

BAB V

PEMBAHASAN

A. Analisis tingkat berpikir abstrak siswa kategori subjek tinggi dalam mengkonstruksi konjektur pada masalah generalisasi pola materi barisan dan deret.

Pada kategori *Pengenalan* bahwa subjek tinggi 1 dan subjek 2 sudah mampu melakukan pengetahuan *Pengenalan* dengan baik, subjek tinggi 1 dan subjek 2 sudah mampu mengingat dan mengidentifikasi apa yang dimaksudkan dalam soal dan menuliskannya dalam jawaban tertulis mengenai apa yang diketahui. Dalam memahami maksud dan mengidentifikasi soal barisan dan deret tersebut dengan baik, subjek tinggi 1 dan 2 sudah bisa menuliskan apa yang diketahui dalam soal tersebut sehingga nantinya subjek tinggi tersebut bisa menggunakannya dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini membuktikan bahwa subjek tinggi 1 dan 2 sudah mampu dalam melewati tahap *Pengenalan*. Kemampuan siswa untuk belajar matematika berhubungan dengan pemahamannya mengenai konsep dan prinsip matematika.⁵⁹

Pada tahap *Pengenalan* subjek tinggi 1 dan subjek tinggi 2 mempunyai pemahaman dan pencapaian yang berbeda. Hal ini dikarenakan dalam mengerjakan soal tes yang diberikan subjek tinggi 1 lebih serius dan terus mengulangi dalam membaca soal sampai benar-benar memahami apa yang

⁵⁹ Sudjana Nana, *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*.(Bandung: Rosdikarya, 2016). hal.56

dimaksudkan dalam soal berdasarkan pengamatan peneliti subjek tinggi 1 lebih teliti dan lebih rajin dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Dalam wawancara yang dilakukan oleh peneliti pun peneliti menyadari perbedaan ke dua subjek tinggi ini dalam menanggapi dan menjawab pertanyaan-pertanyaan dari peneliti. Subjek 1 mampu menjawab pertanyaan yang dilontarkan oleh peneliti dengan baik. Subjek tinggi 1 pun menjawab dengan serius dan dengan penuh percaya diri sesuai kemampuan dan pemahamannya dibandingkan dengan Subjek tinggi 2 yang menjawab dengan ragu-ragu dan kurang percaya diri. Oleh karena itu subjek tinggi 1 bisa melalui tahap *Pengenalan* ini dengan baik.

Pada tahap *Representasi* subjek tinggi 1 dan 2 melakukannya dengan baik. Subjek tinggi sudah mampu dalam menyatakan hasil pemikiran sebelumnya dalam bentuk simbol matematika, kata-kata maupun grafik. Pada tahap *Representasi* ini subjek tinggi mampu menuliskan pola bilangan dengan baik. Selain itu subjek tinggi juga mampu membuat pola bilangan dalam bentuk gambar yang akan digunakannya dalam menyelesaikan masalah. Ketika siswa menghadapi masalah matematika yang sulit, mereka mampu membangun representasi bergambar untuk membantu dalam menemukan solusi.⁶⁰ Subjek tinggi harus membaca soal tes berulang-ulang untuk mengetahui maksud yang diinginkan peneliti dalam mengerjakan soal tes tersebut. Subjek tinggi dapat memenuhi apa yang diinginkan oleh peneliti pada tahap ini.

Pada tahap *Abstraksi Struktural* subjek tinggi sudah mampu melalui tahap ini dengan baik. Manipulasi dalam tahap konkret, semi-konkret dan semi-abstrak

⁶⁰B. S. Witzel, "Using CRA to teach algebra to students with math learning disabilities in inclusive settings," dalam *Learning Disabilities: A Contemporary Journal* 3, no. 2(2005): 49-60.

