

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Matematika secara etimologi didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan berpikir (bernalarnya) karena berdasarkan asal katanya yaitu matematika dari bahasa Yunani yang memiliki persamaan dengan kata *mathein* atau *mathe nein* yang berarti belajar berpikir (Browning *et al.*, 2014; Mendick, 2005; Schoenfeld, 2020). Sejalan dengan pernyataan di atas, Bakar *et al.* (2019) menyatakan bahwa pembelajaran matematika berkaitan dengan pengembangan potensi siswa dalam berolah pikir. Matematika merupakan bidang studi yang dipelajari sejak sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Disamping itu matematika menurut Titikusumawati *et al.* (2019) yaitu ilmu tentang hubungan, dikarenakan konsep matematika satu dengan lainnya saling terkait, misalnya antara persegi dengan kubus, antara persegi panjang dengan balok, antara lingkaran dengan kerucut, antara  $6 \times 5 = 30$  dengan  $\frac{30}{6} = 5$ , antara  $10^2 = 100$  dengan  $\sqrt{100} = 10$ .

Matematika tidak hanya disajikan sebagai mata pelajaran yang memuat objek matematika diantaranya definisi, teorema, bukti, masalah dan solusi, tetapi matematika juga harus disajikan sebagai alat konseptual untuk mengkonstruksikan objek matematika (Harel, 2008b, 2008c). Apabila matematika dilihat sebagai alat konseptual untuk mengkonstruksikan objek matematika, maka belajar matematika harus diarahkan kepada proses konstruksi dari objek, sehingga diperoleh makna terkait objek matematika tertentu dan dapat mengimplementasikannya dalam pemecahan masalah matematika (Jamilah *et al.*, 2020; Rudi *et al.*, 2020). Turmudi (dalam Prabawati, 2016), mengungkapkan mempelajari matematika bukan saja harus bersifat terpaku pada tulisan tetapi juga perlu adanya sebuah sumber informasi visual yang dapat membantu proses pengenalan konsep geometri yang lebih efektif

Terkait paparan diatas konsep geometri sangat penting untuk dipelajari dikarenakan hampir semua objek visual yang ada di sekitar siswa merupakan objek geometri (Atiyah *et al.*, 2010; Jahnke & Hefendehl-Hebeker, 2019; Laborde, 2015). Geometri sangat penting untuk dipelajari karena (1) merupakan satu-satunya bidang matematika yang mampu mengaitkan matematika dengan bentuk fisik dunia nyata (kontekstual); (2) satu satunya bidang yang memungkinkan ide-ide matematika dapat divisualisasikan; (3) dapat memberikan contoh yang tidak tunggal (majemuk) tentang sistem matematika (Clements, 1998; Clements & Sarama, 2010; Sudihartinih & Wahyudin, 2019a).

Pentingnya geometri di sekolah mendorong para tokoh matematika memberikan perhatian terhadap pembelajaran geometri, diantaranya Pierre Marie Van Hiele dan istrinya Dina Van Hiele-Geldof. Pada tahun 1957 mereka melakukan penelitian tentang tahapan berpikir siswa pada pembelajaran geometri yang selanjutnya disebut Van Hiele Level Theory atau dikenal dengan teori berpikir Geometri Van Hiele. Teori ini digunakan sebagai rujukan dalam beberapa penelitian yang terkait dengan geometri. Selain itu geometri, dapat membantu siswa dalam mengembangkan proses berpikir (Paio, 2009; Sudihartinih & Wahyudin, 2020; D. Tall, 2004; Wardhani, 2015).

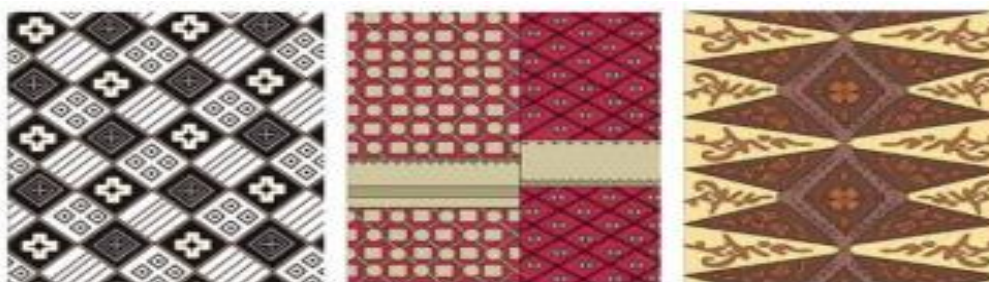
Proses berpikir yang dimiliki setiap siswa dalam menyelesaikan masalah geometri belum tentu sama antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya (Ebiendele, 2012; Maharani *et al.*, 2018; Mulyadi & Muhtadi, 2019). Kemampuan berpikir geometris sangat diperlukan untuk membangun pengetahuan baru mulai dari pengalaman dan pengetahuan sebelumnya (Darwanto, 2019; Nggaba & Ngaba, 2021). Kemampuan berpikir geometris yang dimiliki siswa sangat mempengaruhi sejauh mana pemahaman siswa terhadap konsep geometri yang telah diajarkan serta untuk lanjut pada pemahaman yang lebih tinggi (Maharani *et al.*, 2018; Yunus *et al.*, 2019; Santia, 2015; Shidqiya & Suyitno, 2022).

Konsep-konsep geometri pada dasarnya telah dikenali siswa secara informal sebelum mereka duduk dibangku sekolah dasar yaitu dengan mengenali objek-objek konkrit di sekitar mereka yang memuat konsep atau ide geometri. Adapun konsep geometri tersebut meliputi konsep garis, bangun datar dan bangun ruang (Akkaya *et al.*, 2011; Dikovic, 2009; Pepin *et al.*, 2017; Reis & Ozdemir, 2010b; Tran *et al.*, 2014; Zengin *et al.*, 2012). Konsep geometri pada aktivitas pembelajaran matematika yang dirancang dengan tepat, menggunakan alat yang sesuai seperti model konkrit, gambar serta *software* dinamis serta dukungan guru, menjadikan siswa mampu menentukan dan mengeksplorasi ide-ide geometri serta dapat belajar bernalar secara spesifik terkait ide-ide konsep geometri salah satunya mengintegrasikan pembelajaran matematika dengan budaya (Chen & Ja'faruddin, 2021; Fernandez *et al.*, 2020; Isnaini, 2015; Soares, 2009; Wardi Farah *et al.*, 2016).

