

PENALARAN SISWA DALAM MENGGAMBAR GRAFIK FUNGSI TRIGONOMETRI DITINJAU DARI PERBEDAAN KEMAMPUAN SISWA

Nurul Istiqomah¹, Tatag Yuli Eko Siswono¹

Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Surabaya¹

Email : animefire_hunter@yahoo.co.id¹, tatagyes@gmail.com¹

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya penalaran pada pembelajaran matematika. Keterampilan bernalar diperlukan untuk memahami konsep-konsep matematika sehingga penalaran perlu dilatihkan kepada siswa melalui pembelajaran matematika. Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika pada kurikulum 2006, penalaran adalah salah satu kemampuan yang diharapkan dapat dimiliki siswa melalui pembelajaran matematika. Salah satu submateri matematika yang menggunakan penalaran dalam pembelajarannya adalah submateri grafik fungsi trigonometri. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran siswa dalam menggambar grafik fungsi trigonometri berdasarkan perbedaan kemampuan siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah TMGFT, dan wawancara. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas X-6 SMA Negeri 3 Sidoarjo tahun ajaran 2012/2013 sebanyak 34 siswa. Penalaran yang dianalisis adalah penalaran induktif dan deduktif siswa dalam menggambar grafik fungsi trigonometri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek pada kelompok tinggi menggunakan penalaran deduktif dan induktif dalam menggambar grafik fungsi trigonometri sedangkan subjek kelompok sedang dan subjek pada kelompok rendah hanya menggunakan penalaran induktif. Subjek pada kelompok tinggi memenuhi empat dari lima indikator penalaran dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Subjek pada kelompok sedang memenuhi dua hingga empat indikator penalaran sedangkan subjek kelompok rendah tidak memenuhi semua indikator penalaran. Dari beberapa indikator, hanya indikator mengajukan dugaan yang tidak dipenuhi oleh kelompok sedang dan kelompok rendah dan hanya indikator melakukan manipulasi matematika yang dipenuhi oleh ketiga kelompok sekaligus. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek yang memiliki kemampuan matematika berbeda, melakukan jenis penalaran yang berbeda pula.

Kata Kunci: Penalaran induktif dan deduktif, grafik fungsi trigonometri, kemampuan siswa.

PENDAHULUAN

Matematika adalah suatu ilmu dengan bidang kajian yang abstrak. Oleh karena itu dalam memahami konsep-konsep dalam matematika, seseorang membutuhkan kemampuan berpikir seperti kemampuan bernalar. Hal tersebut sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika yang diamanatkan oleh kurikulum (Depdiknas dalam Wardhani^[9], 2008) yang menetapkan bahwa siswa diharapkan dapat melakukan penalaran terhadap suatu pola atau keteraturan dalam matematika dan menggeneralisasikannya untuk membentuk konsep baru atau memecahkan suatu masalah. Hal ini juga dipertegas oleh *National Council of Teachers of Mathematics*^[2] (2000) yang menyebutkan bahwa "*Reasoning is an integral part of doing mathematics*". Dengan kata lain, penalaran dibutuhkan dalam mempelajari matematika dan penalaran dilatihkan melalui pembelajaran matematika. Pernyataan tersebut sejalan dengan definisi yang diungkapkan oleh Ball dan Bass (dalam Brodie^[1], 2010) bahwa penalaran adalah keterampilan dasar dalam matematika untuk memahami konsep-konsep matematika, menggunakan ide-ide matematika dan merekonstruksi konsep-konsep yang telah dipahami

tetapi mudah dilupakan. Jadi, keterampilan bernalar diperlukan dalam mempelajari matematika sehingga secara tidak langsung keterampilan bernalar dilatihkan kepada siswa melalui pelajaran matematika.

Penetapan kemampuan penalaran sebagai kompetensi yang harus dimiliki siswa menunjukkan seberapa pentingnya penalaran dalam kehidupan siswa. Melalui matematika, penalaran yang logis dapat dilatihkan kepada siswa sehingga diharapkan siswa dapat menerapkannya baik dalam pelajaran-pelajaran lain maupun dalam kehidupan nyata karena penalaran digunakan untuk menarik kesimpulan terhadap fakta-fakta atau masalah-masalah yang sedang terjadi di sekitarnya.

