

Jurnal **SERAMBI ILMU**

Journal of Scientific Information and Educational Creativity

VOLUME 21

NOMOR 1

EDISI Maret 2020

Peran Media Sosial dalam Menunjang Kinerja dan Popularitas Institusi Pendidikan Tinggi
Hafidhah, Miftahol Arifin dan Mohammad Herli 1 -17

Developing Students' Critical Thinking Through High Order Thinking (HOT)
Question In Reading Comprehension
Wawat Srinawati dan Meita Lesmiaty Khasyar 18-34

Program Bilingualisme Bahasa Inggris Pada Pendidikan Anak Usia Dini
Rismareni Pransiska 35-47

Analisis Konten Nilai Cinta Tanah Air (Nasionalisme) dalam
Materi Mata Pelajaran Kurikulum Geografi
M. Hafizul Furqan, Sri Yanti, Daska Azis, Muhjam Kamza dan Ruslan 48-63

Analisis Pengaruh Gaya Mengajar Guru Terhadap Prestasi Belajar Siswa
Anwar, Muslem Daud, Abubakar, Zainuddin dan Fadhila Fonna 64-85

Aplikasi Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah
Menengah Pertama
Murni, Fithri Angelia Permana dan Asmawati 86-101

Tingkat Pemahaman Kompetensi Guru Pada Mahasiswa Pendidikan Geografi
Sebagai Calon Guru Geografi
Novia Zalmita, Muhajirah, dan Abdul Wahab Abdi 102-117

Restrukturisasi Sapaan Kekerabatan Bahasa Aceh Sebagai Pendidikan
Strategi Tutur Sapa Bagi Kaum Muda Aceh
Subhayni, Armia dan Nurrahmah 118-130

Persepsi Siswa Terhadap Penyalahgunaan Napza (Narkotika, Psikotropika
dan Zat Adiktif) di Banda Aceh
**Erdi Surya, Evi Apriana, M. Ridhwan, Armi, Anita Noviyanti,
Said Ali Akbar dan Rika Misdianti** 131-147

Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Model *Discovery*
Learning Di Sekolah Menengah Aceh
Cut Morina Zubainur, Raudhatul Jannah, Syahjuzar dan Arsaythamby Vello 148-170

Diterbitkan Oleh
FKIP Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh



Jurnal
Serambi Ilmu

Volume 21

Nomor 1

Hal
1 - 170

Banda Aceh
Maret 2020

**Kemampuan Penalaran Matematis Siswa
Melalui Model *Discovery Learning*
Di Sekolah Menengah Aceh**

*** Cut Morina Zubainur, **Raudhatul Jannah, ***Syahjuzar, ****Arsaythamby Vello**

*Cut Morina Zubainur adalah Staf Pengajar Universitas Syiah Kuala Banda Aceh
Email: cut.morina@fkip.unsyiah.ac.id

**Raudhatul Jannah adalah Staf Pengajar Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
Email: raudhatuljannah1203@gmail.com

***Syahjuzar adalah Staf Pengajar Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
Email: syahjuzar@fkip.unsyiah.ac.id

****Arsaythamby Vello, Lecture University Utara Malaysia
arsaythamby@uum.my.edu

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki perkembangan kemampuan penalaran matematis siswa melalui Model *Discovery Learning* di SMPN 6 Banda Aceh. Penelitian ini menjalankan pendekatan kuantitatif dan kualitatif secara bersama-sama (*mix method*) dengan jenis penelitian *Concurrent Triangulation Strategy*. Populasi penelitian yaitu seluruh siswa kelas VIII-4 SMPN 6 Banda Aceh yang berjumlah 30 siswa. Sedangkan sampel penelitian yaitu lima siswa yang terdistribusi satu kelompok belajar yang dipilih secara random dari enam kelompok belajar. Data kemampuan penalaran matematis siswa dikumpulkan melalui tes kemampuan penalaran matematis dan wawancara semi terstruktur. Data kemampuan penalaran matematis siswa yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan melihat kesesuaian data tes dengan wawancara dan relevansinya dengan indikator kemampuan penalaran matematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa melalui Model *Discovery Learning* berkembang secara bervariasi. Pada awal penerapan model siswa kesulitan mengembangkan kemampuannya. Hal ini disebabkan karena siswa belum terbiasa dengan kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan berdasarkan sintaks Model *Discovery Learning*. Siswa terbiasa menerima materi dari guru dalam bentuk jadi. Upaya guru memotivasi dan menggali keberanian siswa pada akhirnya dapat membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran dan mengembangkan kemampuan penalaran matematis. Implikasi penelitian ini yaitu penerapan Model *Discovery Learning* dapat mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa. Guru hendaknya memperluas penerapan model pembelajaran tersebut untuk materi matematika lainnya dengan harapan dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Keywords: *penalaran matematis, Model Discovery Learning.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika diharapkan dapat menumbuhkan berbagai kemampuan matematis dalam diri siswa. Kemampuan tersebut merupakan kemampuan berpikir matematis yang banyak diperlukan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan. Kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan matematis yang berperan dalam mengasah proses berpikir siswa untuk mengkomunikasikan ide-ide matematis. Aktivitas berpikir logis, analitis, dan sistematis yang dilakukan seseorang untuk mengambil kesimpulan berdasarkan informasi yang telah diperoleh merupakan kemampuan penalaran matematis.

Penalaran merupakan proses berpikir terhadap suatu informasi baru dari informasi-informasi terdahulu, dimana informasi yang baru merupakan lanjutan dari informasi yang telah dimiliki sebelumnya. Tidak semua proses berpikir dapat dikatakan sebagai penalaran (Hardjosatoto & Asdi, 1997). Proses berpikir berawal dari pengamatan indera yang selanjutnya menghasilkan berbagai pengertian dan proporsi di dalam pikiran. Penggunaan proporsi yang sudah diketahui tersebut dan dianggap benar untuk menyimpulkan suatu proporsi baru disebut penalaran (Soekadijo, 1985). Selanjutnya, penalaran dapat dikatakan sebagai aktivitas berpikir yang dilakukan seseorang untuk membuat suatu pernyataan baru berdasarkan pernyataan yang sudah diyakini kebenarannya (Shadiq, 2004).

Berdasarkan pengertian penalaran secara umum, kemampuan penalaran matematis dapat dikatakan sebagai kemampuan seseorang dalam berfikir logis, analitis, dan sistematis dalam mengambil kesimpulan berdasarkan informasi yang telah diperoleh (Fajri, 2018). Kemampuan penalaran matematis juga termasuk di dalamnya kemampuan dalam menarik kesimpulan berdasarkan informasi yang tersedia dan dapat dibuktikan kebenarannya (Hadi, 2016). Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan secara matematis dan kemampuan menjelaskan atau memberikan alasan atas penyelesaian yang dilakukan.

Kemampuan penalaran matematis siswa dapat diukur melalui kemampuan siswa dalam (i) mengajukan dugaan, (ii) melakukan manipulasi matematika, (iii) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, (iv) menarik kesimpulan dari pernyataan, (v) memeriksa kesahihan suatu argument, dan (vi) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi (Fajri, 2018). Pada materi Bangun Datar, kemampuan penalaran dapat ditunjukkan melalui kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan. Misalnya, menuliskan penjelasan dari hasil menentukan sisi terpendek dari dua buah persegi panjang yang sebangun. Selanjutnya, siswa melakukan manipulasi matematika seperti menuliskan informasi yang disediakan pada soal dan pertanyaan yang diajukan serta mampu menjawab persoalan yang diberikan sesuai dengan rumus yang tepat. Seterusnya, siswa menarik kesimpulan,

menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi diantaranya dengan membuktikan bahwa belah ketupat termasuk layang-layang dengan menganalisis sifat dari belah ketupat dan layang-layang. Siswa menarik kesimpulan bahwa belah ketupat bisa termasuk layang-layang dengan memperhatikan sifat dari kedua bangun datar tersebut.