memungkinkan siswa untuk merasionalisasi prosedur matematika konseptual menjadi langkah-langkah logis dan definisi yang dimengerti.⁶¹ Subjek tinggi mampu merefleksi aktivitas sebelumnya kepada situasi baru. Subjek tinggi mampu memikirkan cara harus dia gunakan dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi jika masalah tersebut tidak bisa langsung diselesaikan menggunakan rumus umum yang biasanya dipakai dalam mengerjakan soal tersebut. Subjek tinggi juga mampu mengembangkan strategi baru untuk suatu masalah, dimana sebelumnya belum digunakan. Subjek tinggi mencari jumlah angka yang dapat menghasilkan jumlah pada pola pertama sampai ke-3. Subjek tinggi mampu menuliskannya dalam jawaban tertulis strategi yang dia kembangkan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Perbedaannya Subjek tinggi lebih teliti dalam menyelesaikannya sehingga hasilnya pun sesuai dengan apa yang diharapkan berbeda dengan subjek tinggi 2 yang belum teliti dalam mengembangkan strategi yang dia gunakan sehingga hasilnya pun kurang tepat. Akan tetapi pada prosesnya subjek tinggi sudah mampu dalam merefleksi dan mengembangkan strategi baru untuk suatu masalah dimana sebelumnya belum digunakan.

Pada tahap Kesadaran Struktural subjek tinggi 1 dan 2 sudah mampu melakukannya dengan baik. Subjek tinggi 1 dan 2 mampu memberikan argumen atau alasan dengan benar terhadap keputusan-keputusan yang dibuat. Peneliti melihat dalam mengerjakan soal tes maupun dalam wawancara, subjek tinggi 1 dan 2 sangat konsisten dan lancar dalam mengerjakan soal tersebut dan mampu meringkas aktivitasnya dengan benar selama pemecahan masalah terlihat

⁶¹B. S.Witzel, dkk, "Implementing CRA with secondary students with learning disabilities in mathematics," dalam *Jurnal Intervention in School and Clinic* 43, no.2(2008):270- 276.

bagaimana mereka mampu langsung menuliskan apa yang dimaksudkan dalam soal. Selain itu dalam wawancara pun peneliti mengamati bagaimana cara subjek tinggi 1 dan 2 menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan lancar dan dengan sangat yakin apa yang dijawabnya. Selain itu subjek tinggi 1 dan 2 juga mampu menghubungkan langkah-langkah penyelesaiannya secara terstruktur. Abstraksi yang dilakukan seorang siswa untuk mengkonstruksi konsep matematika lebih bersifat personal. Proses ini dipengaruhi oleh suatu struktur pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang tersebut.⁶²

Hal ini juga sesuai dengan indikator yang dinyatakan oleh Keyes dan Anne bahwa siswa dengan kemampuan abstrak tingkat tinggi mampu melalui tahap pengenalan, representasi, abstraksi struktural dan kesadaran struktural.⁶³

B. Analisis tingkat berpikir abstrak siswa kategori subjek sedang dalam mengkonstruksi konjektur pada masalah generalisasi pola materi barisan dan deret.

Pada kategori *Pengenalan* bahwa subjek sedang 1 dan 2 sudah mampu melakukan pengetahuan *Pengenalan* dengan baik, subjek sedang 1 dan 2 sudah mampu mengingat dan mengidentifikasi apa yang dimaksudkan dalam soal dan menuliskannya dalam jawaban tertulis mengenai apa yang diketahui. Dalam memahami maksud dan mengidentifikasi soal barisan dan deret tersebut dengan baik, subjek sedang 1 sudah bisa menuliskan apa yang diketahui dalam soal

⁶²Wahyu Widada, *Struktur Representasi Pengetahuan Mahasiswa Tentang Permasalahan Grafik Fungsi dan Kekonvergenan Deret Tak Hingga pada Kalkulus*. Disertasi S3P. Matematika UNESA, Hasil Ujian Tertutup 11 April 2003.

⁶³Ferrari, *Abstraction....*, hal. 8

tersebut sehingga nantinya subjek tinggi tersebut bisa menggunakannya dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini membuktikan bahwa subjek sedang 1 sudah mampu dalam melewati tahap Pengenalan. Begitu juga dengan subjek sedang 2 yang sudah bisa memahami maksud dalam soal tes yang diberikan peneliti. Peneliti melakukan pengamatan pada jawaban tertulis yang dilakukan subjek sedang 2. Subjek sedang 2 mampu mengidentifikasi aktifitas sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang diberikan sehingga dapat menuliskan apa yang diketahui dalam soal yang diberikan. Oleh karena itu peneliti menyimpulkan bahwa subjek sedang 2 sudah dapat memenuhi kriteria pada tahap Pengenalan. Siswa dapat memahami suatu konsep ketika permasalahan yang diberikan sesuai dengan pengalamannya dalam kehidupan sehari-hari siswa. Selain itu, siswa juga dapat membangun konsep-konsep berdasarkan teori sebelumnya yang sudah dikuasai.⁶⁴