Ada beberapa cara dalam melakukan penalaran yaitu induktif dan deduktif. Suharnan^[6] (2005) berpendapat bahwa penalaran induktif adalah penalaran yang didasarkan atas beberapa kejadian khusus sedangkan Markman & Gentner (Santrock^[5], 2010) mengemukakan bahwa penalaran induktif adalah pengambilan kesimpulan yang didasarkan pada observasi dari beberapa hal yang diamati. Berbeda halnya dengan penalaran induktif yang diawali dari fakta-fakta yang bersifat khusus, penalaran deduktif adalah penalaran yang diawali dari kejadian-kejadian atau fakta-fakta yang

bersifat umum untuk mendapatkan kesimpulan yang bersifat khusus. Sumaryono^[7] (1999) menyebutkan bahwa proses penalaran deduktif dimulai dari pengetahuan yang bersifat universal menuju pengetahuan yang sifatnya lebih khusus. Pada penalaran deduktif, kesimpulan akan bernilai benar jika dasar penarikan kesimpulan yang digunakan juga bersifat benar. Dasar penarikan kesimpulan yang bersifat umum dapat berupa postulat atau teorema lain yang berkaitan dan telah dibuktikan sebelumnya.

Salah satu contoh submateri matematika yang menggunakan penalaran pada saat proses pembelajaran adalah submateri menggambar grafik fungsi trigonometri. Submateri ini penting bagi siswa karena grafik fungsi trigonometri memiliki kaitan dengan beberapa materi tertentu pada pelajaran lain. Materi getaran dan gelombang pada ilmu fisika yang diajarkan di kelas XI adalah salah satu materi yang menggunakan grafik fungsi trigonometri. Grafik dari getaran bunyi dapat dicari dengan menggunakan grafik fungsi sinus. Jika siswa tidak mengerti konsep grafik fungsi trigonometri maka siswa akan mengalami kesulitan ketika mempelajari materi getaran.

Pada submateri menggambar grafik fungsi trigonometri, guru mengajarkan bagaimana cara menggambar grafik fungsi $y = \sin x$, $y = \cos x$, dan $y = \tan x$ pada bidang koordinat kartesius. Penalaran induktif dalam menggambar grafik fungsi trigonometri ditunjukkan dengan mencari titik-titik koordinat yang dilalui grafik dengan mensubstitusikan sudut istimewa ke dalam variabel x pada rumus fungsi trigonometri yang dimaksud. Siswa juga dapat menggunakan penalaran deduktifnya dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Penalaran deduktif siswa ditunjukkan dengan menggunakan bantuan titik puncak dan titik potong grafik terhadap sumbu koordinat atau dengan menggunakan karakteristik nilai maksimum-minimum, periode dan pergeseran fase dari grafik fungsi trigonometri. Siswa juga dapat menggunakan penalaran induktif dan deduktif sekaligus ketika menggambar grafik fungsi trigonometri. Hal tersebut ditunjukkan jika siswa menggunakan bantuan lingkaran satuan dalam menggambar grafik fungsi trigonometri.

Kemampuan penalaran matematika siswa saat ini tergolong masih rendah. Hal ini dikarenakan, kurang diperhatikannya aspek penalaran dalam proses pembelajaran di sekolah. Berdasarkan hasil tes PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2003, kemampuan matematika dari separuh jumlah siswa Indonesia masih dalam level rendah artinya, siswa hanya mampu menyelesaikan soal matematika dengan satu langkah penyelesaian. Pada tes PISA yang tahun

terakhir pun, kemampuan matematika siswa Indonesia sangat rendah. Indonesia menempati peringkat ke-61 dari 65 negara peserta pemeringkatan (Nurfuadah^[3], 2013). Hal ini juga ditunjukkan dari banyaknya siswa yang terbiasa menjawab soal yang dapat diselesaikan dengan hanya menghafal rumus daripada soal yang menuntut proses berpikir siswa.

Kemampuan penalaran siswa dapat diukur dengan menggunakan beberapa indikator kemampuan penalaran. Menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 november 2004 tentang rapor (dalam Wardhani^[9], 2008) terdapat tujuh indikator kemampuan penalaran siswa dalam mempelajari matematika. Namun, hanya terdapat lima indikator yang cocok untuk mengukur kemampuan penalaran siswa dalam menggambar grafik fungsi trigonometri yaitu menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, dan diagram, melakukan manipulasi matematika, menemukan pola atau sifat dari situasi matematis yang ada, mengajukan dugaan serta memeriksa kesahihan suatu argumen.

