

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan sebuah ilmu pengetahuan yang objek kajiannya adalah sesuatu yang tak berwujud atau dapat dikatakan bersifat abstrak. Makna dari abstrak tersebut dalam bahasa Indonesia berarti sesuatu yang tak memiliki bentuk atau hanya sebatas sketsa dalam pikiran. (Nurhasanah, 2010) mengungkapkan bahwa sebuah ilmu dengan objek kajian yang bersifat abstrak adalah matematika. Matematika dikatakan abstrak karena objek kajian dalam disiplin ilmunya terdapat simbol-simbol atau rumus – rumus tidak berwujud nyata dan bahkan tidak ada dalam kehidupan nyata.

Sifat abstrak sangat melekat sekali dengan ilmu matematika, dengan ilmu yang abstrak ini membuat citra dalam pembelajaran matematika dipandang kurang baik oleh siapapun seperti yang disebutkan oleh (Fahmi, 2016) bahwa perspektif siswa terhadap ilmu kajian matematika terlihat kurang baik, karena mereka memiliki rasa tidak menyenangkan terhadap pembelajaran matematika. Hal tersebut disebabkan karena ilmu matematika yang tak nyata atau abstrak. Dalam penelitian (Elly S & Mandasari, 2018) menjelaskan bahwa ilmu kajian yang memiliki objek dan struktur yang abstrak ada dalam karakteristik ilmu kajian matematika.

Menurut (Ge & Land, 2003) masalah yang abstrak dan tak memiliki struktur yang baik mempengaruhi diri siswa menjadi sulit untuk mengaitkan materi yang berkaitan dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Maka dari itu pentingnya siswa memerlukan kemampuan abstraksi agar mampu berpikir abstrak, membuat pernyataan umum, serta menyusun masalah matematis tersebut agar dapat memudahkan penyelesaian masalah khususnya yang dikaitkan dengan kehidupan sehari – hari. Pada hakikatnya, setiap orang memiliki kemampuan abstraksi matematis di dalam dirinya dengan tingkatan yang berbeda. Pernyataan tersebut sesuai dengan tingkat kemampuan berpikir yang dimiliki orang dalam mengatasi permasalahan dan menyelesaikan masalah yang ada dalam kehidupan sehari – hari.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Vans Oers & Poland dalam penelitiannya (Van Oers & Poland, 2007) bahwa abstraksi merupakan proses membangun hubungan antar objek dari sudut pandang dan juga mengatakan bahwa abstraksi adalah proses dialektika antar objek, yang khusus diberikan, dan representasi abstrak mereka. Abstraksi dapat dijelaskan dengan berfokus pada konfigurasi model mental, yang dapat dinyatakan sebagai model simbolis abstrak. Sesuai dengan apa yang dijelaskan dalam penelitian yang dilakukan oleh (Kariadinata dkk., 2021) yang mengungkapkan bahwa matematika memiliki karakteristik menuju kerangka formal sistem aksiomatik dan verifikasi, sehingga peserta didik harus memiliki pemikiran matematis tingkat lanjut dalam kemampuan berpikir. Berpikir matematis dalam tingkat lanjut meliputi kemampuan representasi, kemampuan abstraksi, kemampuan berpikir kreatif, dan kemampuan pembuktian matematis. Faktor utama yang menjadi kendala bagi siswa adalah kurangnya pemahaman tentang aturan, definisi, prosedur, dan konsep yang sangat abstrak. (Rosenbloom, 1960) menyatakan bahwa kemampuan abstraksi dan pernyataan umum matematis adalah salah satu ciri yang membedakan siswa yang memiliki kemampuan matematis dari siswa lain dalam penyelesaian masalah matematis dengan membangun model masalah dan mengidentifikasi karakteristik sesuatu. Dalam berpikir abstraksi dibutuhkan kemampuan kognitif dan salah satu teori tentang yang membahas kemampuan kognitif dalam abstraksi adalah teori Jerome Bruner.

