JURNAL EDUPEDIA

Universitas Muhammadiyah Ponorogo

http://studentjournal.umpo.ac.id/index.php/edupedia

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENGERJAKAN SOAL TEOREMA PYTHAGORAS BERDASARKAN TEORI KASTOLAN DI MASA PADEMI COVID – 19

Eko Aris Setiawan[1], Dwi Avita Nurhidayah[2],

Universitas Muhammadiyah Ponorogo
ekoarissetiawan@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan siswa dalam mengerjakan materi teorema Pythagoras yang berfokus pada teori kastolan. Pelaksanaan pembelajaran mengikuti kebijakan pendidikan dari Kementrian Pendidikan Republik Indonesia di masa Pademi COVID – 19 yaitu dilaksanakannya pembelajaran secara daring. Metode penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kualitatif. Dengan subjek pada penelitian yaitu siswa kelas 9 SMP N 4 Sawoo dengan jumlah 5 siswa. Pengumpulan data menggunakan tes soal teorema Pythagoras, kemudian dilanjutkan wawancara untuk mengetahui faktor penyebab kesalahan siswa saat mengerjakan tes. Hasil dari tes dan wawancara kemudian di analisis jenis kesalahan siswa. Analisis berfokus pada kesalahan menurut teori kasolan yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan teknik. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa siswa melakukan kesalahan konsep yaitu salah dalam penerapan rumus dan kesalahan dalam penulisan tanda bilangan akar pangkat pada rumus. Kesalahan prosedural yaitu jawaban siswa tidak sesuai dengan langkah – langkah pengerjaan dan tidak sesuainya hasil akhir dengan soal yang diperintahkan. Kesalahan teknik yaitu siswa melakukan kesalahan dalam penulisan operasi hitung dan kesalahan dalam memindahkan variable atau konstanta dari langkah ke langkah selanjutnya.

Kata kunci *: Analisis kesalahan, teorema Pythagoras, teori kastolan.*

Abstrak

This study aims to describe students' mistakes in working on the Pythagorean theorem a material which focuses on the Kastolan theory. The implementation of learning follows the education policy of the Ministry of Education of the Republic of Indonesia during the COVID-19 pandemic, namely the implementation of online learning. This research method uses descriptive qualitative research . With the subject of the research, namely the 9th grade students of SMP N 4 Sawoo with a total of 5 students. Collecting data using a test of the Pythagorean theorem a, then continued with interviews to find out the factors that cause student errors when doing the test. The results of the tests and interviews were then analyzed for the types of student errors. Analysisfocuses on errors according to kasolan theory, namely conceptual errors, procedural errors and technical errors. From the results of the study, it was found that students made conceptual errors, namely wrong in applying the formula and errors in writing the square root number sign in the formula. Procedural errors are students' answers that are not in accordance with the work steps and the final result does not match the questions ordered . Technical errors, namely students make mistakes in writing arithmetic operations and errors in moving variables or constants from step to step .

Keywords *: Error analysis, Pythagorean theorem, Kastolan theory*

PENDAHULUAN

Matematika adalah bidang ilmu yang mendasari terciptanya pengembangan di berbagai bidang. Matematika berperan sebagai landasan dalam majunya ilmu pengetahuan dan teknologi modern yang bertambah dengan cepat. Untuk mendukung perkembangannya diperlukan penumbuhan daya pikir seseorang, sehingga akan tercipta sumber daya manusia yang berkualitas dan bisa berkompetisi di era digital. Menurut Amelia (2015) juga menyatakan bahwa matematika mempunyai fungsi yang utama dalam kemajuan ilmu pengetauan dan tenologi serta berguna dalam kehidupan nyata.

Pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dalam bidang kehidupan sehari-hari sudah semakin berkembang. apalagi kini sudah merambah di bidang pendidikan, Contohnya adanya aplikasi dalam menunjang pembelajaran, sehingga membuat siswa belajar semakin mudah dan menyenangkan. Penyedia layanan aplikasi juga tidak tangung – tanggung dalam menyediakan fitur yang terdapat didalamnya. Dengan kelebihan yang ditawarkan oleh developer kepada pengguna dapat mengembangkan pembelajaran yang menarik dengan media yang semakin bermacam – macam serta pembelajaran yang lebih bervariasi. Berkembangnya IPTEK juga mempengaruhi proses pembelajaran siswa.

Pengaruh di bidang pendidikan pada proses pembelajaran adalah pembelajaran yang sebelumnya dilakukan secara tatap muka kini dapat dilakukan secara daring (pembelajaran online). Hal ini yang mengacu pada surat edaran dari Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Pada tanggal 24 Maret 2020 yang berisi tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan di masa Pademi COVID – 19, untuk mencegah penyebaran coronavirus diseases 2019 (COVID 19). sehingga pembelajaran tatap muka yang biasanya hanya dilakukan siswa secara konvensional kini bisa dilakukan secara tidak langsung atau secara virtual.

Tapi kenyataannya kemudahan dan kepraktisan dalam layanan aplikasi tidak serta merta membuat siswa menjadi paham akan materi yang disampaikan. Hal ini diperkuat dengan observasi dengan salah satu guru yang menyatakan bahwa siswa sering melakukan kesalahan dalam mengerjakan tes soal matematika, keadaan ini berkaitan dengan materi disampaikan oleh guru kurang bisa dipahami oleh siswa. Menurut intan sari dkk (2020) bahwa belajar matematika adalah kegiatan sosial yang terjadi pada dua subjek, yaitu pendidik dan peserta didik. Hal ini didukung menurut Hadisi dan Muna

(2015) pembelajan secara online mengakibatkan rendahnya hubungan antara pendidik dan peserta didik bahkan antar peserta didik itu sendiri. Apalagi materi matematika adalah materi yang saling berkaitan antara materi satu ke materi selanjutnya. Sehingga sebelum melangkah ke tahap selanjutnya diharapkan siswa harus menguasai materi tersebut. Contohnya adalah teorema Pythagoras yang harus diajarkan sebelum lanjut ke materi yang berkaitan dengan bentuk segitinga.

Teorema Phythagoras adalah materi yang diajarkan di jenjang SMP sederajat. Teorema ini digunakan sebagai materi dasar untuk dapat menyelesaikan soal – soal yang terkait dengan bangun datar dan bangun ruang (Zaerani dkk, 2017). Pemilihan teorema Pythagoras dikarenakan materi ini merupakan materi dasar yang dipakai dalam pemecahan masalah yang berkaitan segitiga yang yang sering dipakai pada jenjang selanjutnya. Kemudian Materi ini juga memerlukan penekanan pada pemahaman konsep serta kemampuan dalam memvisualisasikan soal menjadi bentuk gambar maupun sebaliknya. Berdasarkan observasi terdapat siswa menemukan masalah pada memvisualisasikan soal cerita ke bentuk gambar karena kurangnya pemahaman konsepnya. Sehingga dapat membuat pengerjaan selanjutnya akan terhenti dan tidak dapat menemukan hasil akhir yang tepat.

Sebagai seorang pendidik diperlukan kemampuan untuk mengerti kesalahan siswa pada saat mengerjakan soal Teorema Pythagoras. Karena merupakan materi prasyarat untuk bisa mengerjakan materi bangun datar dan bangun ruang. hal ini dilakukan dalam upaya untuk mengurangi dampak yang tidak baik bagi siswa itu sendiri, selanjutnya dibutuhkan analisis lebih lanjut buat melihat dimana letak kesalahannya. Untuk lebih mudahnya dalam menentukan letak kesalahan peneliti mengelompokkan kesalahan dengan menggunakan jenis kesalahan menurut kastolan.