Pentingnya kemampuan penalaran matematis belum diiringi dengan capaian yang memuaskan. Rendahnya kemampuan penalaran siswa Indonesia turut menyumbang terhadap rendahnya capaian pada *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS, 2016). Capaian siswa pada domain penalaran merupakan capaian paling rendah diantara domain lainnya yang disurvei yaitu hanya 17%. Kenyataan ini disebabkan siswa kurang terlatih dalam menyelesaikan persoalan kontekstual dan melakukan pembuktian yang memerlukan penalaran, dan kreativitas (Hari, 2012). Siswa hanya dibiasakan menyelesaikan soal yang merujuk pada pengetahuan dan berkonteks keseharian yang hanya membutuhkan komputasi sederhana dan bersifat rutin (Nanda, 2018). Hal ini berdampak kepada kesulitan siswa menyelesaikan soal yang berhubungan dengan penalaran. Siswa juga hanya menerima konsep matematika dalam bentuk jadi tanpa diberi kesempatan yang cukup untuk menemukan sendiri melalui aktivitas pembelajaran (, 2013).

Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa juga dialami oleh siswa di sekolah menengah pertama di Banda Aceh. Jawaban yang diberikan sebahagian besar siswa terhadap soal yang membutuhkan proses penyelesaian dengan menggunakan teorema Pythagoras belum seperti yang diharapkan. Soal yang diajukan yaitu

Diberikan segitiga dengan ukuran 4 cm, 5 cm, dan 6 cm. Apakah segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku?
Ketika menjawab soal tersebut, siswa diharapkan mampu menentukan simbol yang sesuai dengan informasi pada soal yang berkaitan dengan teorema Pythagoras. Siswa juga diharapkan dapat menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisa situasi matematika yang diberikan. Selanjutnya, siswa diharapkan mampu menyusun argumen yang valid dengan menggunakan langkah sistematis dan yang terakhir siswa dapat menarik kesimpulan yang logis terhadap solusi dari pertanyaan yang diajukan. Berdasarkan jawaban yang diberikan, terlihat siswa mampu memperkirakan proses penyelesaian dengan menggunakan konsep Pythagoras dengan tepat dan urutannya sesuai dengan konsep. Siswa juga mampu mengidentifikasi informasi yang disediakan pada soal dan menuliskan permasalahan yang perlu dijawab.

Hal ini menunjukkan siswa telah mampu melakukan dugaan terhadap solusi permasalahan. Selanjutnya dalam menggunakan pola dan hubungan untuk

menganalisa situasi matematika, siswa tidak dapat melakukannya dengan tepat. Keadaan ini disebabkan karena siswa tidak dapat menuliskan sesuatu yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Pada langkah penyelesaian, siswa juga tidak dapat mengerjakannya secara sistematis, terlihat rumus umum Pythagoras yang ditulis siswa kurang tepat. Seterusnya siswa sudah benar dalam melakukan substitusi terhadap hal yang diketahui dan pada hasil akhir, siswa dapat menyimpulkan bahwa segitiga yang dimaksud dalam soal bukan segitiga siku-siku. Namun, pada tahapan ini, argumen yang disusun siswa tidak valid karena menggunakan langkah penyelesaian yang tidak sistematis. Siswa tidak dapat menarik kesimpulan yang logis dan tidak dapat memberikan alasan yang tepat dengan menggunakan konsep Pythagoras pada langkah penyelesaian. Hal ini menunjukkan siswa belum memenuhi dengan sempurna indikator kedua, ketiga dan keempat dari penalaran.

Kenyataan lemahnya kemampuan penalaran matematis siswa disebabkan oleh proses pembelajaran yang dilaksanakan guru di kelas hanya berorientasi kepada penyampaian materi dalam bentuk jadi. Siswa kurang diberi kesempatan untuk menemukan sendiri konsep atau algoritma yang diajarkan sehingga siswa terbiasa menghafal tanpa memahaminya. Siswa juga jarang dimotivasi untuk mempertanyakan untuk manfaat dari materi tersebut diajarkan (Usniati, 2011). Hal ini berdampak kepada pasifnya siswa dalam pembelajaran yang bermuara kepada rendahnya kemampuan dalam mengemukakan ide dan menggali strategi dan serta bernalar (Nanda, 2018).

Permasalahan rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa yang disebabkan strategi pembelajaran yang kurang tepat perlu dilakukan upaya perubahan. Upaya tersebut berupa menerapkan strategi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa. Ketepatan pemilihan strategi pembelajaran sangat mempengaruhi capaian siswa terhadap tujuan pembelajaran (Nanda, 2018).

Kegiatan pembelajaran yang perlu dilakukan adalah yang dapat mengarahkan siswa untuk menggabungkan pengetahuan yang dimiliki dengan pengetahuan yang baru didapat. Selain itu, perlu aktivitas pembelajaran yang memberi kesempatan kepada siswa mengakomodasi proses berpikir, bernalar, berpikir kritis dan bertanya secara aktif. Salah satu model pembelajaran yang diharapkan mampu mewujudkan hal tersebut yaitu Model *Discovery Learning*. Penerapan Model *Discovery Learning* dalam pembelajaran matematika diharapkan dapat membantu mengendapkan pengetahuan dan pengalaman belajar siswa dalam jangka waktu yang lama, sehingga berdampak kepada kemampuan berpikir dan mandiri dalam menyelesaikan persoalan dengan strategi, prosedur, dan argumen yang valid (Fajri, 2018). Model *discovery learning* merupakan suatu rangkaian kegiatan yang mendorong siswa untuk mengidentifikasi dan mencari informasi sendiri sehingga mereka dapat membentuk pengetahuan baru berdasarkan apa yang mereka pahami (Johar, 2016).

Pembelajaran tersebut dipandang sebagai wujud partisipasi siswa dalam membangun pengetahuan yang lebih mengakar (Joolingen, 2009). Model *Discovery Learning* terdiri atas rangkaian kegiatan yang melibatkan seluruh kemampuan siswa secara maksimal untuk mencari dan menyelidiki secara kritis, matematis, dan logis sehingga siswa mendapat kesempatan untuk menemukan sendiri pengetahuan, sikap, dan keterampilan sebagai wujud adanya perubahan

perilaku (Hanafiah & Suhana, 2012). Model pembelajaran ini dipandang sebagai cara yang menjanjikan untuk membangun keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga pengetahuan yang diperoleh siswa tidak sekedar dipindahkan oleh guru, namun dikembangkan sendiri oleh siswa (Joolingen, 2009). Peran guru dalam pembelajaran ini adalah sebagai fasilitator, sehingga siswa lebih berperan aktif selama proses pembelajaran karena guru tidak memberikan materi dalam bentuk jadi melainkan siswa sendiri yang menemukannya (Hasanah, 2017).

Langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan pada Model *Discovery Learning* terdiri dari enam tahapan yaitu stimulus/pemberian rangsangan, pernyataan/identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, menarik kesimpulan/generalisasi. Pada tahapan pertama dilakukan stimulus/pemberian rangsangan yang merupakan suatu kegiatan untuk merangsang kemampuan dasar agar siswa sehingga tumbuh dan berkembang secara optimal. Guru memberikan sebuah permasalahan untuk merangsang dan menimbulkan keinginan siswa melakukan penyelidikan sendiri.

Pada tahapan kedua siswa melakukan identifikasi masalah yang diajukan guru. Kegiatan ini merupakan proses pengamatan yang paling utama dan penting dilakukan sebelum menjalankan langkah berikutnya. Siswa mengamati dan memahami masalah yang disajikan. Pada tahap ini siswa membangun hipotesis terhadap penyelesaian yang akan dilakukan. Berdasarkan kegiatan tersebut siswa akan melakukan proses mengumpulkan informasi penting terkait masalah yang merupakan tahapan ketiga dari pembelajaran dengan model ini.

