

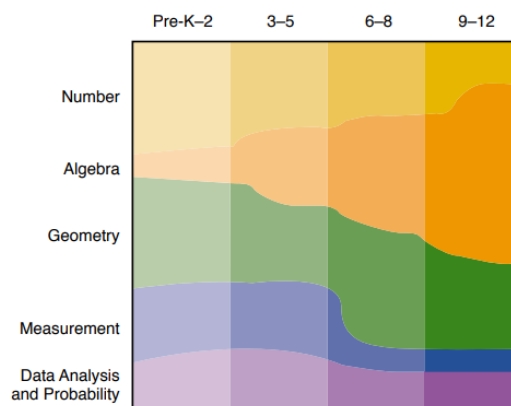
BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu ilmu yang banyak menunjang ilmu lain dalam kehidupan sehari-hari. Hampir setiap bidang studi memerlukan matematika. Demikian pula aktivitas manusia juga memerlukan konsep, prosedur dan kaidah matematika, mulai dari teknologi, rekayasa hingga perniagaan. Berdasarkan hal itu, matematika menjadi kunci bagi sejumlah aktivitas tersebut. Oleh karena itu, pentingnya belajar matematika bukan hanya sekedar hitung-hitungan semata, tetapi untuk mengasah pikiran agar menjadi logis, kritis dan sistematis dalam memecahkan masalah (Abdurrahman, 2018), sehingga tidak mengherankan apabila dalam berbagai bidang, matematika menjadi penentu utama. Pentingnya matematika tersebut ditunjukkan dengan dipelajarinya matematika mulai sejak dini sampai dengan jenjang perguruan tinggi.

Pokok bahasan matematika bersifat abstrak serta memiliki tingkat kesukaran yang berbeda-beda. Kedua hal tersebut menjadikan matematika sulit dipahami oleh siswa yang Sebagian besar berpikir konkret. *NCTM, National Council of Teacher of Mathematics*, (2000) membagi matematika menjadi 5 pokok pembahasan, yaitu: bilangan, aljabar, geometri, pengukuran serta analisis data dan teori peluang. Lebih lanjut, *NCTM* mengelompokkan siswa menjadi 4 kelompok kelas, yaitu: TK sampai kelas 2 SD, kelas 3 sampai kelas 5 SD, kelas 6 SD sampai Kelas 8 SMP dan kelas 9 SMP sampai kelas 12 SMA. Diagram berikut menunjukkan standar pembagian pokok bahasan dan kelas secara lebih jelas.



Gambar 1. 1 Standar Pembelajaran Matematika *NCTM*

Berdasarkan diagram di atas, bidang yang warna hijau menarik perhatian dikarenakan memiliki ukuran yang lebih dominan mulai dari jenjang pendidikan usia dini hingga kelas 8 SMP. Pada kelas 9-12 juga memiliki ukuran yang cukup dominan setelah aljabar dibandingkan bidang-bidang lainnya. Hal tersebut menekankan bahwa geometri menjadi salah satu topik yang perlu diperhatikan, sehingga dipelajari sejak siswa TK hingga SMA. Geometri adalah cabang matematika yang menyelidiki titik, garis, bidang, ruang serta sifat, ukuran dan hubungannya satu sama lain (Alders, 1961). Berdasarkan definisinya, dapat dikatakan bahwa hampir setiap benda di sekitar kita merupakan objek geometri. Hal ini membuat ilmu geometri menjadi sangat dibutuhkan oleh manusia. Menurut Van de Walle (dalam Kahfi, 1996), geometri perlu dipelajari karena, pertama, geometri membantu manusia memiliki apresiasi yang utuh tentang dunianya. Kedua, eksplorasi dalam geometri dapat membantu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Ketiga, geometri memerankan peran utama dalam bidang matematika lainnya. Keempat, geometri digunakan oleh banyak orang dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan Alders dan Van de Walle sebagaimana yang disebutkan di atas bahwa geometri merupakan salah satu ilmu utama dalam matematika yang mengaitkan matematika dengan bentuk fisik dunia nyata secara langsung, sehingga peran dari geometri dapat langsung dirasakan oleh manusia, termasuk dalam pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran ada standar-standar minimum yang perlu dicapai oleh siswa. Terkait dengan hal tersebut, *NCTM* (2000) menyatakan bahwa standar pembelajaran geometri bagi siswa ialah dapat menganalisis karakteristik serta sifat-sifat bangun dimensi dua dan dimensi tiga, menentukan jarak dan lokasi, menerapkan transformasi, serta penalaran spasial dalam memecahkan masalah. Untuk mencapai standar pembelajaran geometri tersebut, materi-materi dalam geometri diperkenalkan kepada siswa mulai dari yang paling sederhana pada jenjang TK melalui permainan dengan objek geometri baik itu bangun dimensi dua maupun dimensi tiga. Selanjutnya, pada jenjang SD siswa mulai mengenal nama dan sifat-sifat dari objek geometri. Pada jenjang SMP siswa mulai mempelajari konsep luas dan volume bangun dimensi dua dan dimensi tiga. Terakhir di jenjang