Kastolan dalam (Muslimatul khanifah & Nusantara, 2013) mengklasifikasikan bentuk – bentuk kesalahan menjadi 3 jenis, yaitu kesalahan prosedural, kesalahan konseptual, kesalahan teknikal. Teori ini dipilih karena bisa mengklasifikasikan kesalahan yang terjadi pada siswa menjadi lebih rinci dan detail. Kemudian dalam teorema Pythagoras ditekankan pada pemahaman konsep dan kemampuan memvisualisasikan soal ke dalam bentuk gambar maupun sebaliknya, sehingga teori ini cocok dalam mengidentifikasikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal teorema Pythagoras. Kemudian dalam pengerjaannya harus paham langkah –

langkahnya yang harus sesuai prosedur. Dan dalam mengerjakannya diperlukan perhitungan yang benar agar diperoleh hasil akhir yang soalnya.

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kualitatif, menurut Sumaji dan Wahyudi (2020) penelitian kualitatif bersifat deskriptif, peneliti harus mendekripsikan objek, kejadian , atau lingkungan masyarakat yang penulisannya bersifat naratif. Antonia & Tri Nova (2020) penelitian deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan, merekan, menganalisis, menginterpresentasikan keadaan yang terjadi dan situasi yang dikatakan oleh subek penelitian. Sehingga penelitian deskriptif kualitatif adalah penelitian yang menggambarkan suatu keadaan objek maupun subjek yang penulisannya bersifat naratif. Penelitian ini dilaksanakan di desa Tempuran kecamatan Sawoo kabupaten Ponorogo. Dengan subjek penelitian adalah siswa kelas 9 SMP N 4 Sawoo. Jumlah siswa yang dipilih adalah 5 orang dengan 3 siswa kemampuan di atas rata – rata dan dan 2 dibawah rata – rata kelas yang dipilih secara acak.

Instrumen yang dipakai adalah intrumen tes tertulis dan wawancara. Tes tertulis dilakukan untuk melihat jenis kesalahan siswa saat mengerjakan soal. Menurut Arta Ekayanti (2017) wawancara digunakan untuk mengumpulkan data yang memungkinkan siswa untuk membenarkan kesalahan yang dibuat saat menjawab pertanyaan soal tes tertulis. Kemudian dari wawancara tersebut bertujuan untuk memperoleh keterangan dari siswa pemicu akibat kesalahan saat mengerjakan soal.

Pengumpulan data mengunakan tes yang diberikan kepada 5 siswa. Setelah mendapatkan hasil pekerjaan siswa kemudian dipilih sampel dari jawaban siswa yang akan diwawancari. Sampel soal tersebut diambil dari salah satu jawaban siswa yang mempunyai kemiripan dalam kesalahan pengerjaan. Dari jawaban seluruh siswa tersebut di analisis dan dibuatkan tabulasi data sederhana untuk melihat seberapa banyak siswa dalam melakukan jenis kesalahan berdasarkan teori kastolan.

Kastolan dalam (Annisa & Ellya, 2013:3) membedakan tiga jenis kesalahan : kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik yang terbagi beberapa indikator seperti dibawah ini :

Kesalahan prosedural :

a. Langkah – langkah yang tidak sesuai dengan tahapan pengerjaan soalnya

b. Kesalahan hasil akhir pada bentuk paling simpel

Kesalahan teknik :

a. kesalahan menjumlahkan atau mengurangi dan menuliskan tanda akar pangkat, akar kuadrat, penjumlahan, pengurangan, pembagian, dan perkalian.
b. kesalahan dalam penyusunan tahapan pengerjaan dari suatu variable atau konstanta