Pemahaman siswa terhadap materi grafik fungsi trigonometri bisa saja mempengaruhi pemilihan strategi siswa dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Pemahaman siswa dapat ditentukan dari kemampuan siswa dalam hal akademik khususnya dalam matematika. Kemampuan matematika antar siswa pada suatu kelas pasti berbeda-beda. Perbedaan kemampuan matematika tersebut dapat diukur dari berbagai tes kemampuan, misalnya soal UN. Suriasumantri (dalam Usdiyana^[8], dkk., 2009) menyatakan bahwa salah satu kemampuan yang erat kaitannya dengan kemampuan matematika siswa adalah penalaran, yaitu kemampuan menemukan suatu kebenaran berdasarkan aturan, pola atau logika tertentu. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kemampuan matematika siswa dengan kemampuan penalaran siswa.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Penalaran Siswa dalam Menggambar Grafik Fungsi Trigonometri Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Siswa”. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran siswa yang berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi kepada guru mengenai perbedaan penalaran siswa dalam menggambar grafik fungsi trigonometri beserta indikator penalaran yang mampu dilakukan oleh siswa-siswa yang berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah sehingga guru dapat membuat alternatif solusi dalam mengajarkan submateri menggambar grafik fungsi trigonometri pada kelas yang heterogen.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilakukan pada 34 siswa kelas X-6 tahun ajaran 2012 – 2013 SMA Negeri 3 Sidoarjo. Kelas X-6 dipilih sebagai subjek penelitian karena kelas ini heterogen dalam hal kemampuan matematika berdasarkan hasil Tes Kemampuan Siswa (TKS) yang diberikan oleh peneliti. Tes tersebut terdiri dari soal-soal UN SMP dari tahun 2008 – 2011. Hasil tes tersebut akan digunakan untuk mengelompokkan siswa menjadi tiga kelompok yaitu kelompok tinggi, sedang, dan rendah.

Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan penelitian, dan tahap akhir. Pada tahap persiapan, peneliti melakukan orientasi lapangan dan penyusunan instrumen penelitian. Instrumen penelitian tersebut terdiri atas tes kemampuan siswa (TKS), Tes Menggambar Grafik Fungsi Trigonometri (TMGFT) dan pedoman wawancara.

Pada penelitian ini, TKS terdiri dari 5 soal UN SMP dari tahun 2008 hingga 2011 karena UN merupakan salah satu alat yang dapat dijadikan tolak ukur kemampuan siswa. Jenjang sekolah dari soal UN yang digunakan adalah SMP walaupun subjek penelitian dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA. Hal ini dikarenakan, aspek-aspek matematika yang diukur untuk mengetahui kemampuan matematika siswa mencakup aljabar, geometri, statistika, kalkulus, dan aritmetika yang telah dipelajari pada saat siswa belajar di SMP sedangkan di kelas X semester 1, siswa baru diajarkan dua aspek yaitu aljabar dan logika. Hasil tes ini digunakan untuk mengelompokkan siswa menjadi tiga kelompok berdasarkan kemampuan penalarannya dalam menggambar grafik fungsi trigonometri yaitu kelompok tinggi, sedang, dan rendah.

Instrumen berikutnya adalah TMGFT. Tes ini terdiri dari 2 soal menggambar grafik fungsi trigonometri. Pada tes ini siswa diminta untuk menggambar grafik fungsi trigonometri sinus dan kosinus. Hasil tes ini juga menjadi bahan pertimbangan peneliti untuk memilih 6 responden yang akan diwawancarai hasil tes menggambar grafiknya. Pemilihan subjek wawancara didasarkan dari langkah-langkah yang digunakan siswa untuk menggambar, grafik yang telah digambar oleh siswa, pemilihan titik-titik koordinat grafik, dan kemampuan siswa dalam melakukan operasi hitung serta memanipulasi perhitungan. Hasil tes siswa akan dianalisis untuk mengetahui jenis penalaran siswa dalam menggambar grafik fungsi trigonometri.

Pedoman wawancara terdiri atas garis besar pertanyaan-pertanyaan yang menggali informasi mengenai indikator penalaran yang tidak terlihat jelas pada hasil TMGFT siswa.