Pada buku Jerome Bruner dalam bukunya (Bruner, 1960) menuliskan bahwa proses kognitif yang dilakukan pertama kali yaitu memperoleh informasi baru. Memperoleh informasi baru merupakan proses awal dalam penyelesaian masalah sebelum dilanjutkan ke proses berikutnya. Lalu tahap selanjutnya yaitu mentransformasi informasi tersebut, pada tahap ini dilakukan proses penyelesaian permasalahan yang telah diberikan. Setelah itu dilanjutkan menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan, yang akan terlihat apakah proses penyelesaian masalah yang dilakukannya sudah sesuai atau tidak. Menurut (Tall D, 1994) Pengetahuan seseorang adalah hasil dari proses abstraksi atas suatu obyek atau materi tertentu. Abstraksi memiliki dua pengertian, yang pertama yaitu sebagai proses ‘melukiskan’

suatu permasalahan, dan kedua yaitu konsep sebagai hasil dari sebuah proses yang dikerjakan. Tall memiliki kepercayaan bahwa kemampuan abstraksi reflektif memiliki peran penting dalam pemikiran logika matematika yang lebih tinggi seperti dalam pemikiran logis. Oleh karena itu, untuk mengembangkan gagasan kemampuan abstraksi reflektif dalam pemikiran matematika tingkat tinggi, salah satunya adalah dalam kemampuan abstraksi itu sendiri.

Berdasarkan hasil karya buku Jerome Bruner (Bruner, 1960) dijelaskan bahwa ada tiga sistem keterampilan yang dijelaskan oleh Bruner yang disebut *modes of representation*, yaitu terdiri dari *enactive*, *iconic*, dan *symbolic*. Pada sistem keterampilan *enactive*, keterampilan tersebut disajikan dengan tindakan langsung pada benda yang nyata adanya, sehingga pada keterampilan ini tidak diperlukan bayangan atau imajinasi bahkan tidak perlu juga digunakan dengan kata-kata. Tahap selanjutnya adalah *iconic*, keterampilan *iconic* berbeda dengan *enactive*. Keterampilan *iconic* ini beralaskan ruang lingkup pemikiran dalam otak saja. Informasi yang didapat disuguhkan berbentuk sebuah gambar yang menggambarkan konsep akan tetapi tidak sepenuhnya terdefiniskan. Sedangkan, tahap terakhir yaitu *symbolic*, pada sistem keterampilan ini cara penyajiannya adalah mengimajinasikan konsep berpikir melalui sebutan yang abstrak atau belum dapat tergambarkan dengan jelas melalui rumus maupun simbol dengan membuat konsepnya berupa pengertian atau teori, maupun analisisnya.

Bruner (1960) mengungkapkan bahwasannya tahapan kognitif menurutnya terdiri atas 3 tahap yang kemudian dijadikan indikator, yaitu diantaranya adalah : 1) tahap mendapatkan pengetahuan yang baru; 2) tahap perubahan pengetahuan; dan 3) tahap penguji kebenaran dan ketepatan pengetahuan. Pada tahap memperoleh informasi baru langkah yang dilakukan adalah memilah setiap sifat yang dimiliki oleh objeknya dengan berdasarkan hasil observasi secara langsung dan membuat pernyataan umum dari hasil observasi tersebut. Pada tahap mentransformasi sebuah informasi yang ada dilakukan dengan memilah setiap sifat objek yang dilakukan dengan penggambaran, membuat pernyataan umum melalui gambar yang terdapat pada soal, membuat sesuatu yang diwakili oleh gagasan matematika berupa sebuah simbol atau rumusan tertentu, mengabaikan sifat

kebendaan yang dimiliki oleh sebuah objek, membuat hubungan antar proses yang kemudian menjadi suatu definisi baru, menjadikan konsep menjadi sebuah gambaran nyata pada sesuatu yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari, melakukan perubahan bentuk objek sedemikian hingga agar tidak nampak seperti bentuk awal yang bersifat abstrak dan kemudian dilanjutkan pada tahap pengujian ketepatan serta evaluasi.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di SMP Guna Dharma Bandung. Kemampuan abstraksi matematis belum maksimal dan tidak berdasarkan teori Bruner. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya hasil tes tertulis berupa soal kemampuan abstraksi matematis di kelas VII berikut :

1. Pada peta Pulau Jawa yang berskala 1 : 6.000.000, jarak Kota Jakarta ke Kota Bandung adalah 3 cm. Sebuah Bus berangkat dari Jakarta pukul 09.00 WIB menuju Kota Bandung. Jika kecepatan Bus adalah 60 km/jam, pukul berapa Bus tersebut sampai di Bandung ?