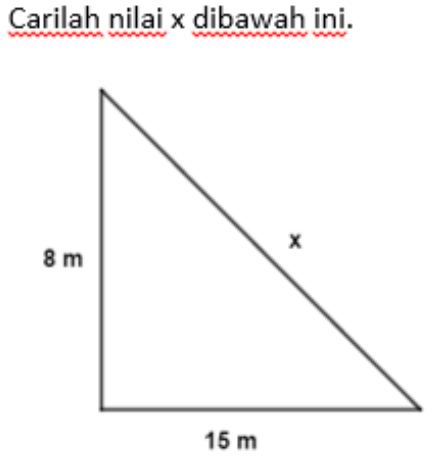
HASIL DAN PEMBAHASAN

. Penelitian dilakukan pada saat terjadinya pademi COVID – 19, sehingga pada saat penelitian ini berlangsung dengan menerapkan protokol kesehatan. Dengan melakukan analisis kepada lima orang siswa yang telah mengerjakan soal tes dan diwawancara. dalam hal ini peneliti akan memfokuskan tiga jenis kesalahan menurut kastolan. Tiga jenis kesalahan itu adalah kesalahan prosedural, kesalahan teknik, dan kesaalahan konseptual. Hasil dari analisisnya adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Presentase kesalahan siswa pada setiap soal.

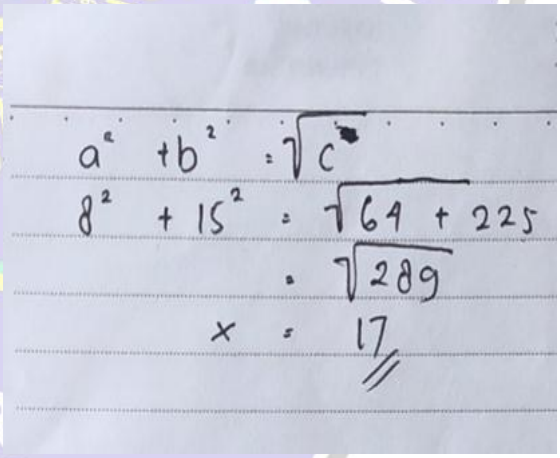
	Kesalahan konsep	Kesalahan prosedural	Kesalahan teknik
Soal 1	60 %	60 %	40 %
Soal 2	80 %	60 %	60 %
Soal 3	80 %	60 %	40 %

Dari tabel di atas diperoleh bahwa siswa mayoritas melakukan kesalahan konseptual dengan, diikuti prosedural dan teknik. Berikut sampel dan jawaban siswa soal 1 (Gambar 1).



Gambar 1. Soal no. 1

Dari 5 siswa yang mengerjakan diperoleh salah satu siswa yang mengerjakan soal tersebut, diperoleh (Gambar 2).



Gambar 2. Jawaban siswa soal no.

Hasil tes pekerjaan siswa di atas bisa dilihat bahwa siswa menjawab dengan benar, tetapi ia melakukan kesalahan konseptual pada penulisan rumus teorema Pythagoras yaitu $a^2 + b^2 = \sqrt{c}$ yang seharusnya $a^2 + b^2 = c^2$. Kemudian siswa juga melakukan kesalahan prosedural yaitu tidak sesuainya langkah – langkah pengerjaannya, hal ini bisa terlihat kurang sistematisnya jawaban siswa. Selanjutnya siswa juga melakukan kesalahan teknik kesalahan ini dikarenakan salah dalam memindahkan antara ruas kiri dan ruas kanan, sehingga mengakibatkan ketidaksesuaian langkah satu dan langkah selanjutnya. Berikut adalah hasil kutipan wawancara dengan siswa.

Peneliti : dari soal tersebut kamu paham maksud dan tujuan soal tersebut

Siswa – 2 : paham mas, mencari x nya

Peneliti : apakah rumus yang kamu gunakan udah yakin benar ?