Pada tahap *Representasi* subjek sedang 1 dan 2 melakukannya dengan baik. Subjek sedang sudah mampu dalam menyatakan hasil pemikiran sebelumnya dalam bentuk simbol matematika, kata-kata maupun grafik. Pada tahap *Representasi* ini subjek sedang mampu menuliskan membuat pola bilangan dalam bentuk gambar dengan baik. Subjek sedang harus membaca soal tes berulang-ulang untuk mengetahui maksud yang diinginkan peneliti dalam mengerjakan soal tes tersebut. Oleh karena itu peneliti menyimpulkan Subjek sedang dapat memenuhi apa yang diinginkan oleh peneliti pada tahap *Representasi*.

⁶⁴ Tata, *Peningkatan Kemampuan Pemodelan dan Abstraksi Matematis serta Motivasi Belajar Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pembelajaran Kontekstual Kolaboratif*. Disertasi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. (2015).

Pada tahap *Abstraksi Struktural* subjek sedang baik subjek sedang 1 maupun subjek sedang 2 sudah mampu melalui tahap ini dengan baik. Subjek sedang sudah mampu merefleksikan aktivitas sebelumnya kepada situasi baru. Subjek sedang mampu memikirkan cara yang harus dia gunakan dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi jika masalah tersebut tidak bisa langsung diselesaikan menggunakan rumus umum yang biasanya dipakai dalam mengerjakan soal tersebut. Subjek sedang juga mampu mengembangkan strategi baru untuk suatu masalah, dimana sebelumnya belum digunakan. Subjek sedang mampu menuliskannya dalam jawaban tertulis strategi yang dia kembangkan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Oleh karena itu peneliti menyimpulkan subjek sedang mampu melakukan berpikir abstrak pada tahap *Abstraksi Struktural*.

Pada tahap *Kesadaran Struktural* subjek sedang 1 dan subjek sedang 2 belum mampu memberikan argumen atau alasan dengan benar terhadap keputusan-keputusan yang dibuatnya terlihat bagaimana subjek sedang menjawab pertanyaan wawancara yang dilakukan peneliti serta pengamatan yang dilakukan peneliti selama penyelesaian soal tes. Pada tahap abstrak, peserta didik diajarkan bagaimana menerjemahkan gambar dua dimensi ke dalam notasi matematika konvensional untuk memecahkan masalah.⁶⁵ Peneliti mengamati pada saat pelaksanaan wawancara subjek sedang tersebut merasa masih ragu dengan jawabannya sendiri, terlihat bagaimana subjek sedang melihat jawaban tertulisnya dengan ragu pada saat akan menjawab wawancara dari peneliti. Peneliti juga mengamati pada jawaban tertulisnya bahwa subjek sedang terlihat belum mampu

⁶⁵Miller, S. P., dan Kaffar, B. J. "Developing addition with regrouping competence among second grade students with mathematics difficulties," dalam *Jurnal Investigations in Mathematics Learning* 4, no. 2(2011): 24-49.

memberikan keputusan-keputusan yang dibuatnya dalam menyelesaikan masalah. Selain itu subjek sedang meskipun sudah mampu meringkas aktivitasnya dalam penyelesaian masalah akan tetapi belum mampu menghubungkannya secara terstruktur. Oleh karena peneliti menyimpulkan bahwa subjek sedang belum memenuhi pada tahap Kesadaran Struktural. seseorang dikatakan mampu berpikir abstrak apabila mereka mampu membuat prediksi, membuat kesimpulan yang tepat dan memecahkan masalah tanpa harus berhadapan langsung dengan benda-benda, kejadian atau peristiwa nyata.