Dik: Peta Pulau Jawa yang berskala 1 : 6.000.000, jarak kota Jakarta ke Bandung adalah 3 cm. Sebuah bus berangkat dari Jakarta Pukul 09.00 WIB.

Dit: Jika kecepatan Bus adalah 60 km/jam, pukul berapa Bus tersebut sampai di Bandung?

Jwb: $1 : 6000.000 \times 3 = 4.8000.000 \text{ cm} = 4.8000 \text{ km}$

$$\frac{4.800}{60} = 80 \quad 80 \text{ jam} = 4.800 \text{ menit}$$

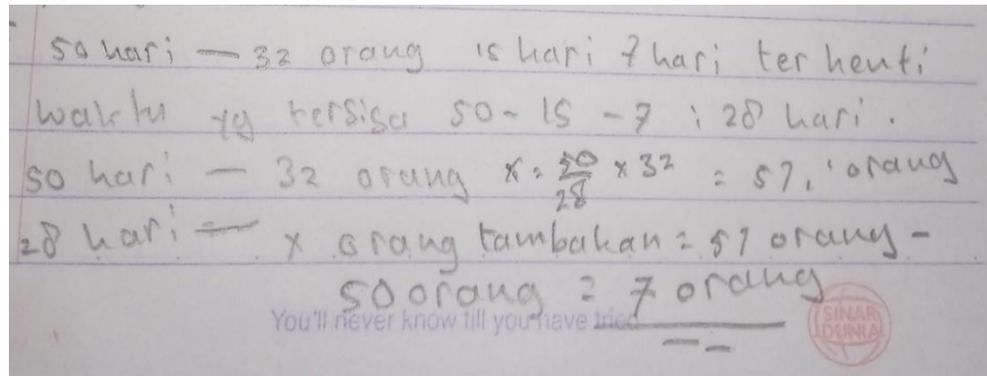
09.48 wib

Gambar 1. 1 Jawaban Nomor 1

Pada jawaban nomor 1 siswa tersebut mencantumkan dengan adanya diketahui dan ditanyakan terlebih dahulu lalu dilanjutkan dengan jawaban hal tersebut sesuai pada indikator berdasarkan Teori Bruner yang pertama yaitu memperoleh informasi. Namun pada indikator yang kedua yaitu mentransformasikan informasi, dalam tahap ini siswa tersebut dapat tidak maksimal dalam mentransformasikan sebuah soal cerita yang abstrak menjadi sebuah rumus matematika yang sehingga pada tahap yang ketiga yaitu

menguji relevansi atau ketepatannya itu belum tepat. Dengan tidak terpenuhinya beberapa indikator pada pengerjaan soal, dapat disimpulkan kemampuan abstraksi matematis siswa masih rendah.

2. Suatu proyek bisa dikerjakan selama 50 hari oleh 32 orang. Setelah 15 hari proyek berhenti 7 hari karena adanya bencana alam. Berapa banyak pekerja yang harus ditambah agar proyek tersebut selesai tepat waktu ?



Gambar 1. 2 Jawaban Nomor 2

Pada jawaban nomor 2 siswa tersebut langsung menuliskan jawaban sedangkan pada indikator berdasarkan Teori *Bruner* yang pertama adalah memperoleh informasi dan mencantumkan dengan adanya diketahui dan ditanyakan terlebih dahulu lalu dilanjutkan dengan jawaban. Selain itu siswa tersebut tidak melepaskan sifat kebendaannya tetapi langsung menuliskan apa yang tertera pada soal lalu dilanjutkan dengan perhitungannya. Pada indikator yang kedua yaitu mentransformasikan informasi, dalam tahap ini siswa tersebut dapat mentransformasikan sebuah soal cerita yang abstrak menjadi sebuah rumus matematikanya walaupun dalam tahap yang ketiga yaitu menguji relevansi atau ketepatannya itu belum tepat. Dengan tidak terpenuhinya beberapa indikator pada pengerjaan soal, dapat disimpulkan kemampuan abstraksi matematis siswa masih rendah.