SMA, menjadi puncak pembelajaran geometri bagi siswa, dengan mempelajari materi jarak, lokasi, serta transformasi geometri.

Materi-materi geometri harus dikuasai oleh siswa. Penguasaan materi geometri pada suatu jenjang akan mempengaruhi siswa pada jenjang berikutnya (Novita, 2018). Hal ini dikarenakan matematika memiliki sifat yang hirarkis, sehingga, dalam mempelajari matematika pada suatu jenjang, haruslah menguasai matematika pada jenjang sebelumnya. Salah satu materi geometri yang harus dikuasai siswa adalah dimensi tiga. Penguasaan materi dimensi tiga ini akan mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis serta nalar siswa dikarenakan siswa harus menggunakan kemampuan pandang ruang yang baik untuk menentukan garis yang menjadi jarak terdekat serta sudut yang tegak lurus. Lebih lanjutnya materi ini diterapkan sangat luas diberbagai bidang, seperti otomotif, produk teknologi, kerajinan mebel, konstruksi jalan, konfeksi dan berbagai bidang lainnya (Wardhani, 2019). Sebagai contoh dalam konstruksi suatu bangunan. Segala jarak dan sudut harus diperhitungkan dengan baik oleh seorang arsitektur agar bangunan memiliki nilai keamanan serta nilai estetika yang baik. Demikian pula penerapannya pada bidang-bidang lainnya, konsep ini akan mempengaruhi hasil dari yang dikerjakan.

Mengingat pentingnya penerapan materi dimensi tiga tersebut di atas, maka seharusnya materi ini dikuasai dengan baik oleh siswa sesuai dengan standar pembelajaran yang telah ditetapkan. Namun kenyataannya, fakta di lapangan memperkuat dugaan bahwa materi ini masih menjadi sebuah masalah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sari (2017), siswa salah dalam memahami konsep geometri pada materi dimensi tiga yaitu meliputi jarak titik ke titik, jarak titik ke garis, jarak titik ke bidang, dan jarak garis ke bidang. Penemuan serupa juga dijumpai dalam penelitian yang dilakukan oleh Suhady dkk (2019), yang menyimpulkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam proses penyelesaian soal geometri dimensi tiga pada topik jarak titik, bidang dan ruang, hal ini disebabkan oleh kesalahan siswa dalam menerapkan teorema Phytagoras, kesebangunan dan kesalahan prosedural. Permasalahan yang telah terjadi selama bertahun-tahun ini tidak dapat dibiarkan. Jika ini terus dibiarkan maka tujuan pembelajaran menjadi tidak tercapai, siswa menjadi gagal menguasai matematika sekolah secara utuh.