Konseptualisasi matematika dan budaya sebagai hasil pemikiran manusia serta pemrosesan informasi dalam struktur kognitif individu yang dilakukan, berfungsi untuk memenuhi kebutuhan mereka terutama dalam interaksi sosial (Umbara *et al.*, 2019). Dengan demikian konstruksi pembelajaran matematika khususnya geometri yang dipadukan dengan budaya bertujuan untuk membantu siswa dalam mengembangkan cara berpikir siswa untuk

menggali secara kritis ide-ide geometri serta mengkonstruksikan kemampuan berpikir matematis siswa (Nirawati *et al.*, 2022b).

Terdapat salah satu contoh penerapan nilai-nilai budaya masyarakat setempat yang diintegrasikan dalam pembelajaran matematika pada kurikulum 2013, di kelas IV Sekolah Dasar. Adapun bahasan materinya berkaitan dengan kain tradisional nusantara yang digunakan sebagai bagian dari muatan pembelajaran matematika pada materi segi banyak. Pada bahasan materi ini siswa diminta untuk menemukan segi banyak, baik segi banyak beraturan maupun segi banyak tidak beraturan. Adapun kain tradisional nusantara disajikan pada Gambar 1.1 berikut



Gambar 1. 1 Kain tradisional nusantara

Sumber: Pendidikan *et al.* (2013)

Diperkuat dari hasil penelitian Sulistyani *et al.*(2019), yang mendeskripsikan budaya yang terdapat di Indonesia bermacam-macam satu diantaranya adalah rumah adat. Penelitian ini mengungkapkan arsitektur rumah adat Joglo dapat dikaitkan dengan pembelajaran matematika khususnya di Sekolah Dasar yang berbasis etnomatematika. Hasil penelitian menunjukkan terdapat konsep geometri dalam rumah adat Joglo yang meliputi bangun datar (persegi, persegi panjang, trapesium, segitiga, belah ketupat, lingkaran) dan bangun ruang (limas dan balok).

Sejalan dengan penelitian Rahmawati & Muchlian (2019) terkait eksplorasi etnomatematika pada rumah gadang Minangkabau Sumatera Barat, ditemukan terdapat konsep geometri dalam pembangunan bagian-bagian rumah adat meliputi model bangun datar meliputi persegi, persegi panjang, trapesium, segitiga, segitiga sama kaki, segitiga sama sisi, segi lima, lingkaran serta belah ketupat. Sedangkan untuk model bangun ruang meliputi kubus, balok, dan tabung. Selain itu untuk model sifat matematis meliputi sifat simetris, fraktal dan konsep translasi (pergeseran). Senada dengan hasil penelitian dari Wondo *et al.* (2020) mengenai eksplorasi etnomatematika rumah adat suku Lio. Ditemukan bentuk geometri yang terdapat pada bangunan rumah adat suku Lio yaitu garis, sudut, persegi,

persegi panjang, segitiga, trapesium, jajar genjang, segi enam, balok, lingkaran, tabung dan prisma segitiga.

Banyak sekali budaya yang terdapat di Indonesia terutama di provinsi Kalimantan Barat mulai dari suku, rumah adat, pakaian adat, adat istiadat dan tradisi masyarakat. Di provinsi Kalimantan Barat, masyarakatnya memiliki budaya yang sangat beragam dan terkenal satu diantaranya adalah rumah adat melayu Sambas. Rumah adat melayu Sambas kaya akan konsep matematika. Konsep matematika pada rumah adat ini dapat ditemukan pada proses pembuatan rangka rumah, contohnya dalam menentukan panjang tiang. Terdapat istilah dan perhitungan tertentu yang digunakan untuk menentukan panjang tiang yang digunakan masyarakat Sambas. Adapun proses perhitungan untuk menentukan panjang tiang pada rangka rumah adat melayu Sambas merupakan bagian dari ilmu matematika yaitu pengukuran. Selain pengukuran, aspek geometris rumah tradisional juga yang dikaji meliputi bentuk atap, struktur rumah, dan dekorasi atau ornamen yang digunakan. Aplikasi sistematis dari beberapa elemen garis, seperti zig-zag, bangunan datar, dan pembangunan ruang. Dengan demikian rumah adat Melayu Sambas dan matematika saling terintegrasi, dapat digunakan untuk mempelajari konsep matematika.

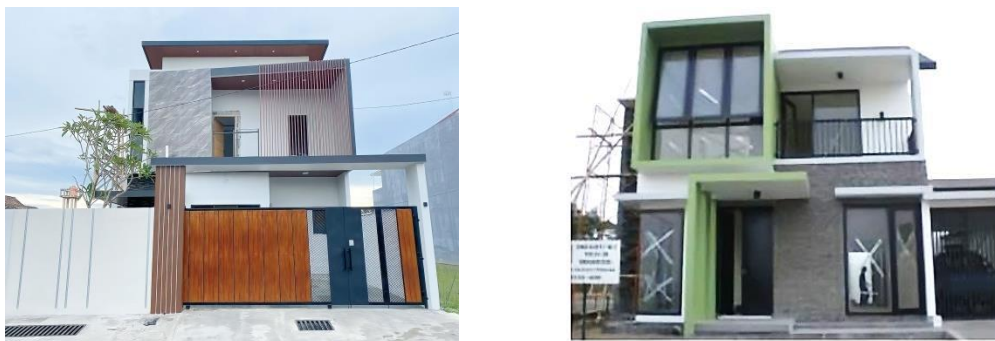
Konsep matematika yang diterapkan dalam merancang bangunan rumah adat melayu Sambas secara matematis diantaranya penggunaan jumlah bahan bangunan yang dibutuhkan dalam rancang bangun rumah adat melayu Sambas untuk jumlah tiang kayu belian (ulin) pada bangunan utama berjumlah 24 buah (Zain, 2012b, 2013). Tiang-tiang didirikan dalam 6 baris dengan tiap-tiap baris terdiri atas 4 buah tiang, termasuk tiang sari. Selanjutnya untuk ukuran bangunan rumah utama memiliki tingkat ketinggian lantai 15 - 45 cm lebih tinggi dari rumah dukungan (Zain, 2012a, 2013). Elevasi rumah dari tanah sebesar 150 cm dari permukaan tanah. Kolom (tiang tongkat) di bangunan tersusun setiap 100-150 cm (Zain, 2012a, 2013). Selain itu jumlah pembuatan anak tangga harus ganjil (satu, tiga, lima, tujuh, sembilan, dan seterusnya) (Faisal, 2019; Nirawati *et al.*, 2022b).