Pada tahapan ketiga, siswa diarahkan melakukan pengumpulan data yang merupakan tahapan mengumpulkan informasi yang relevan sebanyak-banyaknya untuk membuktikan benar atau tidaknya sebuah hipotesis. Siswa diminta merencanakan langkah-langkah yang akan digunakan dan apa saja yang perlu diketahui untuk menyelesaikan masalah. Berdasarkan tahapan-tahapan tersebut, kemampuan penalaran yang dapat dimunculkan adalah mengajukan dugaan.

Pada tahapan keempat siswa melakukan pengolahan data yang merupakan kegiatan mengolah informasi yang telah didapat dan kemudian ditafsirkan sehingga siswa memperoleh pengetahuan baru yang perlu dibuktikan secara logis. Selanjutnya, siswa menyelesaikan permasalahan dengan strategi tertentu pada tingkat kepercayaan tertentu pula. Kemampuan penalaran yang muncul pada tahapan ini adalah melakukan manipulasi matematika dan menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi. Pada tahapan kelima dilakukan pembuktian yang merupakan kegiatan melakukan pembuktian kebenaran terhadap pengetahuan baru yang diperoleh. Melalui interaksi dengan siswa lain, akan ditemukan suatu konsep atau prosedur dan siswa diarahkan untuk mengecek kembali hasil temuan tersebut. Kemampuan penalaran yang muncul pada tahapan ini adalah memeriksa kesahihan argumen dan menarik kesimpulan menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi.

Pada tahapan keenam yaitu menarik kesimpulan/genaralisasi yang merupakan proses siswa untuk menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan sebuah prinsip dan berlaku untuk semua masalah yang sama dengan memperhatikan hasil verifikasi. Setelah melakukan pembuktian, siswa diarahkan untuk menarik kesimpulan terkait permasalahan yang didiskusikan. Kemampuan penalaran yang muncul pada tahapan ini adalah menarik kesimpulan pernyataan (Johar, 2016).

Berdasarkan analisis ini terlihat bahwa tahapan pembelajaran dengan Model *Discovery Learning* dapat menumbuhkan kemampuan penalaran matematis siswa. Kemampuan matematis tersebut tidak serta merta tumbuh dalam diri siswa, perlu waktu dan pembiasaan sehingga siswa dekat dan nyaman dengan aktivitas pembelajaran yang dilakukannya sehingga kemampuan tersebut dapat berkembang. Kajian ini bertujuan mengkaji perkembangan kemampuan penalaran matematis siswa melalui Model *Discovery Learning*, penalaran matematis siswa dengan model dan strategi pembelajaran yang kurang tepat maka perlu dilakukan upaya perubahan dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa.

METODELOGI PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menjalankan pendekatan campuran (*mix method*) yaitu mencampur pendekatan kualitatif dan kuantitatif dalam satu penelitian. Data kemampuan penalaran matematis siswa dikumpulkan melalui tes kemampuan penalaran matematis sebagai data kuantitatif dikumpulkan terlebih dahulu yang selanjutnya diikuti dengan pengumpulan data wawancara semi terstruktur. Kedua data kemudian dibandingkan. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa jenis *mix method* yang dijalankan yaitu *Concurrent Triangulation Strategy* (Creswell, 2012).

Sumber Data Penelitian dan Instrumen Penelitian

Sumber data penelitian ini yaitu 30 siswa kelas VIII SMPN 6 Banda Aceh. Penentuan siswa yang dilibatkan dilakukan secara acak yaitu dengan memilih salah satu kelas VIII yang ada di sekolah tersebut. Selanjutnya, untuk mengukur perkembangan kemampuan penalaran matematis dipilih secara acak satu kelompok siswa dari enam kelompok untuk diwawancarai. Instrumen penelitian berupa soal tes penalaran matematis dan daftar wawancara semi terstruktur. Tes dilakukan secara tertulis yang diberikan pada akhir setiap pembelajaran materi Relasi dan Fungsi dengan Model *Discovery Learning*. Tes terdiri atas dua pertanyaan berbentuk uraian yang mengakomodir indikator kemampuan penalaran matematis. Selanjutnya, dilakukan wawancara semi terstruktur dengan berpedoman kepada lembar pedoman wawancara semi terstruktur yang disiapkan untuk menggali kemampuan penalaran matematis siswa secara lisan. Pertanyaan pada lembar pedoman wawancara juga mengakomodir indikator kemampuan penalaran matematis. Wawancara dilakukan dalam keadaan nyaman dan santai.

Analisis Data

Data kemampuan penalaran matematis siswa yang diperoleh melalui tes dan wawancara selanjutnya dibandingkan dan dianalisis untuk pengambilan kesimpulan tentang kemampuan siswa berdasarkan indikator yang telah ditetapkan. Relevansi yang diperoleh menjadi dasar bagi peneliti untuk mengambil kesimpulan dari penelitian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran dengan Model *Discovery Learning* dalam penelitian ini diterapkan sebanyak tiga kali pertemuan untuk materi Relasi dan Fungsi. Materi tersebut merupakan salah satu materi di kelas VIII. Pada setiap akhir pertemuan diberikan tes kemampuan penalaran matematis. Selanjutnya, dilakukan wawancara terhadap satu kelompok siswa yang terdiri atas lima siswa. Kelompok siswa yang diwawancarai dipilih secara acak. Pemilihan satu kelompok ini didasarkan kepada pertimbangan agar peneliti dapat lebih fokus terhadap data yang dikumpulkan.

Data yang diperoleh dari kelompok terpilih diharapkan representatif terhadap kelompok yang lain. Hal ini didasarkan pada pembentukan kelompok yang dilakukan dengan mempertimbangkan homogenitas antar kelompok. Setiap anggota kelompok terdiri atas siswa dari dengan kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa kemampuan dalam setiap kelompok heterogen, sedangkan kemampuan antar kelompok homogen.

Berdasarkan jawaban siswa terhadap tes yang diberikan dan analisis yang dilakukan terlihat bahwa setiap indikator kemampuan penalaran matematis yang diukur mengalami perkembangan secara bervariasi. Pada setiap pertemuan diajukan dua permasalahan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis. Berikut hasil analisis kemampuan penalaran matematis siswa untuk masing-masing indikator yang diukur.

Kemampuan Mengajukan Dugaan

Kemampuan mengajukan dugaan merupakan kemampuan mengidentifikasi berbagai kemungkinan penyelesaian dari suatu permasalahan. Kemampuan ini berkaitan dengan kemampuan memperkirakan proses penyelesaian. Pada pembelajaran, guru memberikan masalah dan siswa diarahkan untuk mengidentifikasi strategi penyelesaiannya.

Berdasarkan jawaban tes dan wawancara diperoleh bahwa pada pertemuan pertama tiga dari lima siswa mampu mengajukan dugaan. Selanjutnya, pada pertemuan kedua diperoleh empat dari lima siswa mampu mengajukan dugaan. Sedangkan, pada pertemuan ketiga semua siswa telah mampu mengajukan dugaan.