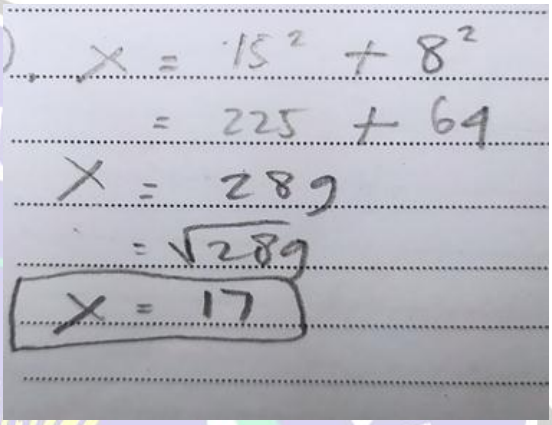
Siswa – 2 : benar mas

Peneliti : dari langkah per barisnya, apakah runtut dari satu baris ke baris yang lainnya

Siswa – 2 : sudah mas kayaknya

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa – 2 disini terlihat siswa melakukan kesalahan konseptual, prosedural, maupun teknik. Banyak hal hal yang di abaikan dalam pengerjaan soal ini, walaupun jawaban siswa ini benar tetapi pada saat proses pengerjaan salah. ini berakibat pada tidak sistematis untuk pengerjaannya.

Dari 5 siswa yang mengerjakan diperoleh salah satu siswa yang mengerjakan soal tersebut diperoleh (Gambar 3).



Gambar 3. Jawaban siswa soal no. 1

Hasil tes pekerjaan siswa di atas bisa dilihat bahwa siswa menjawab dengan benar dengan bentuk paling sederhana, tetapi ia melakukan kesalahan konseptual pada penerapan rumus Pythagoras diamana pada x yang terdapat pada jawaban siswa – 3 jawaban yang benar adalah x^2. Untuk kesalahan prosedural disini terjadi karena konsepnya salah maka langkah pengerjaannya juga berpengaruh, terlihat pada penempatan akar pangkatnya. Berikut adalah hasil kutipan wawancara dengan siswa

Peneliti : hasil akhir soal ini benar, tapi kamu yakin ngak kalo ada yang kurang pada rumusnya

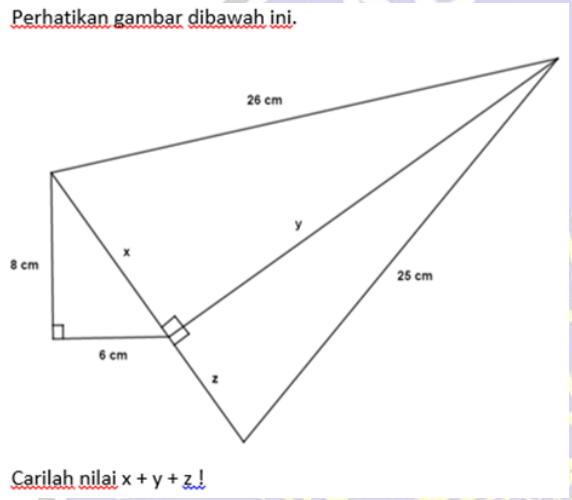
Siswa – 3 : lupa pangkatnya mas

Peneliti : nah, lebih teliti lagi yaa

Siswa – 3 : iya mas

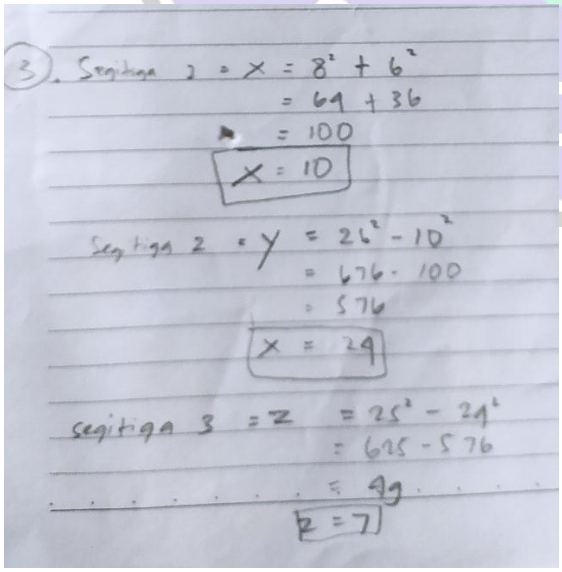
Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa – 3 disini diketahui bahwa siswa melakukan kesalahan konseptual dimana siswa ini kelupaan dalam menulis rumusnya, hal ini juga mengakibatkan kesalahan prosedural.