Pada pembahasan kemampuan berpikir abstrak siswa kategori subjek sedang dalam mengkonstruksi konjektur pada masalah generalisasi pola materi barisan dan deret disimpulkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan matematika sedang juga mempunyai kemampuan berpikir abstrak yang sedang pula. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti subjek sedang ini tergolong siswa yang suka bertanya dan berdasarkan keterangan dari guru matematika juga siswa sedang ini memang dikelas itu juga aktif dalam bertanya ketika ada hal-hal yang memang belum benar-benar dipahami, serta ketika mengerjakan soal matematika siswa sedang ini memang terkadang kurang teliti dalam mengerjakan sehingga terkadang meskipun caranya benar tapi jawabannya menjadi salah. dalam penelitian ini mampu melakukan tahapan pengenalan dan representasi. Seseorang dikatakan mampu berpikir abstrak apabila mereka mampu membuat prediksi, membuat kesimpulan yang tepat dan memecahkan masalah

tanpa harus berhadapan langsung dengan benda-benda, kejadian atau peristiwa nyata.⁶⁶

Hal ini juga sesuai dengan indikator yang dinyatakan oleh Keyes dan Anne bahwa siswa dengan kemampuan abstrak tingkat sedang mampu melalui tahap pengenalan dan representasi.⁶⁷

C. Analisis tingkat berpikir abstrak siswa kategori subjek rendah dalam mengkonstruksi konjektur pada masalah generalisasi pola materi barisan dan deret.

Pada tahap Pengenalan Subjek rendah 1 dan subjek rendah 2 sudah bisa memahami maksud dalam soal tes yang diberikan peneliti. Salah satu penyajian abstraksi misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan.⁶⁸ Terlihat bagaimana subjek rendah menjawab pertanyaan wawancara dari peneliti dengan ragu-ragu dan terlihat kebingungan memahami maksud soal yang diberikan. Peneliti juga mengamati bagaimana sikap subjek rendah ini pada saat wawancara yaitu subjek rendah kebingungan dan tangannya pun terus mencari-cari jawaban pada jawaban tertulisnya untuk menjawab pertanyaan dari peneliti dan juga dalam menjawabnya pun subjek rendah ini berpikir sangat lama. Meskipun begitu peneliti melakukan pengamatan pada jawaban tertulis yang dilakukan subjek rendah. Subjek rendah

⁶⁶Wahyuni, S. E., dkk, "Pembelajaran Biologi Model POE (Prediction, Observation, Explanation) Melalui Laboratorium Riil dan Laboratorium Virtual Ditinjau dari Aktivitas Belajar dan Kemampuan Berpikir Abstrak," dalam *Jurnal Online Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)* 3, no. 2(2013): 40-49.

⁶⁷Ferrari, *Abstraction....*, hal. 8

⁶⁸Khotimah, Husnul. Meningkatkan Hasil Belajar Geometri Dengan Teori Van Hiele. Makalah disajikan dalam *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "Penguatan Peran Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesia yang Lebih Baik"*, (2013), Yogyakarta 9 November.

sudah mampu mengidentifikasi aktifitas sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang diberikan sehingga dapat menuliskan apa yang diketahui dalam soal yang diberikan. Oleh karena itu peneliti menyimpulkan bahwa subjek rendah sudah dapat memenuhi kriteria pada tahap Pengenalan.

Masalah tidak terstruktur membuat siswa mengaitkan pengetahuan matematika abstrak dengan kehidupan sehari-hari.⁶⁹ Pada tahap Representasi, subjek rendah belum mampu mengaitkan soal dengan kehidupan sehari-hari dan juga belum dapat menyatakan hasil pemikiran sebelumnya dalam bentuk gambar, terlihat pada jawaban tertulis bagaimana subjek rendah bisa menyatakan apa yang dimaksud pada soal tes menjadi gambar. Peneliti mengamati pada jawaban tertulis dan wawancara yang dilakukan peneliti, terlihat subjek rendah merasa sedikit kesulitan dan harus berpikir sangat lama untuk menjawab pertanyaan wawancara yang diberikan peneliti pada subjek rendah. Selain itu subjek rendah juga mampu menghubungkan tentang apa yang diketahui dalam soal tes tersebut dengan apa yang ditanyakan. Oleh karena itu peneliti menyimpulkan subjek rendah belum mampu menyatakan hasil pemikiran sebelumnya pada tahap Representasi.