Pada pertemuan pertama awalnya terlihat hanya satu dari lima siswa yaitu Siswa 2 yang mampu mengajukan dugaan terhadap soal yang diberikan. Namun, hal yang berbeda ditemukan ketika wawancara, dimana tiga dari lima siswa yaitu Siswa 2, Siswa 3, dan Siswa 5 mampu mengajukan dugaan. Selanjutnya, pada pertemuan kedua diperoleh empat dari lima siswa mampu mengajukan dugaan yaitu Siswa 2, Siswa 3,

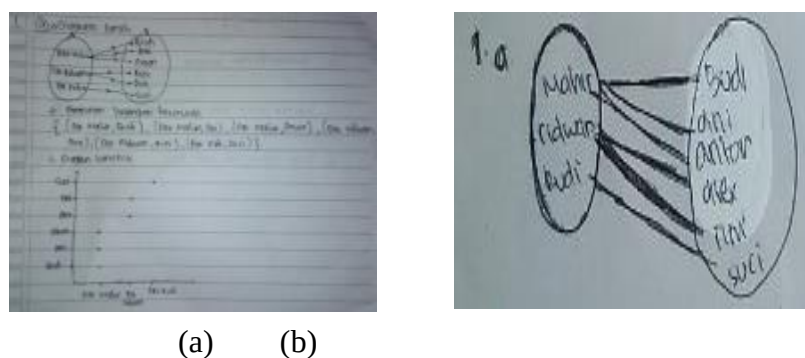
Siswa 4, dan Siswa 5. Sedangkan, pada pertemuan ketiga semua siswa telah mampu mengajukan dugaan.

Kemampuan siswa mengajukan dugaan pada pertemuan pertama ditunjukkan dari kemampuan siswa menuliskan cara mengilustrasikan data yaitu dengan menggunakan diagram panah, himpunan pasangan berurutan, dan diagram kartesius. Hal ini terlihat dari jawaban siswa pada Gambar 1a. Kemampuan siswa mengajukan dugaan yang diperoleh dari jawaban pada tes tersebut relevan dengan hasil wawancara. Berikut petikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti: “Berapa cara dapat digunakan untuk mengilustrasikan informasi pada soal tersebut?”

Siswa 2: “Ada empat cara bu, dengan diagram panah, diagram kartesius, himpunan pasangan berurutan, dan menggunakan tabel.”

Sedangkan, siswa lainnya yang dikatakan belum mampu mengajukan dugaan didasarkan kepada pertimbangan tidak memberikan jawaban lengkap pada saat tes. Kedua siswa tersebut hanya mengilustrasikan informasi yang diberikan melalui diagram panah tanpa menuliskan keterangan diagram apapun. Hal ini ditunjukkan Gambar 1b. Ketidakmampuan mengajukan dugaan tersebut tersebut juga terlihat dari wawancara yang dilakukan. Siswa tidak dapat memberikan penjelasan terkait jawaban yang diberikannya ketika tes. Hal yang sama juga terjadi ketika peneliti memberikan soal lain dengan indikator yang sama.



Gambar 1 Jawaban siswa dalam mengajukan dugaan

Kemampuan Melakukan Manipulasi Matematika

Kemampuan melakukan manipulasi matematika merupakan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi yang diberikan pada soal dan menghubungkannya dengan yang ditanyakan. Pada pertemuan pertama hanya satu siswa yang mampu melakukan manipulasi matematika dengan sangat baik, sedangkan empat siswa lainnya belum memiliki kemampuan tersebut. Sedangkan, pada pertemuan kedua dan ketiga semua siswa mampu melakukan manipulasi matematis. Kemampuan menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal serta mampu menyelesaikan soal dengan benar dan lengkap pada pertemuan pertama terlihat dari jawaban siswa

seperti pada Gambar 2a. Kemampuan tersebut juga terlihat dari hasil wawancara yang dilakukan. Berikut petikan wawancara dimaksud.

Peneliti: “Apa saja informasi yang diketahui pada soal tersebut?”

Siswa 2: “Diketahui, Pak Mahir mempunyai tiga anak bernama Budi, Ani, dan Anton. Pak Ridwan mempunyai dua anak bernama Alex dan Rini. Pak Rudi mempunyai seorang anak bernama Suci. Ditanya yang a. Apa saja cara mengilustrasikan data tersebut? Jelaskan. Yang b. Apakah ilustrasi tersebut memenuhi ciri fungsi? Jelaskan.”

Peneliti: “Apa jawabanmu?”

Siswa 2: “Ini bu.” (menunjuk jawaban pada lembar jawabannya)

Pada pertemuan kedua dan ketiga, berdasarkan jawaban yang diberikan siswa terlihat semua mampu melakukan manipulasi matematika dengan sangat baik. Siswa mampu menyelesaikan soal dengan benar dan lengkap. Hal ini terlihat dari jawaban siswa seperti Gambar 2b.



Gambar 2 Jawaban siswa dalam melakukan manipulasi matematika

Kemampuan siswa melakukan manipulasi matematis juga ditunjukkan ketika dilakukan wawancara. Berikut petikan wawancara tersebut.

Peneliti: “Apa saja informasi yang diketahui pada soal tersebut?”

Siswa 3: “Diketahui: Fungsi f ditentukan oleh $f(x) = ax + b$, $f(4) = 5$ dan $f(-2) = -7$. Ditanya: a. Nilai a dan nilai b !

Peneliti: “Bagaimana jawabanmu?”

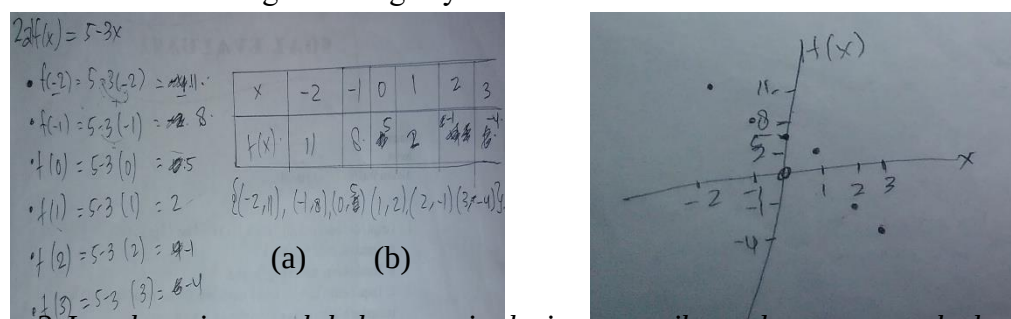
Siswa 3: “Ini bu. Pertama cari persamaan 1 dan 2, kemudian kita eliminasi bu. Terus tinggal masuk-masukin seperti ini bu. (menunjuk jawaban pada lembar jawabannya)

Meskipun pada jawaban tes terlihat 2 dari 5 siswa tidak menuliskan diketahui dan ditanyakan dari soal tetapi mampu menyelesaikan soal dengan benar. Hal ini terlihat dari jawaban siswa pada Gambar 3(a) dan (b). Kemampuan tersebut juga terlihat

pada saat diwawancarai. Siswa dapat menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Berikut petikan wawancaranya.

Peneliti: “Apa saja informasi yang diketahui pada soal tersebut?”

Siswa 2: “Fungsi f didefinisikan dengan rumus $f(x) = 5 - 3x$ dengan domain $\{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$. a. Buatlah tabel dan himpunan pasangan berurutan dari fungsi tersebut! b. Apakah $x \rightarrow f(x)$ pada tabel tersebut merupakan fungsi? c. Gambarlah grafiknya!”



Gambar 3 Jawaban siswa melakukan manipulasi matematika pada pertemuan kedua

Kemampuan Menarik Kesimpulan, Menyusun Bukti, Memberikan Alasan atau Bukti terhadap Kebenaran Solusi

Kemampuan menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi diperoleh siswa melalui penyelidikan yang membutuhkan kemampuan dalam mengasosiasi pengetahuan. Pada pertemuan pertama awalnya terlihat hanya satu dari lima siswa yaitu Siswa 2 yang mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi terhadap soal yang diberikan. Selanjutnya, pada pertemuan kedua diperoleh dua dari lima siswa mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi yaitu Siswa 2, dan Siswa 3. Sedangkan, pada pertemuan ketiga semua siswa telah mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi.

Kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi terlihat dari jawaban yang diberikan ketika tes seperti Gambar 4(a). Kemampuan tersebut diperoleh pada saat dilakukan wawancara. Berikut petikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti: “Apakah ilustrasi yang diberikan pada soal memenuhi ciri fungsi? Jelaskan!”