Berikut sampel dan jawaban siswa soal 2



Gambar 4. Soal no 2

Dari 5 siswa yang mengerjakan diperoleh salah satu siswa yang mengerjakan soal tersebut diperoleh (Gambar 5).



Gambar 5. Jawaban siswa soal no. 2

Hasil tes pekerjaan siswa diatas terlihat siswa mengerti dan bisa membaca gambar pada soal no 3 dengan baik. Namun, melakukan Kesalahan yaitu pengerjaan tidak sampai selesai dan kesalahan dalam tanda operasinya. Dari soal ini siswa diberikan soal untuk mencari hasil akhir dari jumlah nilai x + y + z , namun siswa hanya menjawab hasil dari x, y, dan z. kemudian pada rumus terlihat siswa juga tidak menuliskan akar pangkat pada x, y dan z atau menuliskan akar pangkat dari hasil operasinya. Berikut adalah hasil kutipan wawancara dengan siswa.

Peneliti : gimana cara kamu mengerjakan soal ini?

Siswa – 3 : di cari panjang x kemudian y kemudian z mas

Peneliti : cara memperoleh nilai x nya gimana

Siswa – 3 : 8 kuadrat ditambah 6 kuadrat terus di akar pangkat

Peneliti : di lembar jawaban ada ngak akar pangkatnya ?

Siswa – 3 : ngak ada, lupa tadi

Peneliti : kemudian, di situ soalnya untuk mencari jumlah nilai x, y, dan z. kok ngak ada di jawabanmu ini

Siswa – 3 : ketinggalan mas itu.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa – 3 diketahui bahwa siswa

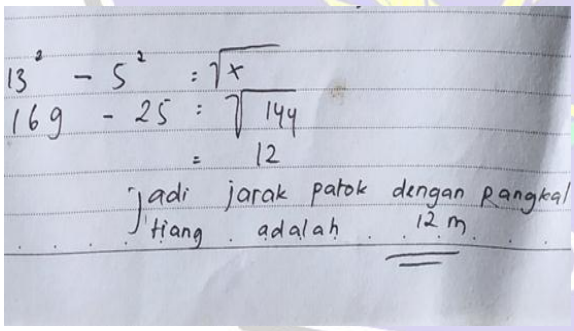
memahami soal yang diberikan. namun siswa – 3 kurang memahami materi Teorema Pythagoras. Sehingga dari jawabannya terlihat banyak melakukan kesalahan. Dari hasil analisis diketahui bahwa siswa – 3 melakukan semua kesalahan menurut teori kastolan.

Berikut sampel dan jawaban siswa soal 3.

Sebuah tiang bambu dengan panjang 5 m berdiri tegak di tanah datar. Dari ujung atas tiang bambu di Tarik seutas tali ke sebuah patok yang rata dengan tanah. Jika tali tersebut mempunyai panjang 13 m, maka jarak patok dengan pangkal tiang pada bagaian bawah adalah . . .

Gambar 6. Soal no. 3

Dari 5 siswa yang mengerjakan diperoleh salah satu siswa yang mengerjakan soal tersebut diperoleh (Gambar 7).



Gambar 7. Jawaban siswa soal no. 3

Hasil tes pekerjaan siswa – 4 terlihat siswa memahami soal. Siswa – 4 sudah mampu mengerjakan dengan hasil akhir yang benar, tetapi siswa melakukan kesalahan dalam kesalahan mengaplikasikan rumus dengan tepat. Rumus teorema Pythagoras adalah kuadrat sisi miring = jumlah kuadrat kedua sisi – sisinya, bisa terlihat jika pada jawaban siswa $13^2 - 5^2 = \sqrt{x}$ hal ini tidak sesuai rumus, seharusnya siswa menggunakan rumus $13^2 - 5^2 = x^2$ untuk mencari x (jarak patok dengan pangkal tiang). Akibatnya pekerjaan siswa tersebut juga terlihat tidak sistematis. Bisa dilihat bahwa nilai x seharusnya adalah akar dari 144 namun ditulis pada lembar jawaban siswa adalah akar pangkat 144 adalah hasil dari 169 – 25. Berikut adalah hasil kutipan wawancara dengan siswa.