Aspek lokasi yang ditemukan di rumah adat melayu Sambas diantaranya penentuan lokasi serta bentuk area/wilayah yang digunakan untuk mendirikan rumah adat melayu Sambas yaitu berbentuk segi empat khususnya persegi panjang dikarenakan bentuk rumah adat melayu Sambas sendiri berbentuk memanjang (Zain & Fajar, 2014). Selain itu bentuk persegi panjang dan segitiga juga ditemukan pada bagian bawah tempat tinggal rumah adat melayu. Baris pondasi-pondasi yang membentuk persegi panjang dan menciptakan ketinggian dari permukaan tanah, sedangkan bentuk segitiga dibuat oleh sendi diagonal (bracing) yang

menguatkan pondasi. Bentuk persegi panjang dan segitiga digunakan sebagai pola grid untuk menstabilkan struktur pondasi (Zain, 2012b). Diperkuat oleh penelitian Ching (2000), yang mengungkapkan segitiga, persegi dan lingkaran merupakan bentuk dasar geometri digunakan oleh masyarakat untuk menyederhanakan formula struktur rancang bangun rumah. Tiga bentuk dasar dikatakan sebagai bentuk "sangat stabil". Segitiga digambarkan untuk stabilitas, kotak menunjukkan kepada sesuatu yang murni dan rasional, sedangkan lingkaran merupakan sebagai pusat titik dan persegi panjang adalah variasi dari bentuk persegi.

Bentuk atap rumah adat melayu Sambas yaitu rumah potong limas, rumah potong kawat, rumah potong godang dan rumah potong lanting terbuat sirap, daun sagu (rumbia), maupun seng (Zain, 2012b). Adapun ukuran ketinggian konstruksi atap rumah adat melayu Sambas kurang lebih 4 meter dan kemiringan atap  $> 30^\circ$  (Nuh *et al.*, 2021; Zain & Fajar, 2014). Masyarakat kabupaten Sambas menghuni rumah melayu dengan tujuan melestarikan ciri khas budaya masyarakat Sambas, yang membedakan antara satu rumah dengan rumah lainnya terlihat dari bentuk atap rumah. Untuk masyarakat biasa, bentuk atap yang digunakan yaitu atap potong godang bagian depan berbentuk segitiga dan rumah potong lanting dengan atap bagian berbentuk bangun trapezium (Nirawati *et al.*, 2022b). Sedangkan pada masyarakat bangsawan bentuk atap rumah yang digunakan berupa potong limas dengan atap bagian depan berbentuk trapezium samakaki dan jajar genjang (Nirawati *et al.*, 2022b). Kemudian rumah melayu potong kawat dengan atap bagian depan berbentuk segitiga dan jajar genjang serta terdapat ornament lembayung di atas atap rumah dan pada perabung rumah terdapat ornament kuda berlari (Batubara, 2017; Hariastuti, 2019; Nirawati *et al.*, 2022b; Sari *et al.*, 2018).

Dinding masyarakat melayu Sambas menggunakan kayu belian atau kayu ulin yang disusun secara sejajar berbentuk persegi panjang. Selanjutnya jendela berbentuk segiempat dengan bukaan jendela setiap ruang berukuran  $1 \times 1,5$  meter berbentuk kisi-kisi dengan ventilasi ukuran  $1 \times 0,6$  meter. Lebih lanjut terdapat lawang (pintu) berbentuk persegi panjang dan terbuat dari kayu dengan ukuran  $1,2 \times 2,3$  meter (Zain, 2012b). Sedangkan bentuk rumah bergaya modern dan minimalis, memiliki ciri khas dari arsitektur diantaranya bentuk denah yang kotak, bentuk bangunan kubus dan deret jendela yang terbentang dengan horizon kotak-kotak. Adapun rumah modern minimalis disajikan pada Gambar 1.2 berikut



Gambar 1. 2 Rumah modern minimalis (Sumber: Dokumentasi peneliti)

Apabila dipandang dari aspek luas, rumah minimalis modern memiliki bentuk geometris seperti persegi panjang atau kubus. Bentuk atap rumah berbentuk datar (Wahjutami, 2017). Kemudian pada bagian fasad rumah minimalis modern juga dibangun tanpa ornamen. Tampak perbedaan dengan arsitektur rumah adat melayu sambas di mana pada bagian fasad rumah melayu menggunakan ornamen-ornamen yang mengandung aktivitas fundamental matematis berupa aspek-aspek geometris diantaranya bangun segitiga, lingkaran, persegi, persegi panjang, setengah lingkaran, belah ketupat, layang-layang dan sebagainya (Nirawati *et al.*, 2022b).

Berdasarkan hasil observasi di lapangan yang dilakukan oleh Zain (2014) dalam penelitiannya ditemukan bahwa rumah Melayu di kota Sambas mempunyai 4 jenis bentuk atap yaitu potong godang, potong kawat, potong limas, dan potong lanting. Keempat bentuk atap rumah adat melayu Sambas ditunjukkan pada Gambar 1.3 berikut



Gambar 1. 3 Rumah Melayu di Kabupaten Sambas berdasarkan bentuk atap  
Sumber: Zain (2014)

Berdasarkan hasil observasi pada rumah adat melayu sambas peneliti menemukan bahwa pada arsitektur rumah melayu sambas terdapat konsep matematika dalam arsitekturnya. Terdapat banyak konsep matematika yang dapat dikaji melalui rumah adat melayu Sambas. Bagian-bagian yang terdapat unsur matematikanya yaitu bagian arsitektur atau rancang

bangun serta ornamen rumah adat melayu Sambas tersebut mencakup konsep geometri berupa bangun datar dan bangun ruang.