Pada tahap pelaksanaan, peneliti memberikan tes tertulis TKS yang diujikan selama 60 menit dan TMGFT yang diujikan selama 90 menit. Tes ini dilaksanakan pada hari yang berbeda. Selanjutnya, pada tahap ini, dilakukan kegiatan penulisan laporan yang didasarkan pada hasil penelitian yang diperoleh dan analisis data yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hasil Penelitian

TMGFT diujikan kepada kelas X-6 selama 90 menit. Jumlah siswa kelas X-6 adalah 36 siswa. Namun, pada saat pelaksanaan TMGFT, sebanyak 4 siswa mengikuti kegiatan OSIS sehingga hanya 32 siswa saja yang mengikuti TMGFT.

Lembar jawaban TMGFT siswa dipisah-pisah sesuai dengan kelompoknya masing-masing. Selanjutnya, dilihat strategi apa yang paling banyak digunakan oleh setiap siswa pada masing-masing kelompok. Dari beberapa lembar jawaban yang memiliki strategi penyelesaian yang sama, dipilih dua lembar jawaban yang perlu digali lebih mendalam melalui wawancara.

Berdasarkan kelompok-kelompok kemampuan yang diperoleh dari skor TKS kelas X-6, dipilih AK dan ANF sebagai subjek wawancara untuk kelompok tinggi karena kelompok tinggi hanya terdiri dari dua siswa. Pada kelompok sedang, dipilih KS dan MFA. KS dipilih berdasarkan cara yang subjek gunakan dalam menggambar grafik fungsi trigonometri, ketepatan grafik yang digambar oleh KS pada soal pertama dan pola yang terbentuk dari grafik fungsi trigonometri untuk soal kedua TMGFT sedangkan MFA dipilih berdasarkan pemilihan titik-titik koordinat oleh MFA dan asumsi MFA yang menyebutkan bahwa soal kedua TMGFT salah. Pada kelompok rendah, dipilih AAR dan FBL sebagai subjek wawancara. AAR dipilih berdasarkan kesalahan manipulasi dan grafik yang telah subjek buat sedangkan FBL dipilih berdasarkan pemilihan titik-titik koordinat serta kesalahan manipulasi matematis subjek.

Berikut ini disajikan subjek wawancara terpilih dan jenis penalaran yang digunakan oleh subjek ketika TMGFT dan wawancara.

Tabel 1. Subjek Wawancara dan Jenis Penalaran yang Digunakan

Inisial Siswa	Kelompok	Kode Subjek	Jenis Penalaran
AK	Tinggi	ST1	Deduktif dan induktif
ANF	Tinggi	ST2	Deduktif dan Induktif
KS	Sedang	SS1	Induktif
MFA	Sedang	SS2	Induktif
AAR	Rendah	SR1	Induktif

Inisial Siswa	Kelompok	Kode Subjek	Jenis Penalaran
FBL	Rendah	SR2	Induktif

Subjek ST1 dan subjek ST2 sama-sama mampu melakukan penalaran deduktif dan induktif. Perbedaananya, subjek ST1 mampu melakukan dua cara dalam menggambar grafik fungsi trigonometri yaitu dengan menggunakan titik potong dan lingkaran satuan sedangkan subjek ST2 hanya mampu menggunakan satu cara yaitu dengan menggunakan tabel. Namun, subjek ST2 mampu memperkirakan cara menggambar grafik fungsi trigonometri dengan menggunakan titik potong. Kedua subjek ini mampu melakukan empat indikator penalaran dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Subjek ST1 tidak mampu memeriksa kesahihan dari jawaban TMGFT. Subjek tidak dapat mengetahui letak kesalahan pada perhitungan dan grafik yang telah ia buat walaupun ia sudah diberi waktu lebih untuk memeriksa kembali hasil jawabannya. Subjek ST2 tidak mampu mengamati pola yang ada pada grafiknya.