Peneliti : Untuk penulisan rumusnya yakin sudah benar

Siswa – 4 : Benar mas

Peneliti : Tau ngak maksud dari soal itu apa

Siswa – 4 : untuk mencari panjang patok ke pangkal itu mas

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa – 4 bisa terlihat siswa tersebut dapat memahami maksud dari soal tersebut. Namun pada penulisan rumusnya disini masih salah sehingga mengakibatkan kesalahan pada proses pengerjaan yang selanjutnya. Hasil analisis lembar jawaban dan wawancara dapat disimpulkan bahwa siswa tersebut melakukan kesalahan konseptual dan prosedural.

Bersumber pada hasil analisis data yang diperoleh melalui tes tertulis dan wawancara dengan 5 siswa diketahui bahwa mereka mayoritas memiliki jenis kesalahan yang sama. Setelah di analisis kemudian mendeskripsikan kesalahan siswa menurut teori kastolan yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan teknik. Kesalahan konseptual pada teori Kastolan adalah kesalahan dalam penafsiran atau penggunaan sebutan, konsep dan keyakinan (Lutfia & Zanthy, 2019). Dari hasil analisis diperoleh (1) siswa tidak paham dengan penerapan rumusnya (2) siswa yang lupa dengan tanda bilangan akar pangkat pada rumus (3) siswa tidak bisa memahami maksud dan tujuan soal. Dari hasil analisis jawaban siswa diperoleh sebagain besar kesalahan karena siswa tidak paham dengan penerapan rumus Pythagoras. Hal ini bisa dilihat dari jawaban siswa dalam mengerjakan soalnya masih salah dalam menempatkan rumusnya dan dinilai salah dalam memahami maksud dan tujuan soal tersebut, kesulitan tersebut terjadi karena kurang telitinya siswa atau karena lupa dan kurangnya siswa dalam pemahaman konseptual. Pemahaman konsep adalah kemampuan siswa untuk merumuskan kembali materi yang diterima dengan menggunakan kata – kata mereka sendiri yang dapat dipahami serta dapat mengaplikasikanya kembali (Imam Budiono & Uki Suhendar, 2019). Jadi pemahaman konsep adalah tingkatan yang lebih tinggi dari pengetahuan yang telah dimiliki seseorang (Uki Suhendar & Arta Ekayanti, 2018). Dari kesalahan konseptual ini bisa mengakibatkan siswa memiliki kecenderungan lebih besar untuk melakukan kesalahan pada langkah pengerjaan yang selanjutnya, dan dapat memicu kesalahan prosedural dan kesalahan teknik.

Kesalahan prosedural menurut Kastolan adalah kesalahan dalam upaya tahapan mengerjakan yang hirarkis dan terstruktur untuk menanggapi suatu persoalan (Firmansyah, 2019). Dari hasil analisis diperoleh (1) jawaban siswa tidak sesuai dengan langkah – langkah pengerjaanya (2) tidak sesuainya hasil akhir dengan soal yang diperintahkan. Terdapat jawaban siswa – 2 dan siswa – 3, siswa 2 melakukan kesalahan dalam langkah pengerjaannya kurang sesuai soal yang diberikan. kemudian jawaban akhir dari siswa 3 tidak dalam bentuk paling sederhana dikarenakan kurang dalam membaca soalnya. Untuk siswa – 4 terlihat siswa melakukan kesalahan akibat tidak sesuainya rumus yang digunakan sehingga mengakibatnya langkah selanjutnya tidak sesuai dengan perintah soal.