Diperkuat pada hasil wawancara yang telah peneliti lakukan pada hari senin 21 September 2020 pukul 14.15 WIBA kepada Tan Djufri yang merupakan penjaga rumah adat melayu Sambas dan anggota forum cagar budaya rumah melayu di desa Dalam Kaum Kabupaten Sambas dan Bapak Zairin yang merupakan perancang arsitektur rumah melayu, diperoleh keterangan bahwa rumah adat melayu Sambas memiliki arsitektur yang terkait dengan konsep matematika, dimana bentuk atap berbentuk geometris yaitu bagian depan berbentuk segitiga dan bagian samping berbentuk trapezium maupun jajar genjang. Sedangkan untuk bangun ruang pada atap potong limas berbentuk prisma dan pada atap potong godang berbentuk bangun prisma segitiga. Di bagian tepi atap sebelah bawah atau di ujung kasau sebelah bawah dipasang papan yang disebut lisplang atau cucuran atap. Papan lisplang atau cucuran atap biasanya dilengkapi dengan ornamen yang mengandung nilai spiritual, nilai-nilai budaya dan falsafah hidup masyarakat Sambas. Terdapat tiang utama yang disebut tiang sari atau tiang penghulu yang berfungsi sebagai penyangga rumah agar tidak miring, berbentuk segi empat (persegi).

Selain itu, pada desain rumah adat melayu Sambas tepatnya di galagar bentuknya yang lingkaran, setengah lingkaran atau persegi panjang. Kemudian bagian rumah atau bangunan yang dipasangi rasuk yang berfungsi untuk menyusun gelagar berbentuk segi empat (persegi). Terdapat juga bendul yang berbentuk segi empat (persegi panjang), yaitu kayu balok yang tidak boleh bersambung dan berfungsi sebagai pembatas ruang dan lantai. Selanjutnya lantai rumah adat melayu Sambas yang berasal dari kayu belian atau kayu ulin, susunanya sejajar yang berbentuk persegi panjang. Pada rancang bangun rumah adat melayu Sambas terdapat jenang yang berbentuk balok, berfungsi sebagai tiang dari rasuk ke tutup tiang.

Di kabupaten Sambas pintu rumah adat melayu disebut lawang. Lawang untuk setiap bilik yang ada di dalam bangunan tersebut berbentuk persegi panjang. Sedangkan jendela disebut palenggokan. Palenggokan bentuknya sama dengan bentuk pintu, tetapi ukurannya lebih kecil. Daun palenggokan ada yang dua lembar dan ada pula yang selembat saja berbentuk segi empat (persegi dan persegi panjang). Ditemukan ornamen berbentuk segitiga yang diisi dengan relief dinding dan diletakkan di atas lawang dan palenggokan. Lubang angin merupakan ventilasi khusus bagi setiap bangunan rumah adat melayu. Biasanya lubang angin dibuat segi delapan, segi enam, atau bulat (lingkaran). Tangga pada bangun rumah adat melayu Sambas berbentuk segi empat (persegi panjang). Jumlah anak tangga harus ganjil

yaitu satu, tiga, lima, tujuh, sembilan, dan seterusnya, tergantung pada tinggi-rendahnya bangunan. Terdapat aktivitas matematika dalam rancang bangun rumah adat Melayu Sambas mengandung aktivitas fundamental matematis berupa konsep geometri.

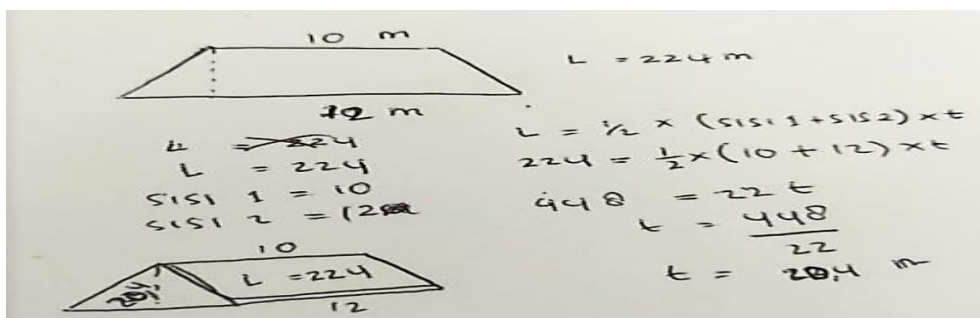
Aktivitas fundamental matematis berupa konsep geometri dalam rancang bangun rumah adat melayu Sambas yang di integrasikan ke dalam pembelajaran matematika di sekolah serta dapat membangun cara berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika (Bistari, 2017). Sejalan teori tiga dunia matematika yang disampaikan oleh Tall (2008), mencakup (1) dunia perwujudan konseptual, (2) dunia simbolik proseptual, dan (3) dunia formal aksiomatik. Dalam dunia perwujudan konseptual seseorang mengonstruksi konsep dengan memulai dari berpikir tentang hal-hal yang dapat dirasakan dalam dunia fisik dan mental. Kemudian dalam dunia proseptual seseorang mengkontruksikan konsep dengan memulai dari penggunaan simbol untuk melakukan perhitungan. Selanjutnya dunia aksiomatik seseorang mengkontruksikan pengetahuan berdasarkan aksioma, dfinisi, teorema dan penalaran deduktif. Setiap dunia mempunyai urutan pengembangan sendiri dan bentuk- bentuk bukti sendiri yang dipadukan untuk menghasilkan cara berpikir matematis.