Siswa 2: “Bukan fungsi bu, karena anggota himpunan A nya tidak dipetakan tepat satu ke himpunan B. Kan kalau fungsi itu dia harus satu-satu gitu bu dan himpunan A nya tidak boleh kosong.”

Sedangkan siswa lain yang belum mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi memberikan

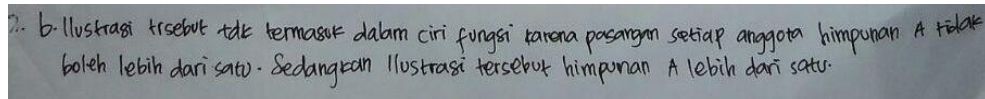
jawaban seperti pada Gambar 4(b).Ketidakmampuan tersebut juga diperoleh ketika wawancara.Berikut petikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti: “Apa jawaban yang tepat untuk soal tersebut?”

Siswa 2: “Iya bu, karena semua anggota himpunan domain tepat satu ke anggota himpunan kodomain.”

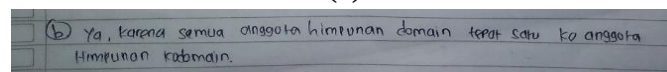
Peneliti: “Benarkah jawaban tersebut menurut kamu?”

Siswa 2: “Benar bu.”



2. b. Ilustrasi tersebut tdk termasuk dalam ciri fungsi karena pasangan setiap anggota himpunan A tidak boleh lebih dari satu. Sedangkan ilustrasi tersebut himpunan A lebih dari satu.

(a)



(b) Ya, karena semua anggota himpunan domain tepat satu ke anggota himpunan kodomain.

(b)

Gambar 4 Jawaban siswa dalam menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi pada soal nomor 1 pertemuan pertama

Pada pertemuan kedua terdapat dua dari lima siswa yang mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi. Siswa tersebut yaitu Siswa S2 dan Siswa S3. Jawaban tes siswa tersebut seperti ditunjukkan Gambar 5(a).Kemampuan tersebut juga terlihat ketika wawancara.Berikut petikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti: “Bagaimana jawaban kamu terhadap soal ini?”

Siswa 3: “Benar bu, karena semua domain tepat satu ke kodomain.”

Peneliti: “Mana domain dan kodomain yang kamu maksud?”

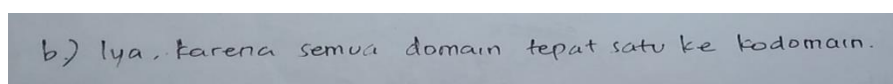
Siswa 3: “Ini domain dan ini kodomainnya.” (menunjuk kepada domain dan kodomain yang dimaksud)

Sedangkan tiga siswa lainnya yang tidak dapat menunjukkan kemampuannya dalam menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi terlihat tidak mampu dalam memberikan alasan yang tepat.Hal ini terlihat pada Gambar 5(b).

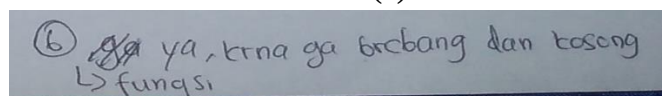
Pada saat wawancara, keempat siswa tersebut memberikan jawaban yang sama dengan hasil jawabannya. Berikut petikan wawancaranya yang dilakukan.

Peneliti: “Bagaimana jawaban kamu terhadap soal ini?”

Siswa 3: (membaca soal, kemudian menjawab) “Ya fungsi bu, karena tidak bercabang dan kosong.



(a)



(b)

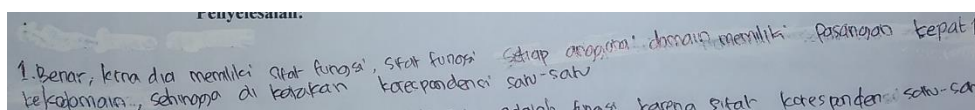
Gambar 5 Jawaban siswadalam menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi

Pada pertemuan ketiga terlihat semua siswa mampu menunjukkan kemampuannya dalam menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi. Siswa mampu menarik kesimpulan dan memberikan alasan yang tepat. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 6.

Pada saat wawancara, semua siswa mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dengan benar, seperti diungkap melalui petikan wawancara berikut.

Peneliti: “Bagaimana jawaban kamu terhadap soal ini?”

Siswa 3: “Benar bu, karena dia memiliki sifat fungsi, sifat fungsi setiap anggota domain memiliki pasangan tepat satu ke kodomain, sehingga dikatakan korespondensi satu-satu.



Gambar 6 Jawaban siswa mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi pada pertemuan ketiga

Kemampuan Menarik Kesimpulan dari Pernyataan

Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan merupakan kemampuan proses berpikir dengan memberdayakan pengetahuan sehingga menghasilkan sebuah pemikiran untuk membuktikan suatu pernyataan yang diberikan. Pada pertemuan pertama awalnya terlihat hanya dua dari lima siswa yaitu Siswa 2 dan Siswa 3 yang mampu menarik kesimpulan terhadap soal yang diberikan. Selanjutnya, pada pertemuan kedua diperoleh empat dari lima siswa mampu mengajukan dugaan yaitu Siswa 2, Siswa 3, Siswa 4, dan Siswa 5. Sedangkan, pada pertemuan ketiga semua siswa telah mampu mengajukan dugaan.

Berdasarkan jawaban yang diberikan pada tes terlihat bahwa pada pertemuan pertama dua dari lima siswa sudah menunjukkan kemampuannya dalam menarik kesimpulan dari pernyataan. Siswa mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan tepat. Hal ini relevan dengan hasil wawancara. Berikut petikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti: “Pada soal ini apakah ilustrasi yang diberikan memenuhi ciri fungsi? Jelaskan!”

Siswa 3: “Tidak bu, karena himpunan A nya tidak tepat satu ke himpunan B. Kalau fungsi itu dia harus satu-satu gitu bu dan himpunan A nya tidak boleh kosong.”

Sedangkan tiga dari lima siswa lainnya sebenarnya telah menunjukkan kemampuannya dalam menarik kesimpulan dari pernyataan. Namun, kesimpulan yang disimpulkan keliru.

Pada saat wawancara, ketiga siswa tersebut juga belum menunjukkan kemampuan dalam menarik kesimpulan dari pernyataan, seperti petikan wawancara berikut.

Peneliti: “Apa jawaban yang tepat untuk soal ini?”

Siswa 3: “Benar bu, karena semua anggota himpunan domain tepat satu ke anggota himpunan kodomain.”

Berdasarkan jawaban yang diberikan, terlihat bahwa hanya seorang siswa yang mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan tepat. Kemampuan siswa tersebut juga ditunjukkan ketika wawancara. Berikut petikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti: “Bagaimana jawaban kamu terhadap soal ini?”

Siswa 3: “Himpunan tersebut merupakan fungsi, karena semua anggota himpunan domain tepat satu ke anggota himpunan kodomain.”

Sedangkan tiga siswa lainnya belum menunjukkan kemampuannya dalam menarik kesimpulan dari pernyataan. Ketiga siswa keliru dalam menarik kesimpulan dari pernyataan. Hal ini terlihat dari hasil jawaban siswa yang ditunjukkan Gambar 7(d).

Pada saat wawancara, ketiga siswa tersebut juga belum mampu menarik kesimpulan dari pernyataan seperti petikan wawancara berikut.

Peneliti: “Apa jawaban yang tepat untuk soal ini?”

Siswa 3: “Relasinya setengah dari bu.”

Berdasarkan hasil jawaban dan deskripsi wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa pada pertemuan pertama hanya seorang siswa yang mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, sedangkan empat siswa lainnya belum mampu.