Kesalahan teknik menurut kastolan adalah kesalahan karena salah dalam operasi hitung (lutfia & Sylviana Zanthy, 2019). Dari ulasan diatas diperoleh (1) siswa melakukan kesalahan dalam penulisan operasi hitung (2) siswa melakukan kesalahan dalam memindahkan variable atau konstanta dari langkah ke langkah selanjutnya. Terdapat jawaban siswa – 2 yang salah dalam memindahkan variable antara ruas kanan dan kiri. Untuk siswa – 3 melakukan kesalahan karena tidak menuliskan akar pangkatnya pada variabel x, y dan z.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian diatas adalah bahwa siswa melakukan kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik. Kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa adalah kesalahan konsep, kebanyakan dari mereka kurang bisa dalam menerapkan rumusnya padahal pada saat sesi wawancara terlihat siswa paham maksud dan tujuan dari soal tesnya. Kesalahan prosedural terjadi karena tidak sesuainya langkah pengerjaan siswa dalam mengerjakan soal, sehingga pekerjaan siswa tidak sistematis. Kesalahan teknik terjadi karena salah dalam memindahkan variabel satu ke variabel lainnya dan kesalahan dalam operasi hitung. Hal ini menunjukan bahwa siswa mempunyai kesulitan belajar di rumah. Bisa dilihat bahwa siswa sangat kurang dalam memahami konsepnya, mayoritas siswa mengerjakan soal dengan rata – rata memiliki kesalahan pada rumus yang digunakan, tapi siswa mempunyai hasil akhir yang sesuai dengan jawaban yang paling sederhana.

DAFTAR PUSTAKA

Amelia, S. (2015). *Pengaruh Accelerated Learning Cycle Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP*. Jurnal Pengajaran MIPA, 20(2), 122-124.

Subiyakto, A., Rufiana, I. S., & Hidayah, D. A. N. (2020*). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray (TSTS) Berbantuan Teknik Scaffolding*. JEMS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains, 8(1), 7-17.

Hadisi, L., & Muna, W. (2015). Pengelolaan teknologi informasi dalam menciptakan model inovasi pembelajaran (e-learning). Al-TA'DIB: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan, 8(1), 117-140.

Zaerani, S. (2017). *Pengaruh Penguasaan Konsep Teorema Pythagoras Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Bangun*

Ruang Sisi Datar pada Siswa Kelas VIII MTs. Negeri Balang-Balang (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).

Khanifah, N. M. (2013). *Analisis kesalahan penyelesaian soal prosedural bentuk pangkat bulat dan scaffoldingnya* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Malang).

Sumaji, S., & Wahyudi, W. (2020). Refleksi Pembelajaran Matematika SMK Muhammadiyah 1 Ponorogo Pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Mutlak . *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* , *4*(2), 746 - 755.

Ekayanti, A. (2017). Diagnosis Kesalahan Mahasiswa Dalam Proses Pembuktian Berdasarkan Newmann Error Analysis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, *6*(1), 105-116.

Sulistyaningsih, A., & Rakhmawati, E. (2017). Analisis kesalahan siswa menurut kastolan dalam pemecahan masalah matematika. *Matematika*, *19*(2), 123-130.

Luthfia, L., & Zanthy, L. S. (2019). Analisis kesalahan menurut tahapan kastolan dan pemberian scaffolding dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linear dua variabel. *Journal on Education*, *1*(3), 396-404.

Budiono, I., & Suhendar, U. (2019, September). Meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa melalui pendekatan RME. In *Seminar Nasional Pendidikan dan Pembelajaran 2019* (pp. 488-495).

Suhendar, U., & Ekayanti, A. (2018). Problem based learning sebagai upaya peningkatan pemahaman konsep mahasiswa. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran, 6(1), 15-19*

Firmansyah, D. (2020). analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan representasi matematis menurut tahapan kastolan. *Prosiding Sesiomadika*, *2*(1a).