Dampak yang ditimbulkan oleh peristiwa di atas adalah kemampuan pemecahan masalah matematis siswa tidak berkembang sempurna, sementara geometri merupakan salah satu materi yang mengasah kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, materi dimensi tiga pada konsep jarak ini juga banyak diterapkan dalam berbagai hal, sehingga apabila tidak dikuasai dengan baik akan berdampak pada berbagai aspek lainnya, baik di dalam matematika sendiri maupun diluar matematika. Lebih lanjutnya, kesalahan yang dilakukan pada materi dimensi tiga yang dipelajari jenjang SMA ini juga menyebabkan siswa melakukan kesalahan pada jenjang selanjutnya yaitu perguruan tinggi (Novita, 2018). Tidak menguasai konsep geometri sekolah membuat kelas yang berkaitan dengan geometri di perguruan tinggi menjadi dihindari oleh para mahasiswa. Mahasiswa menganggap geometri menjadi sebuah topik yang menyusahkan dan menakutkan, sehingga kelas peminatan geometri menjadi sepi bahkan kosong peminat.

Menindaklanjuti temuan-temuan dari beberapa penelitian tersebut di atas, peneliti melakukan studi pendahuluan berupa studi dokumen dan wawancara guru matematika pada salah satu SMA. Berdasarkan studi dokumen ditemukan bahwa hasil tes formatif siswa pada materi geometri dimensi tiga masih belum memuaskan. Setelah ditelusuri lebih jauh, ternyata siswa mengalami kesulitan dalam menentukan jarak titik, garis dan bidang pada dimensi tiga. Akibatnya, sebagian besar siswa melakukan kesalahan dalam menjawab soal yang diberikan, bahkan tidak menjawab sama sekali. Berikut contoh kesalahan siswa dalam menjawab soal dimensi tiga.

Handwritten student work showing a 3D diagram of a rectangular prism and several mathematical calculations for finding distances and heights. The diagram shows a rectangular prism with vertices labeled A, B, C, D, E, F, G, H. A point T is marked on the edge AD. The calculations use the Pythagorean theorem to find HT, BT, HD, and BH.

$$HT^2 = TE^2 + EH^2$$

$$= \sqrt{6^2 + 12^2}$$

$$= \sqrt{36 + 144}$$

$$= \sqrt{180}$$

$$HT^2 = \sqrt{36 \times 5}$$

$$HT = 6\sqrt{5}$$

$$BT^2 = TH^2 + HB^2$$

$$= \sqrt{6^2 + 12^2}$$

$$= \sqrt{36 + 144}$$

$$= \sqrt{180}$$

$$BT^2 = \sqrt{36 \times 5}$$

$$BT = 6\sqrt{5}$$

$$HD^2 = DH^2 + DH^2$$

$$= \sqrt{(12\sqrt{5})^2 + 12^2}$$

$$= \sqrt{144 \cdot 5 + 144}$$

$$= \sqrt{288 + 144}$$

$$HD^2 = \sqrt{432}$$

$$HD = 12\sqrt{3}$$

$$BD^2 = DH^2 + AB^2$$

$$= \sqrt{12^2 + 12^2}$$

$$= \sqrt{144 + 144}$$

$$= \sqrt{288}$$

$$BD = \sqrt{144 \times 2}$$

$$BD = 12\sqrt{2}$$

$$T \text{ ke } HB = \frac{12\sqrt{10}}{12\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} = \frac{120 \cdot 10}{90 \cdot \sqrt{30}}$$

$$= \frac{1 \cdot 200}{2 \cdot 5\sqrt{6}} = \frac{100}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}} = \frac{120\sqrt{6}}{6} = 20\sqrt{6}$$

Gambar 1. 2 Kesalahan Siswa 1

Berdasarkan Gambar 1.2 dapat dilihat bahwa siswa cukup mengetahui konsep diagonal bidang dan ruang dengan menggunakan teorema Pythagoras, namun melakukan kesalahan ketika mencari jarak titik ke bidang yang ditanya pada soal dengan caranya yang tidak berlandaskan konsep yang telah diajarkan, sehingga jawabannya menjadi tidak tepat. Di samping itu, terlihat siswa masih bermasalah dengan materi prasyarat yang diperlukan dalam menyelesaikan soal ini, yaitu dalam mengoperasikan bilangan berbentuk akar. Kesalahan berbeda dijumpai pada siswa lain sebagaimana pada gambar berikut ini.

