKS. Sedangkan pembelajaran di kelas eksperimen tersebut menggunakan model kooperatif, dan model pembelajaran inipun dapat diimplementasikan dalam pembelajaran di kelas eksperimen tersebut.

Pada kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra*, beberapa siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal tes nomor 3, 4 dan 5. Soal no 3 indikatornya adalah mengaitkan konsep matematika dengan konsep diluar matematika. Sedangkan indikator soal 4 dan 5 adalah indikator memahami antar konsep matematik. Kesulitan yang dialami siswa dalam mengerjakan soal tes nomor 3 dikarenakan mereka belum memahami materi mata pelajaran lain, kebetulan materi yang diambil adalah materi laju alir yang merupakan materi dalam mata pelajaran fisika. Lalu kesulitan siswa dalam menjawab soal tes nomor 4 dan 5 dikarenakan kurangnya pemahaman siswa akan konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya, terutama materi

pembagian, persamaan kuadrat dan pythagoras. Hal ini berakibat fatal terhadap jawaban akhir siswa.

Berdasarkan rangkaian proses pembelajaran yang terjadi di lapangan dengan menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* terdapat berbagai kendala selama proses pembelajaran berlangsung, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Diawal pembelajaran saat peneliti meminta siswa untuk duduk berkelompok, ada siswa yang kurang menerima pembagian kelompok yang dilakukan peneliti, sehingga siswa tersebut perlu waktu untuk dapat mengikuti pembelajaran seperti teman-teman lainnya.
2. Siswa masih belum terbiasa dalam mengerjakan langkah pembelajaran sesuai dengan LKS, karena yang mereka ketahui bahwa LKS merupakan kumpulan latihan berupa buku yang biasa mereka kerjakan.
3. Saat pertemuan pertama siswa masih beradaptasi, sehingga proses pembelajaran belum begitu efektif.
4. Pada awal penelitian siswa kurang kreatif dalam mencari metafora yang sesuai dengan konsep yang sedang dipelajari sehingga LKS belum dapat digunakan secara maksimal

Selain kendala yang dihadapi oleh peneliti, berdasakan kenyataan di lapangan terdapat beberapa alasan mengenai mengapa pendekatan *metaphorical thinking* dengan berbantuan *software Geogebra* mampu meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa diantaranya:

1. Pembelajaran menggunakan bantuan *software Geogebra* merupakan pembelajaran pertama kali yang diterima oleh siswa, sehingga siswa cukup antusias ingin mengetahui mengenai *software Geogebra*.
2. Karena pembelajaran diarahkan pada kehidupan sehari-hari, siswa mampu mengaitkan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari serta *software Geogebra* yang pertama kali perkenalkan oleh peneliti.
3. Proses pembelajaran berpusat kepada siswa, peran guru dalam pembelajaran hanya sebagai fasilitator.
4. LKS (lembar kerja siswa) dirancang sedemikian rupa sesuai dengan pendekatan *metaphorical thinking* dan kebutuhan siswa dalam meningkatkan kemampuan pemahaman matematik berdasarkan pada materi ajar.
5. LKS yang dibuat oleh peneliti dapat membantu siswa dalam memahami konsep sesuai dengan materi ajar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian mengenai penerapan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa SMP dapat ditarik kesimpulan:

1. Pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa SMP yang menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa.
2. Peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMP yang menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa.
3. Langkah-langkah pembelajaran menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* berbantuan *software Geogebra* dapat diimplementasikan sesuai dengan rencana pembelajaran yang sudah dibuat sebelumnya dan dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa.
4. Kesulitan yang dihadapi siswa adalah dalam mengerjakan dua soal tes kemampuan koneksi matematik yaitu pada indikator menerapkan hubungan antar topik matematika dan antara topik matematika dengan topik di luar matematika, dan pada indikator memahami hubungan antar topik matematika.