Pada tahap Abstraksi Struktural, subjek rendah belum mampu melalui tahap ini dengan baik. Subjek rendah belum mampu merefleksi aktivitas sebelumnya kepada situasi baru. Subjek rendah belum mampu memikirkan cara yang harus dia gunakan dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi jika masalah tersebut tidak bisa langsung diselesaikan menggunakan rumus umum yang biasanya dipakai dalam mengerjakan soal tersebut. pada tahap abstraksi struktural

⁶⁹Y.J. Hong dan K.M. Kim, "Mathematical Abstraction. The Solving ill-Structured Problems by Elementary School Students in Korea," dalam *Jurnal Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 12, no.2 (2016):267-281

ini subjek rendah juga sudah belum mampu menemukan hasil akhirnya bahkan subjek rendah tidak menuliskan apa-apa untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Subjek rendah juga belum mampu mengembangkan strategi baru untuk suatu masalah, dimana sebelumnya belum digunakan. Subjek rendah belum mampu menuliskannya dalam jawaban tertulis dengan menggunakan strategi yang dikembangkannya untuk menyelesaikan masalah tersebut. Oleh karena itu peneliti menyimpulkan subjek rendah belum mampu melakukan berpikir abstrak pada tahap Abstraksi Struktural.

Pada tahap Kesadaran Struktural, subjek rendah belum mampu memberikan argumen atau alasan dengan benar terhadap keputusan-keputusan yang dibuatnya terlihat bagaimana subjek rendah menjawab pertanyaan wawancara yang dilakukan peneliti serta pengamatan yang dilakukan peneliti selama penyelesaian soal tes. Peneliti mengamati pada saat pelaksanaan wawancara subjek rendah tersebut merasa masih ragu dengan jawabannya sendiri, terlihat bagaimana subjek rendah melihat jawaban tertulisnya dengan ragu pada saat akan menjawab wawancara dari peneliti. Peneliti juga mengamati pada jawaban tertulisnya bahwa subjek rendah terlihat belum mampu memberikan keputusan-keputusan yang dibuatnya dalam menyelesaikan masalah. Selain itu subjek rendah meskipun sudah mampu meringkas aktivitasnya dalam penyelesaian masalah akan tetapi belum mampu menghubungkannya secara terstruktur. Oleh karena peneliti menyimpulkan bahwa subjek rendah belum

memenuhi pada tahap Kesadaran Struktural. Abstraksi dilihat sebagai sebuah proses dari mulai konkret hingga abstrak dengan level perkembangan.⁷⁰

Pada pembahasan yang dilakukan peneliti pada subjek rendah disimpulkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan matematika rendah maka kemampuan berpikir abstraknya juga rendah. Hal ini selaras dengan pengamatan dan keterangan dari guru mapel matematika dimana subjek rendah tersebut kurang aktif dalam pembelajaran dikelas ketika gurunya menerangkan. Berdasarkan pengamatan peneliti subjek rendah dalam mengerjakan soal pun kurang serius dan mudah putus asa dan berdasarkan keterangan dari guru memang subjek rendah tersebut kurang menyukai pelajaran matematika dan dalam berpikir pun juga lama. Oleh karena itulah dalam penelitian ini subjek rendah hanya mampu melakukan tahapan berpikir abstrak pada tahap pengenalan. Kurangnya kemampuan siswa dalam membayangkan dan menggambarkan objek dari permasalahan yang diberikan menandakan bahwa lemahnya kemampuan siswa dalam proses berpikir abstraksi.⁷¹

Hal ini juga sesuai dengan indikator yang dinyatakan oleh Keyes dan Anne bahwa siswa dengan kemampuan abstrak tingkat rendah hanya mampu melalui tahap pengenalan.⁷²

⁷⁰Bermejo & Diaz, "The Degree of Abstraction in Solving Addition and Subtraction Problems," dalam *Jurnal The Spanish Journal of Psychology* 10, no. 2 (2007):285-293.

⁷¹Manda Nurfinika, *Profil Kemampuan Berpikir Abstraksi Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Prisma di Kelas VII MTS Darul Hikmah Tawang Sari Tahun Ajaran 2014/2015*, (Tulungagung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2015), hal. 125

⁷²Ferrari, *Abstraction....*, hal. 8