No.	
2.	

Gambar 1. 3 Kesalahan Siswa 2

Pada gambar di atas, terlihat siswa melakukan kesalahan yang cukup fatal dalam menentukan konsep jarak pada dimensi tiga. Siswa keliru dalam menentukan jarak antara titik dengan bidang, siswa tidak memperhatikan tegak lurusnya garis yang dihasilkan sebagai jarak dengan bidang, sehingga hasil yang ditemukan bukanlah jarak yang terpendek antara titik dengan bidang tersebut. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian yang dilakukan oleh Sugiarto, Kadir, dan Arapu (2015) menyatakan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal dimensi tiga meliputi kesalahan dalam memahami konsep jarak antara dua bidang, siswa tidak memahami syarat berlakunya teorema Pythagoras, siswa salah dalam menentukan proyeksi titik terhadap garis dan siswa keliru dalam mengoperasikan bilangan berbentuk akar. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, perlu dilakukan evaluasi terhadap pembelajaran pada materi tersebut untuk mengatasi kesalahan siswa, sehingga kesalahan dan dampak dari hal tersebut dapat teratasi.

Pencapaian tujuan pembelajaran dapat dilihat dari hasil belajar siswa dalam memahami matematika. Hal tersebut dapat diketahui melalui evaluasi hasil belajar siswa. Evaluasi adalah kegiatan atau proses penentuan nilai pendidikan, sehingga dapat diketahui mutu atau hasil-hasilnya (Ratnawulan & Rusdiana, 2014). Evaluasi dapat juga dinyatakan sebagai suatu proses pengambilan keputusan dengan menggunakan informasi yang diperoleh melalui pengukuran hasil belajar, baik yang menggunakan instrumen tes maupun non tes. Salah satu komponen dari evaluasi yang sangat penting untuk dilakukan adalah menganalisis kesalahan siswa, khususnya dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Analisis kesalahan merupakan serangkaian proses untuk menyelidiki suatu hal yang menyimpang dari semestinya. Melakukan analisis terhadap kesalahan siswa dalam mengerjakan soal matematika dapat menemukan bentuk dan faktor penyebab kesalahan siswa, sehingga dapat digunakan sebagai referensi bagi guru dalam mengevaluasi proses pembelajaran guna meningkatkan kualitas pembelajaran dan kemampuan matematis siswa (Firdaus, Amalia & Zumeira, 2021). Dengan mengetahui kesalahan dan faktor penyebab kesalahan siswa, guru dapat meminimalisir, bahkan menanggulangi kesalahan pada konsep matematika siswa. Sebagaimana yang tertuang pada Permendikbud nomor 22 tahun 2016 butir (a) bahwa konsep-konsep dalam matematika akan saling berkaitan dan saling mempengaruhi dari satu konsep terhadap konsep lainnya. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran matematika sangat penting melakukan analisis kesalahan siswa agar semaksimal mungkin meniadakan kesalahan yang dilakukan oleh siswa atau membuat kesalahan siswa menjadi minimal, sehingga materi prasyarat dapat dikuasai oleh siswa untuk mempelajari materi berikutnya.

Untuk mengetahui kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah diperlukannya teori analisis kesalahan. Ada banyak teori untuk menganalisis kesalahan matematika siswa seperti: teori Newman, Watson, Brodie, Clements, Clarkson, Fong, Nolting dan lainnya. Teori analisis kesalahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah teori Nolting. Hal ini dikarenakan teori Nolting merupakan teori yang terbaru diantara teori-teori kesalahan lainnya, sehingga teori yang dikemukakan oleh Nolting mengakomodir poin-poin kesalahan yang dikemukakan oleh para ahli lainnya secara lebih sederhana dan mudah dipahami.