B. Saran

Hasil penelitian ini masih sangat sederhana dan jauh dari sempurna, tetapi melalui penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai kondisi di lapangan tentang pendekatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. Saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Pendekatan *metaphorical thinking* dengan berbantuan *software Geogebra* dapat dijadikan alternatif pengajaran bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran agar kemampuan koneksi matematik siswa dapat meningkat.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menelaah mengenai kemampuan matematik lainnya dengan populasi yang lebih tinggi, serta diharapkan penelitian selanjutnya tidak hanya aspek kognitif yang diteliti tetapi disertai dengan aspek afektifnya.
3. Media *software Geogebra* dapat dijadikan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan di sekolah menengah dalam membantu kegiatan pembelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Afgani, J. D. (2011). *Analisis Kurikulum Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Afrilianto, M. (2012). Peningkatan Pemahaman Konsep dan Kompetensi Strategis Matematis Siswa SMP dengan Pendekatan Metaphorical Thinking. *Infinity Jurnal*. Vol. 1, No. 2, 192-202.
- Akmalia, D. Jumiati S.(2011). Peningkatan Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Number Head Together (NHT) pada Materi Gerak Tumbuhan di Kelas VIII SMP Soi Putih Kampar, *Lectura*. Vol. 2, No.2.
- Anita, I. W. (2014). Pengaruh Kecemasan Matematika (*Mathematics Anxiety*) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMP. *Infinity Jurnal*. Vol. 3, No. 1, 125-132.
- Danaryanti, A. dan Dara, T. (2016). Penerapan Model Problem Prompting Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 4, No. 1, 8-14.
- Dewi, N. R. (2013). Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Mahasiswa melalui *Brain Based Learning* Berbantuan Web. Prosiding SNMPM Universitas Sebelas Maret, Vol. 1, No. 4, 283-374
- Fazar, I. (2015). Pemanfaatan Aplikasi Geogebra dalam Kegiatan Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Atas. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. 31-37.
- Gurria, A. (2012). *Results: What Students Know and Can Do Student Performance in Mathematics, Reading and Science*. vol. 1. US:OECD. Revised edition.
- Gordah, E. K. (2009). *Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematik melalui Pendekatan Open Ended*. Tesis Pascasarjana UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Gultom, J. (2013). Perbedaan Koneksi Matematik antara Siswa yang Diberi Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan Pengajaran Langsung. *Prosiding Seminar Nasional Sains VIII, Salatiga*. Vol 4, No. 1, 205-216.

- Hendriana, H. (2012). Pembelajaran Matematika Humanis dengan *Methaphorical Thinking* untuk Meningkatkan Kepercayaan Diri Siswa. *Infinity Jurnal*. Vol 1, No. 1, 90-103.
- Hendriana, H. dan Sumarmo, U. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Jihad, A. (2008). *Pengembangan Kurikulum Matematika (Tinjauan Teoritis dan Historis)*. Bandung: Multipresindo.
- Khairunnisa, R. (2016). *Pengaruh Pendekatan Metaphorical Thinking Terhadap Kemampuan Penalaran Analogi Matematik Siswa*. Skripsi Sarjana UIN. Jakarta: Tidak diterbitkan.
- Kementrian Pendidikan Nasional. (2006). *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMP/MTs*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Lestari, K. E. (2014). Implementasi *Brain-Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Kemampuan Berpikir Kritis serta Motivasi Belajar Siswa SMP. *UNSIKA*. Vol. 2 No. 1, 36-46.
- Rahmawati, F. (2016). *Pengaruh Model Pembelajaran Metaphorical Thinking Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa*. Skripsi Sarjana UIN. Jakarta: Tidak diterbitkan.
- Ramdhani, R. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMA melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra. *Jurnal Ilmiah Integritas*. Vol. 2. No 1, 67 – 82.
- Rohati. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) pada Materi Volume Bangun Ruang Sisi Datar yang Mendukung Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa di SMP. *Jurnal Edumatica*, 5(2), 27-36.
- Ruseffendi, E. T. (2010). *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksata Lainnya*. 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, 259-270.

- Sapti, M. (2010). Kemampuan Koneksi Matematis (Tinjauan terhadap Pendekatan Pembelajaran SAVI). *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. -, No. 11. 60-69.
- Saputro, B. A., Muhammad, P., dan Farida N. (2015). Media Pembelajaran Geometri Menggunakan Pendidikan Matematika Realistik Berbasis Geogebra. *Jurnal Kreano*. Vol. 6, No. 1, 33-38.
- Siswono, T. Y. E. (2008). *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Surabaya: Unesa University Press.
- Sugilar, H. (2013). Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif dan Disposisi Matematik Siswa Madrasah Tsanawiyah melalui Pembelajaran Generatif. *Infinity*. Vol 2, No.2, 156-168.
- Sunito, I. et al. (2013). *Metaphorming (Beberapa Strategi Berpikir Kreatif)*. Jakarta: PT. Indeks.
- Suryadi, A. (2007). Pemanfaatan ICT dalam Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*. Vol.8, No. 1, 83-98.
- Susilana, Rudi. Riyana, Cepi. (2009). *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: CV. Wacana Prima.
- Tusadiah, H. (2012). *Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Representasi Matematis Siswa SMA melalui Pembelajaran Berbasis Mind Mapping*. Tesis Pascasarjana UPI Bandung: Tidak diterbitkan
- Wahyudin. (2008). *Pembelajaran dan Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: CV. Ipa Abong.
- Wahyuni (2010). Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Koneksi Matematis Siswa SMP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. Tesis PPs UPI. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Wahyuni, I., M. Subali N., dan Ayu N. H. (2016). Pengaruh Pendekatan Metaphorical Thinking Terhadap Kemampuan Literasi Matematis Siswa. *Jurnal Euclid*. Vol. 3, No. 1, 491-501.
- Widarti, A. (2013). *Kemampuan Koneksi Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Ditinjau dari Kemampuan Matematis Siswa*. Skripsi: STKIP PGRI Jombang.