Seperti beberapa sumber rujukan yang diperoleh melalui penelitian terdahulu salah satunya yang dilakukan oleh (Juniarti & Zulkarnaen, 2019), kemampuan abstraksi siswa dalam melakukan penyelesaian matematis pada siswa kelas X di salah satu SMAN Karawang pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel atau SPLDV, tergolong masih cukup rendah. Rendahnya kemampuan tersebut juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Merliza, 2016) yakni konsep

abstrak inilah yang paling banyak ditemui dalam pembelajaran matematika di sekolah yang membuat peserta didik kurang memaknai pembelajaran bagi kehidupannya. Kemudian, dalam hasil penelitian lain yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Yusepa, 2017), dinyatakan bahwasannya kemampuan abstraksi siswa SMP hanya sekitar 9% siswa saja yang dapat membuat penggambaran model matematis dari soal yang telah diberikan, sedangkan sisanya tidak dapat melalui tahapan membuat pernyataan secara umum. Penelitian lainnyapun mengungkap hal yang serupa yakni sebanyak 63,21% kesalahan siswa umumnya tidak mampu mengubah soal cerita kedalam gambar matematis (Azis & Fuad Yusuf, 2016). Kemampuan abstraksi matematis masih dinilai rendah sesuai dengan (Yusepa, 2017) kemukakan bahwasannya pola pikir yang abstrak, membuat pernyataan secara umum, juga merancang masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari merupakan proses abstraksi matematis. Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan abstraksi matematis masih dinilai rendah.

Dari berbagai uraian yang menjadi acuan yang telah disampaikan tersebut, diketahui bahwasannya kemampuan abstraksi matematis masih dinilai belum baik dalam materi-materi seperti bangun geometri ataupun persamaan linier, terkait hal ini pembaharuan pada penelitian ini akan mengujikan pada materi-materi tersebut, selain hal tersebut juga penelitian kemampuan abstraksi matematis siswa ini akan berdasarkan salah satu teori ahli yaitu Teori Jerome Bruner. Hal – hal terkait kemampuan abstraksi matematis yang ditinjau berdasarkan teori Bruner yang dapat dimanfaatkan untuk proses pembelajaran matematika dalam materi apapun. Dengan demikian, peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian terkait “**Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa Berdasarkan Teori Bruner**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas, maka peneliti dalam penelitian ini menyusun rumusan masalahnya yaitu:

1. Bagaimana klasifikasi kemampuan abstraksi matematis siswa menurut teori *Bruner* berdasarkan kategori rendah, sedang dan tinggi?
2. Bagaimana kemampuan abstraksi matematis siswa pada soal *enactive*, *iconic*, dan *symbolic* berdasarkan kategori rendah, sedang dan tinggi?

3. Apa saja kendala kemampuan abstraksi matematis siswa?

C. Tujuan Masalah

Berdasarkan Rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui klasifikasi kemampuan abstraksi matematis siswa menurut teori *Bruner* berdasarkan kategori rendah, sedang dan tinggi.
2. Mengetahui kemampuan abstraksi matematis siswa pada soal *enactive*, *iconic*, dan *symbolic* berdasarkan kategori rendah, sedang dan tinggi.
3. Mengetahui kendala kemampuan abstraksi matematis siswa.

D. Manfaat Penelitian

Harapannya, penelitian ini dapat memberikan banyak manfaat untuk berbagai pihak, khususnya bagi pihak terkait dalam penelitian ini. Manfaat penelitian secara khusus diantaranya :