Nolting (2012) dalam bukunya *Math Study Skills Workbook* menuliskan bahwa untuk menganalisis kelasahan dalam sebuah tes matematika, seorang peneliti harus menemukan jenis kesalahan berikut ini, yaitu: *careless errors*, *concept errors*, *application errors* dan *test-taking errors*. Jenis-jenis kesalahan yang dikemukakan oleh Nolting mengakomodir segala bentuk kesalahan mulai dari kesalahan konsep, kesalahan karena kecerobohan, kesalahan dalam mengaplikasikan rumus, serta kesalahan-kesalahan khusus lainnya. Teori kesalahan Nolting sangat erat kaitannya dengan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal geometri karena terdapat salah satu jenis kesalahan pada teori ini, yaitu kesalahan dalam mengaplikasikan konsep (*application errors*). Jenis kesalahan ini, sering dialami siswa dalam menyelesaikan soal khususnya pada materi dimensi tiga. Contohnya kesalahan dalam mengaplikasikan teorema Pythagoras dan kesebangunan pada segitiga. Akibat dari kesalahan tersebut, membuat siswa merasa kurang yakin bisa menyelesaikan soal hingga menyebabkan siswa frustrasi dikarenakan mereka memahami materi namun tidak dapat menerapkannya. Selain itu, Nolting juga mengaitkan kesalahan siswa dengan keyakinan yang ada pada diri seseorang.

Keyakinan seseorang sangat berpengaruh terhadap kemampuan dan tindakan yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah agar mendapatkan hasil yang diinginkan. Bentuk keyakinan dalam diri seseorang ada tiga, yaitu: *self-confidence*, *self-esteem* dan *self-efficacy*. *Self-confidence* adalah kepercayaan diri seseorang dalam mengambil langkah untuk sebuah tujuan yang berharga, bahkan walaupun seseorang tersebut cemas dan hasilnya tidak diketahui (Markway, 2018). *Self-esteem* merupakan keyakinan dalam hak seseorang untuk bahagia, perasaan berharga, layak, memungkinkan untuk menegaskan kebutuhan-kebutuhan dan keinginan-keinginannya serta menikmati buah dari hasil kerja kerasnya (Branden, 1992). Sedangkan keyakinan seseorang akan kemampuannya untuk mengatur dan melaksanakan serangkaian tindakan yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu tugas tertentu disebut *self-efficacy* (Bandura, 1997). Dari definisi-definisi tersebut, yang sangat berkaitan erat dengan faktor penyebab kesalahan dan pencapaian suatu tujuan dengan baik ialah *self-efficacy*.

Self-efficacy ialah salah satu faktor internal yang dapat mempengaruhi hasil kinerja seseorang. Hal ini didukung dengan pendapat Nolting (2012) *Self-efficacy* adalah konsep terkait dengan *locus of control* tetapi lebih spesifik dengan keyakinan bahwa seseorang dapat mencapai tujuan tertentu. *Self-efficacy* penting untuk dimiliki setiap orang dari bidang manapun untuk dapat mencapai hasil maksimal atas apa yang diusahakannya, terlebih dalam pembelajaran matematika yang membutuhkan penalaran. Untuk mendukung siswa bernalar, keyakinan atas penalarannya itu juga berperan penting agar tercapai masalah yang ingin diselesaikan. Sebagai contoh dalam materi dimensi tiga, kepercayaan diri seseorang terhadap konsep-konsep yang telah dikuasai untuk diterapkan dalam menentukan suatu garis merupakan jarak terdekat antar dua titik, ataupun garis lain yang menjadi jarak antar titik, garis, maupun bidang menjadi hal yang harus diperhatikan, hal ini dapat dilihat dari *self-efficacy* yang dimiliki oleh masing-masing siswa dalam belajar dimensi tiga. Berdasarkan wawancara terhadap beberapa guru matematika, menyatakan bahwa materi dimensi tiga menjadi materi yang sulit dan cukup banyak dikeluhkan oleh siswa, hal ini terjadi berulang-ulang tiap tahunnya. Siswa merasa tidak akan yakin dapat menyelesaikan persoalan dimensi tiga dan memandang materi ini sulit untuk dipahami.