Cara berpikir merupakan proses kognitif yang terjadi dalam pikiran manusia dengan melibatkan pengetahuan baru atau permasalahan yang sedang terjadi untuk memecahkan masalah ataupun mencari solusi dalam menyelesaikan masalah matematis. Cara berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan dipengaruhi oleh cara memahami konsep yang telah siswa pelajari. Cara memahami konsep yang salah atau tidak utuh menghasilkan cara berpikir yang tidak logis atau salah. Begitu juga sebaliknya pemahaman yang baik terhadap materi yang dipelajari menghasilkan penyelesaian dari cara berpikir yang sistematis, logis dan efektif (Nurhasanah *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil pengamatan dalam proses pembelajaran matematika pada studi pendahuluan ditemukan berbagai permasalahan diantaranya siswa lemah terkait cara berpikir siswa dalam menganalisis suatu permasalahan matematika. Lemahnya kemampuan menganalisis permasalahan matematika juga dipengaruhi oleh kemampuan kognitif antara siswa yang satu dengan yang lain, berbeda-beda atau beragam diantaranya siswa yang kemampuan kognitifnya tinggi, sedang, dan rendah. Setiap tingkatan ini memiliki karakteristiknya sendiri. Kemampuan kognitif siswa yang berbeda-beda juga mempengaruhi cara berpikir siswa dalam belajar matematika sehingga berdampak pada pencapaian hasil belajar matematika.



Terungkap dari lembar jawaban siswa dalam menentukan tinggi trapesium yang memiliki luas dua sisi atap rumah  $224 \text{ m}^2$ , dengan panjang sisi sejajar masing-masing 10 meter dan dan sisi bawah 12 meter yang disajikan pada Gambar 1.4 berikut



Gambar 1. 4 Lembar jawaban siswa

Pada Gambar 1.4, dari analisis jawaban ditemukan siswa mampu menerjemahkan soal cerita kepada bentuk matematikanya, namun dalam menyelesaikan soal siswa kurang teliti pada saat melakukan operasi hitung, sehingga penyelesaian yang diperoleh tidak tepat.

Data tersebut didukung dengan hasil wawancara singkat terhadap beberapa siswa yang menjawab soal dengan tidak benar, ketika siswa diwawancara, siswa mengungkapkan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal. Berdasarkan hasil wawancara ditemukan factor penyebab kesalahan yang muncul pada pekerjaan siswa dikarenakan kurangnya penguasaan konsep geometri yang digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Berdasarkan jawaban siswa tersebut, bisa disimpulkan bahwa kemampuan berpikir siswa dalam memecahkan masalah geometri tergolong rendah dikarenakan siswa masih salah dalam melakukan perhitungan. Sejalan dengan hasil penelitian Özerem (2012) menyatakan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan persoalan geometri disebabkan oleh rendahnya kemampuan kognitif siswa dalam penguasaan konsep geometri dan rendahnya analisis terhadap unsur-unsur geometri yang berkaitan pada proses penyelesaian masalah kontekstual.

Untuk soal kedua, Eko membeli lampu natal sepanjang 45 meter untuk dipasang pada sekeliling pagar rumah melayu milik Eko yang memiliki ukuran pagar sisi depan 10 meter dan sisi samping 12 meter. Pada kasus ini Eko membuat penyelesaian untuk menentukan apakah lampu yang dibeli ukurannya cukup, sisa atau kurang?

Misalkan

Panjang lampu natal dimisalkan dengan  $y$

Keliling pagar rumah dimisalkan dengan  $K$

Panjang pagar rumah dimisalkan  $P$

Lebar pagar rumah dimisalkan  $L$

Maka

$$K = 2 + L + 2 + P$$

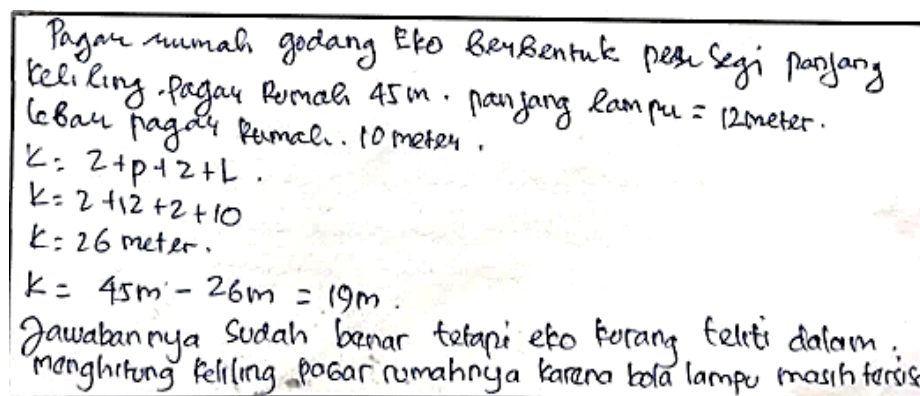
$$K = 2 + 10 + 2 + 12$$

$$K = 26 \text{ meter}$$

Karena keliling pagar rumah Eko lebih kecil dari panjang lampu natal yang dibeli Eko, maka lampu natal yang dibeli masih memiliki sisa. Sisa lampu natal yaitu 19 meter.

Menurut pendapat anda, bagaimana kebenaran jawaban yang disajikan Eko? Berikan alasan anda!

Jawaban siswa disajikan pada Gambar 1.5 berikut



Gambar 1. 5 Lembar jawaban siswa

Berdasarkan jawaban siswa pada Gambar 1.5 terlihat bahwa, siswa belum mampu mengaitkan jawabannya dengan konsep keliling dari bangun datar persegi panjang dikarenakan cara berpikir yang tidak logis terindikasi cara siswa memahami soal yang diberikan terkait hasil yang dikerjakan eko, tidak tepat. Siswa juga tidak mampu mengidentifikasi rumus keliling persegi panjang terlihat siswa salah dalam mengaitkan hal yang diketahui dengan rumus yang digunakan. Terindikasi cara berpikir siswa tidak sistematis akibatnya siswa tidak dapat memvalidasi penyelesaian (hasil pekerjaan Eko) dengan benar. Dengan demikian tampak siswa belum mampu mengembangkan konjektur-konjektur serta memvalidasinya untuk menghasilkan solusi yang tepat.