Subjek SS1 dan subjek SS2 sama-sama menggunakan bantuan tabel dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Subjek SS1 dapat melakukan empat indikator penalaran dalam menggambar grafik fungsi trigonometri yaitu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tulisan tetapi tidak dapat menyajikan grafik fungsi trigonometri dengan baik, melakukan manipulasi matematika, mengajukan dugaan, dan memeriksa kesahihan suatu argumen sedangkan subjek SS2 dapat melakukan dua indikator penalaran menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tulisan tetapi tidak dapat menyajikan grafik fungsi trigonometri dengan baik dan menemukan pola atau sifat dari situasi matematis yang ada. Indikator yang paling menonjol dari subjek SS1 dan SS2 berturut-turut adalah memeriksa kesahihan argument dan menyajikan suatu pernyataan dengan menggunakan grafik. Subjek SS1 mampu menggunakan dugaan yang ia pikirkan sebelum mengerjakan TMGFT untuk memeriksa kebenaran dari grafik yang telah ia buat. Subjek memanfaatkan karakteristik amplitudo dan nilai maksimum yang dapat dilihat langsung dari rumus fungsi trigonometri. Diantara subjek-subjek yang lain hanya subjek SS2 yang memilih besar sudut 15° , 45° , 75° , dst.

untuk menggambar grafik $y = 2 \sin \frac{3}{2}(x + 45)$. Hal ini menunjukkan strategi yang digunakan subjek SS2 untuk mempermudah proses pengerjaan TMGFT.

Subjek SR1 dan SR2 menggunakan cara tabel dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Subjek yang berkemampuan rendah ini hanya mampu melakukan satu

indikator penalaran yaitu melakukan manipulasi matematika. Kedua subjek mendapatkan skor terendah dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Hal ini dikarenakan kedua subjek tidak menyajikan grafik yang diminta pada soal TMGFT dengan benar. Terdapat beberapa komponen penting yang tidak dituliskan pada grafik yang mereka buat. Kedua subjek ini juga mengaku bahwa mereka tidak memahami langkah-langkah yang mereka gunakan dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Hal ini terlihat dari urutan langkah-langkah serta penjelasan lisan mereka mengenai cara yang mereka gunakan dalam menggambar grafik fungsi trigonometri.

Pembahasan

Berdasarkan analisis data di atas, maka dapat dibahas hasil penelitian sebagai berikut.

Siswa yang berkemampuan tinggi dapat melakukan penalaran deduktif dan induktif. Siswa dengan kode ST1 awalnya berpikir bahwa ia menggunakan lingkaran

satuan dalam menggambar grafik $y = 2 \sin \frac{3}{2}(x + 45)$

dan $y = -\frac{1}{2} \cos(x - 30)$. Namun, ternyata lingkaran yang

ia buat tidak memiliki fungsi apapun. Ia hanya meletakkan titik-titik koordinat yang diperoleh dari hasil perhitungan ke dalam bidang koordinat kartesius. Hal ini menunjukkan bahwa subjek ST1 menggunakan penalaran induktif. Untuk soal yang lebih mudah, yaitu $y = 3 \sin x$, subjek ST1 menggunakan cara lingkaran satuan dan titik potong dengan tepat sehingga dapat dikatakan bahwa subjek ST1 juga menggunakan penalaran deduktif sekaligus penalaran induktifnya dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Subjek ST2 menggunakan cara tabel dalam menggambar grafik fungsi trigonometri sehingga ia menggunakan penalaran induktif dalam menggambar grafik fungsi trifonometri. Namun, subjek dapat menduga bahwa dalam menggambar grafik fungsi trigonometri dapat menggunakan titik potong sumbu, titik maksimum, dan titik minimum walaupun ia belum memahami bagaimana langkah-langkah yang digunakan ketika menggunakan cara titik potong. Hal ini juga menunjukkan bahwa subjek ST2 menggunakan penalaran deduktifnya dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Rata-rata Indikator kemampuan penalaran dalam menggambar grafik fungsi trigonometri yang dapat dilakukan oleh siswa pada kelompok atas adalah sebanyak 4 indikator. Subjek ST1 dapat melakukan indikator penalaran menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tulisan, dan grafik, melakukan manipulasi matematika, menemukan pola atau sifat dari situasi matematis yang ada, dan mengajukan dugaan sedangkan subjek ST2 dapat melakukan indikator penalaran

menyajikan pernyataan matematika secara lisan tulisan, dan grafik, melakukan manipulasi matematika, mengajukan dugaan dan memeriksa kesahihan suatu argumen. Hal ini sesuai dengan karakteristik siswa berdasarkan kemampuan matematika yang diajukan oleh (OECD^[4], 2004) bahwa siswa yang berkemampuan tinggi mampu berpikir tingkat tinggi dan melakukan penalaran dan dapat mengomunikasikan pendapatnya dengan baik.