Penelitian mengenai *self-efficacy* telah banyak dilakukan diberbagai bidang pendidikan, khususnya dalam pendidikan matematika. *Self-efficacy* ini memiliki peran yang sangat penting dalam kemampuan siswa menyelesaikan masalah matematika, hal tersebut dapat dilihat dari penelitian yang dilakukan oleh Sabila (2022), yang menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa sesuai dengan tingkat *self-efficacy* yang oleh siswa tersebut. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Imaroh dkk (2021) menunjukkan hasil, siswa dengan *self-efficacy* tinggi dapat memahami masalah dengan baik, merencanakan dan melaksanakan rencana pemecahan masalah dengan tepat, serta melakukan pemeriksaan ulang jawaban secara efektif. Sedangkan siswa dengan *self-efficacy* rendah melakukan kesalahan dalam memahami masalah, tidak dapat menentukan rumus yang tepat untuk pemodelan matematis, serta tidak melakukan pemeriksaan ulang terhadap jawaban akhir. Seseorang dengan *self-efficacy* yang tinggi akan memandang masalah sebagai tantangan yang harus diselesaikan, sebaliknya

seseorang dengan *self-efficacy* yang rendah akan memandang masalah sebagai ancaman. Berdasarkan pengertian dari *self-efficacy* dan beberapa penelitian terkait, terdapat hubungan antara *self-efficacy* dan kesalahan siswa.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, peneliti meyakini bahwa perlu kiranya dilakukan penelitian mengenai kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal dimensi tiga ditinjau dari keyakinan diri siswa dalam menyelesaikan persoalan tersebut untuk mengetahui jenis kesalahan yang dilakukan siswa serta faktor penyebab kesalahan tersebut dan pengaruh dari keyakinan diri siswa. Oleh karena itu, penelitian ini diberi judul “Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Dimensi Tiga Berdasarkan Teori Nolting Ditinjau dari *Self-efficacy*”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran *self-efficacy* siswa dalam menyelesaikan soal dimensi tiga?
2. Bagaimana gambaran kesalahan yang terjadi pada siswa dalam menyelesaikan soal dimensi tiga ditinjau dari *self-efficacy*?
3. Apa saja faktor penyebab kesalahan yang terjadi pada siswa dalam menyelesaikan soal dimensi tiga berdasarkan teori Nolting ditinjau dari *self-efficacy*?
4. Apa solusi yang dapat dilakukan untuk menanggulangi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal dimensi tiga ditinjau *self-efficacy*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mendeskripsikan gambaran *self-efficacy* siswa dalam menyelesaikan soal dimensi tiga.
2. Untuk mengetahui gambaran kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal dimensi tiga ditinjau dari *self-efficacy*.
3. Untuk mengkaji faktor penyebab kesalahan yang terjadi pada siswa dalam menyelesaikan soal dimensi tiga ditinjau dari *self-efficacy*.
4. Memberikan solusi secara teoritis untuk menanggulangi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal dimensi tiga ditinjau *self-efficacy*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini meliputi manfaat teoritis dan manfaat praksis.

1.4.1. Manfaat Teoritis

1. Penelitian ini dapat memberi pengetahuan atau wawasan tambahan bagi pembaca terkait kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal dimensi tiga ditinjau dari *self-efficacy*.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi peneliti lainnya untuk melanjutkan penelitian yang serupa dengan penelitian ini.

1.4.2. Manfaat Praksis

1. Bagi siswa, mengetahui kemudian mengantisipasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal dimensi tiga.
2. Bagi guru, sebagai bahan pertimbangan untuk meminimalisir dan menanggulangi kesalahan siswa siswa dalam pembelajaran pada materi dimensi tiga.
3. Bagi sekolah, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi untuk kemajuan pembelajaran khususnya pada pelajaran matematika materi dimensi tiga.