Berikut soal nomor tiga yaitu rumah Jainab, merupakan salah satu rumah melayu tradisional yang masih dijaga kelestariannya, mempunyai atap yang tampak dari depan dan belakang seperti bangun datar trapesium sama kaki. Sisi depan atap rumah Jainab mempunyai mempunyai ukuran panjang sisi sejajar masing-masing 22 meter dan 10 meter. Jumlah luas kedua sisi atap rumah adalah  $128 \text{ m}^2$ .

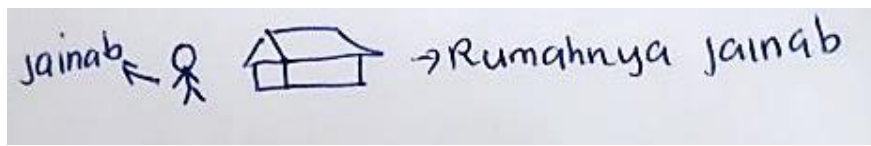
- Buatlah sketsa bangun datar dari bentuk atap rumah Jainab dilengkapi dengan ukuran yang telah disajikan pada soal yang diberikan!

**Resy Nirawati, 2023 CARA BERPIKIR SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH GEOMETRI PADA RANCANG BANGUN RUMAH ADAT MELAYU SAMBAS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- b. Bagian manakah dari atap rumah Jainab yang belum diketahui dan tentukanlah ukuran atap rumah?

Jawaban siswa disajikan pada Gambar 1.6 berikut



Gambar 1. 6 Lembar jawaban siswa

Berdasarkan jawaban siswa pada Gambar 1.6 teridentifikasi beberapa tipe kesalahan yang muncul dari hasil pekerjaan siswa sebagai berikut: (1) kesalahan dalam membaca petunjuk dari soal yang disajikan; (2) siswa belum dapat menginterpretasikan jawaban kedalam bentuk bangun datar dengan tepat serta; (3) siswa tidak menuliskan ukuran panjang sisi sejajar yang terdapat pada soal; (4) kesalahan konsep (concept errors) di mana sebagian siswa tidak mampu mengidentifikasi rumus atau metode apa yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan geometri yang diberikan; (5) siswa tidak mampu menerapkan prosedur atau langkah langkah dalam menyelesaikan soal. Adapun kesalahan yang dialami oleh siswa dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi, merupakan suatu kasus atau fenomena menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar matematika.

Diperkuat dari hasil wawancara peneliti kepada guru matematika Sekolah Dasar Negeri 2 Sambas yang menyatakan (1) konsep bangun geometri belum tertanam kuat dalam diri siswa; (2) kemampuan untuk memecahkan masalah geometri cukup lemah serta siswa belum dapat menyerap makna dari simbol-simbol; (3) sebagian siswa pemahamannya masih pada tahap operasional konkret di mana pada materi geometri siswa harus diajarkan materi geometri yang kompleks yang didalamnya terdapat banyak operasi formal, yang menjadikan siswa sulit dalam memahami materi geometri.

Senada dengan hasil penelitian Faturrochmah *et al.* (2021); Imswatama & Muhassanah (2016); Susanti & Kurniawan (2020); dan Ulpa *et al.* (2021) menunjukkan bahwa kesalahan yang dialami siswa oleh siswa yaitu kesalahan membaca petunjuk dan kesalahan konsep. Lebih lanjut Irfan & Andika (2020) mengungkapkan siswa kesulitan dalam penggunaan konsep, siswa kesulitan dalam penggunaan prinsip dan siswa kesulitan dalam menyelesaikan masalah-masalah verbal. Lebih lanjut terdapat beberapa temuan penelitian mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi siswa dalam mewujudkan pencapaian kompetensi dasar geometri. Temuan penelitian tersebut mendeskripsikan kesulitan belajar yang dialami siswa di Indonesia dalam pembelajaran geometri diantaranya Rudi *et al.* (2020) dalam

penelitiannya menemukan kesalahan yang disebabkan kesulitan belajar siswa dalam memahami dan menerapkan geometri khususnya teorema pythagoras.

Cara memahami siswa tidak utuh yang akan mempengaruhi cara berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematis (Nurhasanah *et al.*, 2021). Dengan kata lain cara siswa memahami konsep matematis tertentu akan mempengaruhi cara berpikir mereka dan sebaliknya (Burbules, 2004; Lockwood & Weber, 2015; Odabasi Çimer & Ursavas, 2012; Santia, 2015). Sehingga cara memahami yang dihasilkan dipengaruhi oleh cara berpikir, dan sebaliknya, yang menunjukkan bahwa pemahaman dapat dianggap sebagai cara berpikir yang diterapkan dalam satu kondisi kesituasi baru (Koichu *et al.*, 2013a).

Berdasarkan paparan yang diuraikan pada latar belakang perlu dikaitkan pembelajaran matematika dengan situasi dunia nyata yang relevan dengan lingkungan siswa satu diantaranya menghubungkan matematika dengan budaya di sekitar siswa. Aktivitas budaya yang dikembangkan oleh manusia selalu menggunakan matematika. Dengan demikian matematika berkembang sebagai dari hasil aktivitas budaya seperti menghitung, menemukan, mengukur, merancang, dan menjelaskan berbagai fenomena. Adapun fenomena situasi yang dihadapi siswa dalam berbagai konteks yang kompleks ini, membutuhkan cara atau proses berpikir tingkat tinggi.