LAMPIRAN A.1**SILABUS PEMBELAJARAN**

Sekolah : SMP Krida Utama Padalarang

Kelas : VIII (Delapan)

Mata Pelajaran: Matematika

Semester : II (dua)

Standar Kompetensi : 5. Memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk	Contoh Instrumen		
5.1 Mengidentifikasi sifat-sifat kubus, balok, prisma dan limas serta	Kubus, balok, prisma tegak, limas	Mendiskusikan unsur-unsur kubus, balok, prisma dan limas dengan menggunakan model	Menyebutkan unsur-unsur kubus, balok, prisma, dan limas : rusuk, bidang sisi, diagonal bidang, diagonal ruang, bidang diagonal.	Tes tertulis	Daftar pertanyaan	Andi akan membuat lampion berbentuk kubus dari bahan kertas dan batang kayu. Jika rusuk kubus tersebut 10 cm, Unsur – unsur apa	2x40mnt	Buku paket, yaitu buku Matematika SMP Kelas VIII Semester 2, bangun

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk	Contoh Instrumen		
bagian-bagiannya.						saja yang dapat kalian ketahui dari bahan – bahan yang digunakan Andi? Berapa banyak kertas dan batang kayu yang dibutuhkan Andi?		ruang sisi datar (padat dan kerangka)
5.2 Membuat jaring-jaring kubus, balok, prisma dan limas	Kubus, balok, prisma tegak, limas	Merancang jaring-jaring - kubus - balok - prisma tegak - limas	- Membuat jaring-jaring - kubus - balok - prisma tegak - limas	Tes tertulis & Unjuk kerja	Daftar Pertanyaan & Tes uji praktek kerja	1. Dino akan membuat lampion berbentuk kubus dengan panjang rusuk x cm menggunakan kawat, jika kawat yang digunakan	4x40mnt	

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk	Contoh Instrumen		
						Dino bersisa 0.4 m dari 1 m panjang awal kawat tersebut, berapakah rusuk lampion yang dibuat oleh Dino? Gambarkanlah 3 kemungkinan jaring – jaring yang dapat terbentuk! 2. Dengan menggunakan		

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk	Contoh Instrumen		
						karton manila, buatlah model: a. balok b. kubus c. limas d. prisma		
5.3 Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma dan limas	Kubus, balok, prisma tegak, limas	Mencari rumus luas permukaan kubus, balok, limas dan prisma tegak	Menemukan rumus luas permukaan kubus, balok, limas dan prisma tegak	Tes lisan	Daftar pertanyaan	1. Sebutkan rumus luas permukaan kubus jika rusuknya x cm. 2. Sebutkan rumus luas permukaan prisma yang alasnya jajargenjang dengan panjang alas a cm dan tingginya b cm. Tinggi prisma t cm.	4x40mnt	

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk	Contoh Instrumen		
		Menggunakan rumus untuk menghitung luas permukaan kubus, balok, prisma dan limas.	Menghitung luas permukaan kubus, balok, prisma dan limas	Tes tertulis	Uraian	Hari ini di kota tempat Andre tinggal akan ada pemadaman listrik secara bergilir. Untuk mengantisipasi hal tersebut, Andre telah membeli lilin berbentuk balok yang tingginya adalah 10 cm, bagian bawah lilin tersebut berbentuk persegi dengan ukuran 2 cm dan lilin tersebut akan terbakar habis 1 cm^2 tiap 2 menit. Jika pemadaman itu berlangsung selama 8 jam, bantulah Andre untuk menentukan berapa banyak lilin yang Andre butuhkan sampai listrik	4x40mnt	

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk	Contoh Instrumen		
						menyala lagi!		
		Mencari rumus volume kubus, balok, prisma, limas.	Menentukan rumus volume kubus, balok, prisma, limas	Tes lisan	Daftar Pertanyaan	1. Sebutkan rumus volume: a) kubus dengan panjang rusuk x cm. b) balok dengan panjang pcm , lebar lcm , dan tinggi t cm.	2x40mnt	
		Menggunakan rumus untuk menghitung volume kubus, balok, prisma,	Menghitung volume kubus, balok, prisma, limas.	Tes tertulis	Daftar Pertanyaan	Pak Doni ingin mengisi penampung air yang berbentuk balok. Jika setiap 1 m^3 air memerlukan biaya	6x40mnt	