Pada pertemuan kedua, berdasarkan jawaban tes terlihat semua siswa tidak dapat menarik kesimpulan dari pernyataan. Hal yang bertolak belakang terjadi ketika wawancara, dimana semua siswa mampu menarik kesimpulan dari pernyataan. Berikut petikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti: “Apa simpulan yang tepat untuk soal ini?”

Siswa 3: “Setelah mencari semua, saya mendapatkan nilai $a = 2$ dan $b = -3$.”

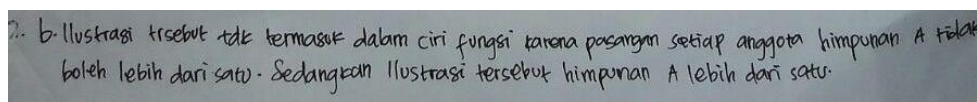
Pada pertemuan ketiga, semua siswa mampu menunjukkan kemampuannya dalam menarik kesimpulan dari pernyataan. Siswa mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan tepat. Hal ini terlihat dari hasil jawaban siswa seperti ditunjukkan Gambar 7(e).

Demikian pula ketika wawancara. Semua siswa mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar, seperti diungkap melalui petikan wawancara berikut.

Peneliti: “Bagaimana jawaban kamu terhadap soal ini?”

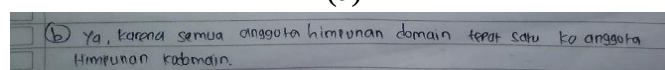
Siswa 3: “Benar bu, karena dia memiliki sifat fungsi, sifat fungsi setiap anggota domain memiliki pasangan tepat satu ke kodomain, sehingga dikatakan korespondensi satu-satu.”

Berdasarkan jawaban dan deskripsi wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa semua siswa sudah memenuhi indikator menarik kesimpulan dari pernyataan.



2. b. Ilustrasi tersebut tidak termasuk dalam ciri fungsi karena pasangan setiap anggota himpunan A tidak boleh lebih dari satu. Sedangkan ilustrasi tersebut himpunan A lebih dari satu.

(a)



(b) Ya, karena semua anggota himpunan domain tepat satu ke anggota himpunan kodomain.

(b)

Gambar 7 Jawaban siswa dalam menarik kesimpulan dari suatu pernyataan

Secara keseluruhan untuk indikator menarik kesimpulan dari pernyataan diperoleh bahwa pada pertemuan pertama terlihat dua siswa mampu menarik kesimpulan dari pernyataan. Sedangkan pada pertemuan kedua dan ketiga semua siswa sudah mampu menarik kesimpulan dari pernyataan. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan berkembang.

Kemampuan Memeriksa Kesahihan Argumen

Kemampuan memeriksa kesahihan argumen merupakan kemampuan siswa dalam melakukan penyelidikan terhadap suatu kebenaran dari suatu pernyataan. Pada pertemuan pertama awalnya terlihat hanya satu dari lima siswa yaitu Siswa 2 yang mampu memeriksa kesahihan argumen terhadap soal yang diberikan. Selanjutnya, pada pertemuan kedua diperoleh tiga dari lima siswa mampu mengajukan dugaan yaitu Siswa 2, Siswa 3, dan Siswa 5. Sedangkan, pada pertemuan ketiga semua siswa telah mampu mengajukan dugaan.

Berdasarkan jawaban yang diberikan pada pertemuan pertama terlihat bahwa hanya seorang siswa yang mampu memeriksa kesahihan argumen tetapi penjelasan yang diberikan kurang tepat. Hal ini terlihat dari jawaban siswa pada Gambar 8(a).

Hal yang sama terlihat dari hasil wawancara yang dilakukan.

Peneliti: “Benarkah pernyataan yang ada pada soal nomor 2?”

Siswa 2: “Salah bu. Kan setiap fungsi anggota himpunanya tidak akan lebih dari satu.”

Peneliti: “Coba kamu baca dengan teliti pernyataannya, kemudian berikan alasanmu?”

Siswa 2: “Eh bu, ada yang bisa dikatakan ciri fungsi ada yang tidak.”

Peneliti: “Kenapa demikian?”

Siswa 2: “Ntahlah bu, bingung saya.”

Selanjutnya, seorang siswa lainnya tidak memeriksa kesahihan argumen sehingga tidak dapat memberikan jawaban apapun. Pada saat diwawancarai siswa juga tidak dapat memperkirakan jawaban untuk indikator tersebut. Berikut petikan wawancaranya.

Peneliti: “Kenapa kamu tidak menjawab soal nomor 2?”

Siswa 2: “Tidak cukup waktu bu dan saya tidak tau jawabannya”

Pada pertemuan kedua terlihat bahwa tiga dari lima siswa yang diamati mampu memeriksa kesahihan argumen. Namun, seorang siswa diantaranya tidak dapat memberikan penjelasan melainkan memberikan sebuah contoh. Hal ini ditunjukkan Gambar 8(b). Begitupun saat wawancara, siswa tersebut memberikan jawaban yang kurang tepat mengenai indikator memeriksa kesahihan argumen, seperti diungkap melalui petikan wawancara berikut.

Peneliti: “Bagaimana jawaban kamu terhadap soal nomor 1 c?”

Siswa 1: “Soal tersebut tinggal kita substitusi untuk mengecek kebenarannya bu.”

Peneliti: “Kenapa demikian?”

Siswa 1: “Iya bu, supaya terbukti aja jawaban saya bu.”

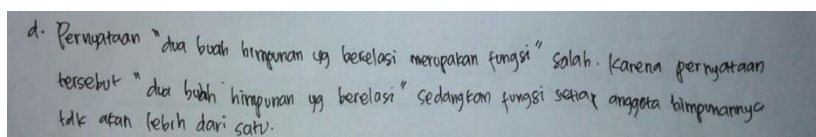
Pada pertemuan ketiga terlihat semua siswa sudah menunjukkan kemampuannya dalam memeriksa kesahihan argumen. Hal ini terlihat dari hasil jawaban siswa seperti ditunjukkan Gambar 8(c). Begitupun saat wawancara, semua siswa memberikan jawaban yang tepat terkait dengan memeriksa kesahihan argument. Berikut petikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti: “Bagaimana jawaban kamu terhadap soal ini?”

Siswa 5: “ $n(A) = n(B) = p! = p \times (p-1) \times (p-2) \times (p-3) \times (p-4) \times (p-5) \times \dots \times 2 \times 1$.”

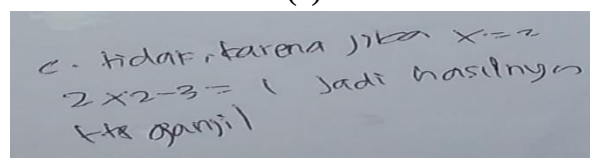
Peneliti: “Bagaimana caranya untuk mendapatkan pola tersebut?”

Siswa 5: “Mengisi tabel dulu bu.”



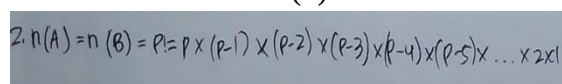
d. Pernyataan "dua buah himpunan yg berelasi merupakan fungsi" salah. Karena pernyataan tersebut "dua buah himpunan yg berelasi" sedangkan fungsi setiap anggota himpunannya tdk akan lebih dari satu.

(a)



c. tidak, karena jika $x=2$
 $2 \times 2 - 3 = 1$ jadi hasilnya
1 ya gmn!

(b)



2. $n(A) = n(B) = P = P \times (P-1) \times (P-2) \times (P-3) \times (P-4) \times (P-5) \times \dots \times 2 \times 1$.