1. Bagi Guru

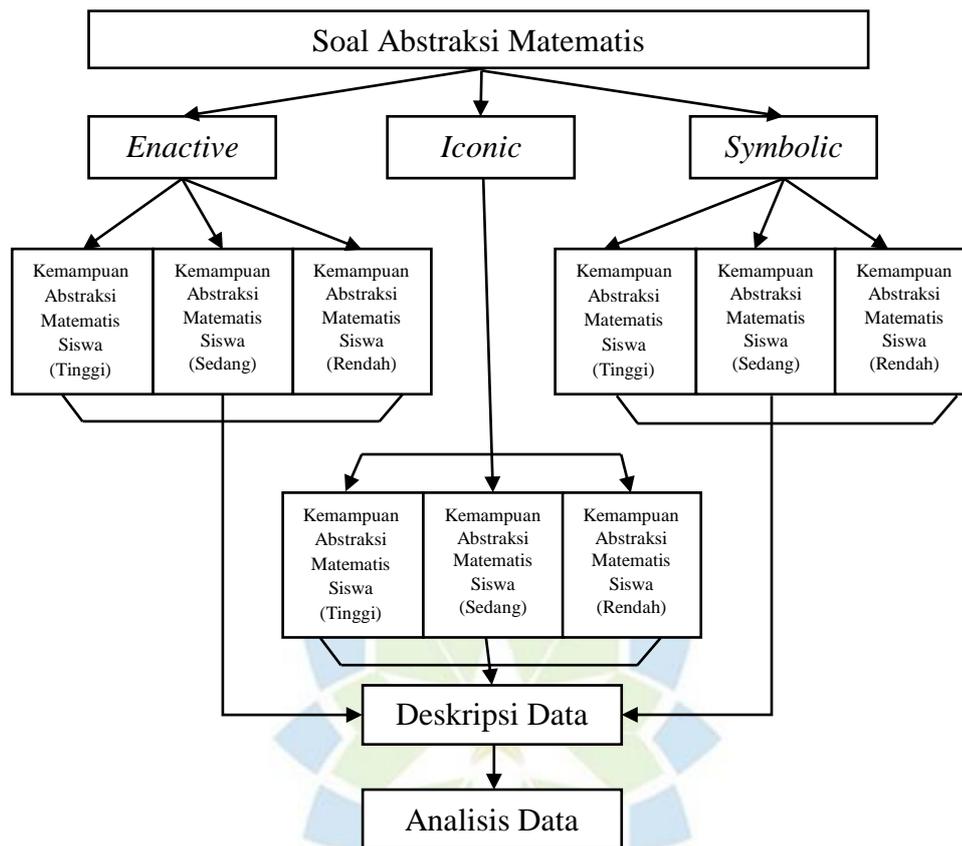
- a) Sarana informasi mengenai kemampuan abstraksi matematis siswa menurut teori *Bruner* untuk menjadi bahan masukan agar dapat memahami dengan baik kemampuan siswa yang diajarnya.
- b) Sarana informasi mengenai kemampuan abstraksi matematis siswa yang diajarnya agar dapat mengetahui perlakuan seperti apa yang seharusnya diterapkan pada siswa tersebut.
- c) Sebagai bahan untuk mengoptimalkan kemampuan abstraksi matematis dalam pembelajaran matematika.

2. Bagi Peneliti

- a) Sebagai pengetahuan untuk menjadi rujukan saat menjadi pendidik di masa yang akan datang.
- b) Mengetahui klasifikasi siswa berdasarkan kemampuan abstraksi matematis.
- c) Mengetahui keadaan siswa sebenarnya mengenai kemampuan abstraksi matematis siswa menurut teori *Bruner*.
- d) Menjadi bahan kajian untuk penelitian selanjutnya mengenai kemampuan abstraksi matematis siswa menurut teori *Bruner*.

E. Kerangka Pemikiran

Kemampuan abstraksi dalam pembelajaran matematika sangatlah dibutuhkan untuk memahami hal-hal yang abstrak seperti struktur matematika ataupun rumus – rumus. Kemampuan abstraksi utamanya kini perlu menjadi sesuatu yang digaris bawahi dalam pelajaran matematika, karena abstraksi adalah kemampuan siswa dalam memahami pernyataan mendasar dalam matematika, diantaranya yaitu simbol matematika dan juga susunan bukti kebenaran pernyataan yang ada dalam ilmu matematika. Dalam penelitian yang akan dilakukan analisis kemampuan abstraksi matematis siswa berdasarkan Teori *Bruner* memiliki indikator kemampuan abstraksi matematis yang menjadi acuan dan juga harus dicapai, yang pertama adalah memperoleh informasi. Memperoleh informasi yang dimaksud adalah dengan memperoleh informasi baru yaitu mengidentifikasi karakteristik suatu objek yang diambil berdasarkan pengamatan dan observasi secara langsung kemudian disusun melalui pernyataan umum dari hasil yang telah diamati tersebut. Selanjutnya yaitu indikator transformasi informasi. Transformasi informasi yang dimaksud disini adalah transformasi atau mengubah informasi baru yang ada dengan memilah sifat sifat objek yang disusun secara sistematis melalui sebuah gambar kemudian digambarkan secara umum yang berdasarkan soal serta gambar yang telah ada sebelumnya, dilanjutkan dengan menggambarkan kembali berbagai pernyataan yang ada didalam matematika melalui berbagai rumus, simbol, serta meninggalkan sifat dari suatu objek yang kemudian disusun sedemikian sehingga menjadi suatu kesatuan hubungan antar proses dan diungkap menjadi pengertian baru dan dituangkan dalam pengaplikasian yang telah disesuaikan. Indikator terakhir dalam kemampuan abstraksi matematis yakni adalah pengujian kebenaran dan juga kesesuaian pengetahuan yang ada. Pengujian kebenaran dan juga kesesuaian pengetahuan yang ada dalam kemampuan abstraksi matematis pengerjaan soal matematika.