Fokus permasalahan dalam penelitian ini terletak pada mengkaji cara berpikir siswa dalam memecahkan geometri mengandung proses matematisasi untuk dapat memberikan ruang bagi siswa untuk terlibat dengan konteks budaya masyarakat lokal Sambas untuk mengembangkan dan membangun *mental act, ways of thinking* serta *ways of understanding* siswa menjadi lebih beragam dan bermakna. Pernyataan di atas didukung oleh Gravemeijer & Terwel (2000), yang mengemukakan bahwa matematisasi horizontal bergerak dari isu-isu aktual dalam kehidupan sehari-hari ke bentuk simbol. Selain itu, matematisasi vertikal adalah tindakan atau proses pembentukan kembali, memanipulasi secara mekanis, memahami, dan mencerminkan situasi nyata dalam ranah simbol matematika. Oleh karena itu cara berpikir siswa dalam pembelajaran matematika di sekolah yang diintegrasikan dengan budaya masyarakat setempat perlu ditingkatkan karena merupakan suatu kegiatan mental atau proses alami yang terjadi dalam pikiran siswa ketika dihadapkan dengan pengetahuan baru ataupun permasalahan yang sedang terjadi, di mana siswa dituntut untuk dapat memecahkan masalah geometri pada rancang bangun rumah adat melayu Sambas.

Perbedaan antara penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan penelitian sebelumnya antara lain: Pertama mendeskripsikan secara mendalam *mental act, ways of thinking* dan

**Resy Nirawati, 2023 CARA BERPIKIR SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH GEOMETRI PADA RANCANG BANGUN RUMAH ADAT MELAYU SAMBAS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

*ways of understanding* yang dikaitkan dengan konteks dunia nyata yakni rumah adat melayu Sambas, Provinsi Kalimantan Barat, Indonesia. Kedua pengolahan data kualitatif menggunakan metode studi kasus yang dikombinasikan dengan teknik analisis *grounded theory* prosedur sistematis berdasarkan paradigma post-positivis yang dibantu oleh perangkat lunak Atlas.ti 9 dengan tujuan untuk memperoleh informasi yang komprehensif terkait *mental act*, *ways of thinking* dan *ways of understanding* dalam memecahkan masalah geometri di tingkat Sekolah Dasar.

Ketiga ditemukan karakteristik *ways of thinking* dan *ways of understanding*. Hal ini menjadi kebutuhan intelektual apa saja yang dimiliki oleh siswa terhadap pemahaman yang baik terkait suatu konsep maka cara berpikir siswa dalam memecahkan masalah geometri menjadi sistematis, logis, efektif dan algoritma yang tepat. Keempat peneliti bekerjasama dengan guru bidang studi matematika dalam meninjau dan menjajaki siswa dengan kemampuan kognitif rendah, sedang dan tinggi. Kelima tipe kesalahan yang dilakukan siswa dalam memecahkan masalah geometri. Adapun tipe kesalahan yang dilakukan siswa dapat menjadi gambaran mengenai pemahaman dan penguasaan siswa terhadap materi geometri sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan guru dalam merencanakan kegiatan belajar agar dapat menumbuhkan beragam cara berpikir siswa sehingga membantu siswa menjadi pemecah masalah yang baik.

Keenam diperoleh konjektur (teori substantif) pada cara berpikir siswa dalam memecahkan masalah geometri. Sehingga yang dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teori pembelajaran matematika, kurikulum (silabus dan buku teks) pembelajaran matematika di Indonesia untuk menggali *mental act*, *ways of thinking* dan *ways of understanding* siswa dalam menyelesaikan pemecahan masalah matematis sehingga hasil belajar siswa meningkat dan tujuan pembelajaran dapat dicapai secara optimal. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan judul: **Cara Berpikir Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri Pada Rancang Bangun Rumah Adat Melayu Sambas.**

## 1.2 TUJUAN PENELITIAN

Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan secara ekstensif tentang bagaimana siswa cara berpikir siswa Sekolah Dasar Negeri 2 Sambas dalam memecahkan masalah geometri pada rumah adat Melayu Sambas dari perspektif *mental act*, *ways of thinking*, dan *ways of understanding*. Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini sebagai berikut

- 1.2.1 Untuk mendeskripsikan *mental act*, *ways of thinking* dan *ways of understanding* siswa dalam memecahkan masalah geometri pada rancang bangun rumah adat melayu Sambas
- 1.2.2 Untuk mendeskripsikan *mental act*, *ways of thinking* dan *ways of understanding* siswa kemampuan kognitif rendah, sedang dan tinggi dalam memecahkan masalah geometri pada rancang bangun rumah adat melayu Sambas.
- 1.2.3 Untuk memperoleh suatu rumusan teori empiris terkait keragaman cara berpikir siswa dalam memecahkan masalah geometri terhadap rancang bangun rumah adat melayu Sambas.
- 1.2.4 Untuk mendeskripsikan karakteristik *ways of thinking* dan *ways of understanding* dalam memecahkan masalah geometri pada rancang bangun rumah adat melayu Sambas
- 1.2.5 Untuk mendeskripsikan tipe kesalahan siswa dalam memecahkan masalah geometri pada rancang bangun rumah adat melayu Sambas.

### **1.3 RUMUSAN MASALAH**

- 1.3.1 Bagaimana *mental act*, *ways of thinking* dan *ways of understanding* siswa dalam memecahkan masalah geometri pada rancang bangun rumah adat melayu Sambas.
- 1.3.2 Bagaimana *mental act*, *ways of thinking* dan *ways of understanding* siswa kemampuan kognitif rendah, sedang dan tinggi dalam memecahkan masalah geometri pada rancang bangun rumah adat melayu Sambas.
- 1.3.3 Bagaimana keragaman cara berpikir siswa dalam memecahkan masalah geometri pada rancang bangun rumah adat melayu Sambas.
- 1.3.4 Bagaimana karakteristik *ways of thinking* dan *ways of understanding* dalam memecahkan masalah geometri pada rancang bangun rumah adat melayu Sambas
- 1.3.5 Bagaimana tipe kesalahan siswa dalam memecahkan masalah geometri pada rancang bangun rumah adat melayu Sambas.