(c)

Gambar 8 Jawaban siswa dalam mampu memeriksa kesahihan argumen

Kemampuan Menemukan Pola atau Sifat dari Gejala Matematis untuk Membuat Generalisasi

Kemampuan menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi adalah kemampuan siswa dalam menentukan pola, sifat, atau cara dari suatu permasalahan matematika sehingga dapat dikembangkan ke dalam kalimat matematika. Pada pertemuan pertama awalnya terlihat hanya dua dari lima siswa yaitu Siswa 2 dan Siswa 3 yang mampu menentukan pola, sifat, atau cara dari suatu permasalahan matematika terhadap soal yang diberikan. Selanjutnya, pada pertemuan kedua diperoleh empat dari lima siswa mampu menentukan pola, sifat, atau cara dari suatu permasalahan matematika yaitu Siswa 2, Siswa 3, Siswa 4, dan Siswa 5. Sedangkan, pada pertemuan ketiga semua siswa telah mampu menentukan pola, sifat, atau cara dari suatu permasalahan matematika.

Pada pertemuan pertama terlihat dua dari lima siswa sudah menunjukkan kemampuannya dalam menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi tetapi generalisasi yang diberikan kurang tepat. Hal ini terlihat dari jawaban siswa seperti ditunjukkan Gambar 9(a).

Kemampuan tersebut juga terlihat ketika dilakukan wawancara. Berikut petikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti: “Benarkah pernyataan yang ada pada soal nomor 2?” Siswa 1: “Salah bu. Kan setiap fungsi anggota himpunan tidak akan lebih dari satu.”

Peneliti: “Coba kamu baca dengan teliti pernyataannya, kemudian berikan alasanmu?”

Siswa 1: “Eh bu, ada yang bisa dikatakan ciri fungsi ada yang tidak.”

Peneliti: “Kenapa demikian?”

Siswa 1: “Ntahlah bu, bingung saya.”

Selanjutnya, seorang siswa lainnya tidak dapat menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi sehingga tidak dapat memberikan jawaban apapun. Pada saat diwawancarai siswa juga tidak dapat memperkirakan jawaban untuk indikator tersebut. Berikut petikan wawancaranya.

Peneliti: “Kenapa kamu tidak menjawab soal nomor 2?”

Siswa 2: “Tidak cukup waktu bu dan saya tidak tau jawabannya.”

Pada pertemuan kedua diperoleh empat dari lima siswa yang diamati mampu menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi. Namun, generalisasi yang diberikan kurang tepat. Hal ini terlihat dari hasil jawaban siswa pada Gambar 9(b).

Begitupun saat wawancara, keempat siswa tersebut memberikan jawaban yang kurang tepat mengenai indikator menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi, seperti diungkap melalui petikan wawancara berikut.

Peneliti: “Bagaimana jawaban kamu terhadap soal nomor 1 c?”

Siswa 1: “Soal tersebut tinggal kita substitusi untuk mengecek kebenarannya bu.”

Peneliti: “Kenapa demikian?”

Siswa 1: “Iya bu, supaya terbukti aja jawaban saya bu.”

Pada pertemuan ketiga terlihat bahwa semua siswa sudah mampu menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi. Hal ini terlihat dari hasil jawaban siswa pada Gambar 9(c).

Begitupun saat wawancara, terlihat semua siswa tersebut mampu menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi, seperti diungkap melalui petikan wawancara berikut.

Peneliti: “Bagaimana jawaban kamu mengenai soal tersebut?”

Siswa 1: “ $n(A) = n(B) = p! = p \times (p-1) \times (p-2) \times (p-3) \times (p-4) \times (p-5) \times \dots \times 2 \times 1$.”

Peneliti: “Bagaimana caranya untuk mendapatkan pola tersebut?”

Siswa 1: “Mengisi tabel dulu bu.”

d. Pernyataan "dua buah himpunan yg berelasi merupakan fungsi" salah. karena pernyataan tersebut "dua buah himpunan yg berelasi" sedangkan fungsi setiap anggota himpunannya tdk akan lebih dari satu.

(a)

e. tidak, karena jika $x=2$
 $2 \times 2 - 3 = 1$ jadi hasilnya
 tsb ganjil

(b)

2. $n(A) = n(B) = P = P \times (P-1) \times (P-2) \times (P-3) \times (P-4) \times (P-5) \times \dots \times 2 \times 1$.

(c)

Gambar 9 Jawaban siswa mampu menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi

Berdasarkan hasil yang diperoleh, perkembangan kemampuan penalaran matematis siswa melalui Model *Discovery Learning* untuk semua indikator kemampuan pada setiap pertemuan pembelajaran terjadi secara bervariasi. Hal ini seperti ditunjukkan pada Table 1.

Tabel 1
 Perkembangan Kemampuan Penalaran Matematis

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
Mengajukan dugaan	1	4	5
Melakukan manipulasi matematika	1	5	5
Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	1	2	5
Menarik kesimpulan dari pernyataan	2	4	5
Memeriksa keshasihan argumen	1	3	5
Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	2	4	5

Pada indikator kemampuan mengajukan dugaan, untuk pertemuan pertama belum semua siswa yaitu tiga dari lima yang diamati belum mampu memperkirakan proses penyelesaian soal yang diberikan. Meskipun pada pertemuan ini semua siswa menuliskan jawaban tentang informasi pada soal dan yang ditanyakan, namun jawaban tersebut belum maksimal. Hal ini disebabkan siswa tidak dapat memberikan alasan yang tepat terhadap dugaan yang

dituliskannya. Sebagian besar siswa berusaha memberikan jawabannya dengan mengajukan dugaan namun tidak disertai alasan yang tepat (Indriani, 2017).

Kemampuan melakukan manipulasi matematika juga berkembang secara bervariasi untuk setiap pertemuan. Pada pertemuan pertama terlihat hanya dua siswa yang dapat melakukannya dengan baik, sedangkan tiga siswa lainnya belum maksimal melakukannya. Pada pertemuan kedua kemampuan tersebut dipenuhi oleh empat dari lima siswa. Sedangkan, pada pertemuan ketiga dapat dipenuhi oleh semua siswa. Kemampuan ini terlihat dari kemampuan siswa melakukan prosedur matematika sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Prosedur tersebut berupa memodelkan dan melakukan komputasi dan prosedur lainnya. Hal ini disebabkan karena ada siswa yang salah dalam menggambar grafik dan ada juga yang tidak menjawab soal yang diajukan. Siswa yang salah dalam menggambar grafik ada dua siswa, ada yang salah dalam penataan titik untuk angka negatif dan positif pada sumbu x dan sumbu y dan ada yang salah dalam menentukan titik pada bidang koordinat. Menurut Yunita (2018), keadaan ini disebabkan karena siswa kurang jeli dalam mencari titik potong sehingga grafik yang digambarkan keliru.

Kemampuan menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi pada pertemuan pertama dan kedua hanya dipenuhi oleh sebahagian kecil siswa yaitu satu orang siswa dari lima siswa yang diobservasi. Sebagian besar siswa keliru dalam menarik kesimpulan dan memberikan alasan. Sebagian siswa juga tidak menjawab soal yang disajikan. Keadaan ini disebabkan siswa belum terbiasa dalam memberikan alasan atau bukti yang tepat (Ario, 2016). Siswa tidak dibiasakan menarik kesimpulan dari penyelesaian yang dibuatnya (Aryani, 2019). Upaya guru dalam memotivasi siswa agar argumentatif dalam setiap mengambil keputusan sangat membantu sehingga pada pertemuan ketiga semua siswa mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi. Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang menggali ide siswa beserta alasannya. Pertanyaan yang diajukan guru menggunakan kalimat sederhana dan mampu menggugah siswa.