Gambar 1. 3 Kerangka Pemikiran

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian ini tak luput dengan beberapa penelitian terdahulu yang sejalan juga dengan penelitian ini, yakni:

1. Penelitian berjudul “Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Segitiga” yang ditulis oleh Nur Sitihanifah dan Ramlah pada tahun 2021, menghasilkan yaitu kemampuan abstraksi siswa masih tergolong rendah. Hanya 3 orang siswa dari total keseluruhannya sebanyak 35 siswa yang mampu mencapai kategori tinggi yang dapat mencapai keseluruhan indikator yang diberikan.
2. Penelitian yang berjudul "Analisis Proses Abstraksi Matematika Siswa Dalam Memahami Konsep Dan Prinsip Geometri Ditinjau Dari Teori Van Hiele" yang ditulis oleh As Elly S dan Novianti Mandasari pada tahun 2018 menghasilkan bahwasannya kemampuan abstraksi matematis siswa hanya memenuhi tahap 0 sampai 2, dan untuk tahapan 3 juga 4 mereka masih merasa

kesulitan untuk menyimpulkan Pernyataan umum dari konsep tersebut. Jadi dapat disimpulkan bahwasannya kemampuan abstraksinya masih rendah.

3. Penelitian yang berjudul "Penerapan Teori Bruner Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pembagian Bilangan Asli Siswa Kelas II Sd Negeri 3 Bajong Bukateja Purbalingga" yang dilakukan oleh Siti Nurngaeni pada tahun 2013 menghasilkan yaitu saat diterapkannya pembelajaran dengan menggunakan teori bruner, siswa disana prestasi belajarnya terlihat meningkat, saat sebelum menggunakan teorinya yang mencapai kkm hanya sebanyak 29% kemudian meningkat menjadi 55% dan terakhir meningkat menjadi 87%. Nilai rata-rata dari hasilnya juga turut meningkat pula.
4. Penelitian yang berjudul "Analisis Proses Abstraksi Matematika Siswa Pada Materi Geometri Berdasarkan Teori *Bruner*" yang telah dilakukan oleh Martina Yuliver Francisca pada tahun 2021 menghasilkan yaitu, 1. Beberapa subjek yang mempunyai kemampuan abstraksi tinggi dalam menjawab soal geometri dapat menjawab keseluruhan soal dengan proses abstraksi dengan mendapatkan pengetahuan baru, merubah pengetahuan tersebut menjadi sebuah jawaban, dan juga dapat menguji ketepatan pengetahuan tersebut. Subjek yang mendapatkan kemampuan sedang hanya tidak bisa mengevaluasi dan menguji ketepatan pengetahuan tersebut. Dan yang ketiga, subjek dengan kemampuan rendah tidak bisa melalui semua proses dari abstraksi tersebut.
5. Penelitian dengan judul Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Segiempat Kelas VII SMP" yang ditulis oleh Alfin Lushfatun Nisa pada tahun 2018 menghasilkan, subjek tinggi bisa memakai kemampuan abstraksinya dengan sangat baik hingga mencapai tiga tahapan, subjek dengan kategori sedang hanya mampu mencapai 2 tahapan yaitu tahap mengenal informasi serta merubah informasi. Akan tetapi subjek dengan kategori rendah tidak dapat melalui ketiga tahapan dengan baik.