### **1.4 MANFAAT PENELITIAN**

#### **1.4.1 MANFAAT TEORITIS**

Secara teoritis manfaat yang diharapkan dari penelitian adalah sebagai bahan diskusi untuk mengkaji aspek-aspek geometri yang ditinjau dari *mental acts*, *ways of thinking* dan *ways of understanding*. Upaya untuk mengkaji aspek-aspek dimaksud dipandang penting, mengingat besarnya jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran matematika di Sekolah

Dasar Negeri 2 Sambas. Lebih lanjut hasil penelitian ini diharapkan dapat mengungkapkan gambaran, dan level kemampuan kognitif siswa yang muncul dari cara berpikir siswa dalam memecahkan masalah geometri sehingga dapat diperoleh suatu konklusi hipotetik secara umum, dan secara khusus dan beragamnya kebutuhan setiap individu serta tipe kesalahan yang merupakan hambatan dalam belajar masing-masing siswa. Secara teoritis manfaat selanjutnya sebagai jalan atau proses pemberian pengalaman kepada siswa untuk mencapai hasil belajar yang optimal dalam mempelajari geometri yang dikaitkan dengan cara berpikir siswa dalam mengkonstruksi dan mengembangkan konsep geometri pada konteks dunia nyata yakni rumah adat Melayu Sambas.

### 1.4.2 MANFAAT PRAKTIS

Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendatangkan manfaat praktis, diantaranya yaitu:

- 1.4.2.1 Rancang bangun rumah adat Melayu Sambas memuat aspek matematika diharapkan dapat dieksplorasi melalui eksplorasi secara mendalam untuk mengaktifkan pengetahuan siswa yang telah ada untuk menghubungkannya dengan pengalaman kehidupan sehari-hari dan mengkonstruksikan pengetahuan yang baru dan mengembangkan cara berpikir siswa dalam memecahkan masalah geometri yang meliputi *mental act*, *ways of thinking* dan *ways of understanding*
- 1.4.2.2 Hasil identifikasi cara berpikir siswa tentang geometri berdasarkan kemampuan kognitif tinggi, sedang, dan rendah diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam merancang model pembelajaran dan membuat buku teks atau yang sejalan dengan keterampilan proses berpikir siswa dalam pembelajaran matematika.
- 1.4.2.3 Sebagai bahan masukan bagi pihak-pihak terkait seperti guru mata pelajaran matematika untuk menciptakan suasana pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan kognitif siswa sehingga siswa terbiasa mengomunikasikan ide-ide dari cara berpikir masing-masing. Cara berpikir siswa yang berbeda-beda akan memperkaya pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap suatu konsep geometri.
- 1.4.2.4 Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan studi oleh peneliti selanjutnya untuk mengeksplorasi variabel atau berbagai studi potensial, seperti cara berpikir siswa dalam memahami pecahan, aljabar, kalkulus, dan ide-ide matematika lainnya. Selain itu, ini dapat berfungsi sebagai salah satu referensi atau sumber yang digunakan oleh peneliti untuk melakukan penelitian pengembangan, atau analisis cara berpikir dan pemahaman konseptual siswa dengan konteks yang berbeda.

- 1.4.2.5 Memberikan pengalaman baru bagi peneliti dalam melakukan penelitian kualitatif dengan berjenis studi kasus dengan desain *grounded theory* prosedur matematis berbantuan perangkat lunak Atlas.ti 9
- 1.4.2.6 Memberikan penguatan atau melengkapi cara berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika sebelumnya.

## 1.5 DEFINISI PENELITIAN

Istilah-istilah kunci yang didefinisikan dalam penelitian ini untuk mempertegas maksud, memberikan arah, dan menghindari kesalahpahaman. Terdapat beberapa istilah kunci yang harus dipahami dalam penelitian ini antara lain:

- 1.5.1 Cara Berpikir adalah suatu proses yang dialami siswa dalam menerima masalah (respon), mengelola, membentuk hubungan maupun keterkaitan dalam menyelesaikan masalah dalam menggali dan mengeksplorasi *mental act*, *ways of thinking* dan *ways of understanding* berdasarkan kemampuan kognitif rendah, sedang dan tinggi.
- 1.5.2 *Mental acts* adalah berbagai tindakan mental yang dilakukan oleh siswa diantaranya menafsirkan, menduga, menyimpulkan, membuktikan, menjelaskan, menyusun, menggeneralisasikan, menerapkan, memprediksi, mengklasifikasikan, mencari dan menyelesaikan masalah matematis.
- 1.5.3 *Ways of understanding* adalah produk kognitif tertentu dari *mental acts* yang dilakukan oleh seorang siswa.
- 1.5.4 *Ways of thinking* adalah karakteristik kognitif dari *mental act* yang merupakan hasil dari pengamatan terhadap produk kognitif dari tindakan mental.
- 1.5.5 Geometri adalah cabang matematika yang membahas tentang benda-benda, luas permukaan, titik-titik, garis-garis, sudut-sudut beserta hubungan yang tercipta dari semua ukuran yang berlaku termasuk letaknya
- 1.5.6 Rumah adat melayu adalah rumah tradisional yang dibangun dengan kontruksi di atas panggung dan dibentuk oleh kayu ulin, belian dan meranti sebagai bahan utama. Rumah tradisional Melayu memiliki banyak jendela dan dinding padat dengan memberikan ventilasi yang baik, dan ornamen yang menarik, dan ornamen ini melengkapi tampilan fasad rumah tradisional Melayu. Aspek-aspek konsep geometri berupa bangun datar yang ditemukan oleh siswa pada rancang bangun rumah adat melayu Sambas, mampu mengaktifkan pengetahuan yang telah ada untuk menghubungkannya dengan pengalaman kehidupan sehari-hari dan



mengkonstruksikan pengetahuan yang baru dan mengembangkan cara berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematis yang meliputi *mental act*, *ways of thinking* dan *ways of understanding*.

- 1.5.7 Analisis tipe kesalahan adalah proses untuk mengamati dan mengklasifikasikan penyimpangan aturan terkait dalam memecahkan masalah geometri pada rancang bangun rumah adat melayu Sambas
- 1.5.8 Atlas.ti 9 adalah alat bantu dalam proses analisis data kualitatif dimulai dengan pengorganisasian data, pemberian kode maupun pendeskripsian data sesuai dengan kategorinya. Atlas.ti 9 merupakan *software* jenis program *CAQDAS (Computer Aided Qualitative Data Analysis Software)* atau sama halnya dengan *QDA software (Qualitative Data Analysis Software)*