Selain itu guru berusaha menumbuhkan rasa menghargai diantara siswa. Guru menanamkan pengertian bahwa semua masih dalam proses belajar dan orang belajar masih mungkin melakukan kesalahan. Guru memotivasi siswa untuk bersama-sama melakukan perbaikan sehingga menemukan solusi yang diharapkan. Pada kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan, terlihat awalnya hanya sebahagian kecil siswa yang dapat memenuhinya. Sebagian besar siswa dapat menyelesaikan soal tetapi keliru dalam menarik kesimpulan. Sebagian siswa

yang lain mampu menarik kesimpulan tetapi keliru atau tidak memberikan terhadap kesimpulan yang diperolehnya. Hal ini menunjukkan siswa mampu menggunakan prosedur yang tepat namun tidak mampu menarik kesimpulan seperti diharapkan (Indriani, 2017).

Keadaan yang sama juga terjadi untuk kemampuan memeriksa kesahihan argumen. Pada pertemuan pertama dan kedua terlihat bahwa semua siswa belum menunjukkan kemampuan tersebut. Siswa kurang teliti dalam memeriksa kesahihan argumen. Keadaan ini sesuai dengan temuan Primandari (2010) bahwa kemampuan memeriksa kesahihan argumen hanya dapat dipenuhi oleh sebahagian kecil siswa. Sebahagian besar siswa tidak membuat kesimpulan dari solusi yang diperoleh. Keadaan ini dipengaruhi oleh kebiasaan guru yang tidak menuntut siswa memeriksa kembali pekerjaannya. Kebiasaan hanya berhenti setelah mendapatkan solusi matematis juga sangat mempengaruhi keadaan ini. Siswa tidak dibiasakan mensintesis jawaban yang telah diperolehnya. Guru model pada penelitian ini berupaya menggugah siswa untuk menarik kesimpulan dan memeriksa kesahihan argumennya. Upaya ini memerlukan kesabaran dan waktu yang cukup. Meskipun membutuhkan waktu yang lama, pada pertemuan ketiga terlihat bahwa semua siswa sudah menunjukkan kemampuan ini.

Kemampuan menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi juga termasuk dalam kemampuan yang sulit dicapai oleh siswa. Pada awal penerapan Model *Discovery Learning* yaitu pada pertemuan pertama dan kedua semua siswa belum menunjukkan kemampuan tersebut. Siswa sulit menemukan sifat dan melakukan generalisasi. Keadaan ini disebabkan siswa terbiasa menerima informasi terkait konsep dan prosedur matematis dari guru. Siswa tidak diberikan kesempatan untuk membangun kembali konsep dan prosedur tersebut sehingga tidak memahami dan menguasai dengan baik konsep dan prosedur matematis yang diajarkan. Hal ini merupakan kekurangan dari penerapan Model *Discovery Learning* yaitu siswa dan guru yang telah terbiasa dengan cara lama akan kesulitan dalam menjalankan tahapan belajar dengan model pembelajaran ini (, 2014).

Hal yang sama juga ditemukan Nizar (2007). Kemampuan menguasai konsep dan prosedur tersebut mengakibatkan siswa sulit menemukan pola atau sifat sehingga generalisasi yang dibuat terkadang kurang tepat.

Berdasarkan temuan penelitian ini, dapat dikatakan bahwa sintak dari Model *Discovery Learning* membantu siswa mengembangkan mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, menarik kesimpulan kenyataan, memeriksa kesahihan argumen, dan menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi. Semua kemampuan tersebut merupakan kemampuan penalaran matematis (Burais, et al, 2016; Tukaryanto, et al, 2018; Ahmad, 2005).

Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa pembelajaran dengan sintak Model *Discovery Learning* membantu siswa menumbuhkan kemampuan penalaran matematis. Melalui model ini siswa termotivasi untuk menemukan sendiri konsep atau materi matematika yang diajarkan. Penemuan terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Imadiah, 2019). Model *Discovery Learning* membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan (Nanda, 2018). Kontribusi siswa dalam aktivitas pembelajaran sangat mempengaruhi keberhasilan siswa (Husna, 2017).

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini yaitu kemampuan penalaran matematis siswa melalui penerapan pembelajaran dengan Model *Discovery Learning* berkembang secara bervariasi. Sebagian besar siswa kesulitan dalam memenuhi kemampuan yang diharapkan pada awal pembelajaran. Kemampuan tersebut terus berkembang sehingga pada pertemuan ketiga semua siswa mampu menunjukkan kemampuan yang diharapkan. Kemampuan penalaran matematis siswa berkembang melalui aktivitas pembelajaran mengikut kepada sintaks Model *Discovery Learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar dan Anwar, (2015). Analisis materi pendidikan karakter dalam pembelajaran sosiologi pada SMA di Kota Banda Aceh. *Jurnal Serambi Ilmu*, 22(1). 164-173.
- Ario, M. (2016). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMK Setelah Mengikuti Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Ilmiah Edu Research*, 5(2) 75-88.
- Aryani, I., (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika melalui Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Jurnal Serambi Ilmu*, 20(2) 274-290.
- Burais, L; Ikhsan, M; Duskri, M. (2016). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Model *Discovery Learning*. *Jurnal Didaktik Matematika*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Creswell, J.W. (2012). *Research Desain Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Fajri, N. (2018). *Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Model Discovery Learning di SMAN Unggul Harapan Persada Aceh Barat Daya*. Tesis. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Hanafiah & Suhana. (2012). *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Hadi, W. (2016). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP melalui Pembelajaran Discovery dengan Pendekatan Saintifik*. Kalamatika Jurnal Pendidikan Matematika, 1(1), 93-108.
- Hari, S. (2012). *Kemampuan Matematika Siswa SMP di Indonesia*. Jakarta: Puspendik.
- Hasanah, U. (2017). *Perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Discovery Learning dengan Problem Based Learning pada Materi Gerak Melingkar*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Hardjosatoto., & Asdi, E.D. (1997). *Pengantar Logika Modern Jilid I*. Yogyakarta: UGM.
- Husna (2017). *Meningkatkan hasil Belajar Matematika dengan Penerapan Model Problem Based Learning Pada Materi Program Linier Siswa*. *Jurnal Serambi Ilmu*, 18(2) 77-83.
- Imadiah (2019). *Peningkatan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Aplikasi Fungsi Melalui Metode Penemuan Terbimbing*. *Jurnal Serambi Ilmu*, 20(1) 79-96.
- Indriani, T., Hartoyo, A., Astuti, D. (2017). *Kemampuan Penalaran Adaptif Siswa dalam Memecahkan Masalah Kelas VIII SMP Pontianak*.
- Joolingen, W.V. (2009). *Cognitive Tools for Discovery Learning*. *Internasional Journal of Artificial Intelligence in Education*, 10, 385-397.
- Johar, R. (2016). *Strategi Belajar Mengajar*. Yogyakarta: Budi Utama.
- Kusumawardani, D.R., Wardono., dan Kartono. (2018). *Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika*. Jurnal. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Nanda, R.A. (2018). *Kemampuan Penalaran Matematis dan Social Environment Siswa melalui Pendekatan Metaphorical Thinking di Kelas VIII MTsN 1 Banda Aceh*. Banda Aceh: Unsyiah.
- Primandari, A.H. (2010). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIIIA SMP N 2 Nanggulan Dalam Pembelajaran Matematika Pokok Bahasan Bangun Ruang Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Pair-Square*. Skripsi. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Shadiq, F. (2004). *Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Komunikasi*. Yogyakarta.

Soekadijo, R.G. (1985). *Logika Dasar: Tradisional, Simbolik dan Induktif*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

TIMSS and TIMSS Advanced 2015. (2016). *Higherlights From TIMSS and TIMSS Advanced 2015*. NCES, IES, U.S. Department of Education. Washington.

Usniati, M. (2011). *Meningkatkan Penalaran Matematika melalui Pendekatan Pemecahan Masalah*. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.

Yunita, F. (2018). *Analisis Kesulitan Peserta Didik dalam Melukis Grafik pada Pelajaran Matematika di Kelas VIII di Madrasah Tsanawiyah Al-Jam'iyatul Washliyah Tembung Kec.Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang Tahun Ajaran 2017/2018*. Medan: Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.