Siswa yang berkemampuan sedang dapat melakukan penalaran induktif. Siswa dengan kode SS1 dan SS2 menggunakan cara yang sama dalam menggambar grafik fungsi trigonometri yaitu dengan menggunakan tabel. Perbedaannya, subjek SS1 mampu menyelesaikan grafik yang ia buat sesuai dengan domain grafik yang diminta pada soal. Sebaliknya, subjek SS2 tidak dapat menyelesaikan grafik yang ia buat sesuai dengan domain grafik yang diminta pada soal. Subjek SS1 dapat melakukan empat indikator penalaran dalam menggambar grafik fungsi trigonometri yaitu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tulisan tetapi tidak dapat menyajikan grafik fungsi trigonometri dengan baik, melakukan manipulasi matematika, mengajukan dugaan, dan memeriksa kesahihan suatu argumen sedangkan subjek SS2 dapat melakukan dua indikator penalaran menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tulisan tetapi tidak dapat menyajikan grafik fungsi trigonometri dengan baik dan menemukan pola atau sifat dari situasi matematis yang ada.

Siswa yang berkemampuan rendah dapat melakukan penalaran induktif. Siswa dengan kode SR1 dan SR2 menggunakan cara yang sama dalam menggambar grafik fungsi trigonometri yaitu dengan menggunakan tabel. Perbedaannya, subjek SR1 tidak mengetahui cara apa yang sebenarnya dia gunakan dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Sebaliknya, subjek SR2 mengetahui cara apa yang ia gunakan tetapi tidak dapat menjelaskan langkah-langkah yang ia gunakan dalam menggambar grafik fungsi trigonometri karena subjek tidak seberapa paham terhadap submateri ini. Subjek SR1 dapat melakukan satu indikator penalaran dalam menggambar grafik fungsi trigonometri yaitu melakukan manipulasi matematika sedangkan subjek SR2 tidak dapat melakukan setiap indikator penalaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Suriasumantri (dalam Usdiyana^[8], dkk., 2009) bahwa salah satu kemampuan yang erat kaitannya dengan kemampuan matematika siswa adalah penalaran, yaitu kemampuan menemukan suatu kebenaran berdasarkan aturan, pola atau logika tertentu. Kemampuan matematika siswa berpengaruh pada penalaran siswa. Seseorang tidak akan mampu melakukan penalaran matematis dengan baik jika kemampuan matematika yang dimilikinya rendah.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yaitu hasil analisis Tes Menggambar Grafik Fungsi Trigonometri (TMGFT) yang diberikan kepada 34 siswa kelas X-6 SMA Negeri 3 Sidoarjo, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

Siswa yang berkemampuan tinggi menggunakan penalaran deduktif dan induktif dalam menggambar grafik fungsi trigonometri yaitu dengan menggunakan tabel, lingkaran satuan, dan titik potong. Subjek dapat melakukan empat dari lima indikator penalaran dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Indikator yang dapat dilakukan oleh subjek pertama adalah menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tulisan, dan grafik, melakukan manipulasi matematika, menemukan pola atau sifat dari situasi matematis yang ada, dan mengajukan dugaan sedangkan subjek kedua dapat melakukan indikator penalaran menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tulisan, dan grafik, melakukan manipulasi matematika, mengajukan dugaan, dan memeriksa kesahihan suatu argumen.

Siswa yang berkemampuan sedang menggunakan penalaran induktif dalam menggambar grafik fungsi trigonometri yaitu dengan menggunakan tabel. Subjek dapat melakukan dua atau empat dari lima indikator penalaran dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Indikator yang dapat dilakukan oleh subjek pertama adalah menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tulisan, melakukan manipulasi matematika, mengajukan dugaan, dan memeriksa kesahihan suatu argumen sedangkan subjek kedua dapat melakukan indikator penalaran menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tulisan serta menemukan pola atau sifat dari situasi matematis yang ada.

Siswa yang berkemampuan rendah menggunakan penalaran induktif dalam menggambar grafik fungsi trigonometri yaitu dengan menggunakan tabel. Namun, subjek pada kemampuan rendah tidak memahami langkah-langkah dalam menggambar grafik fungsi trigonometri. Subjek pada kemampuan ini dapat melakukan satu indikator penalaran dalam menggambar grafik fungsi trigonometri yaitu melakukan manipulasi matematika.

Terdapat satu indikator penalaran yang dapat dipenuhi oleh ketiga kelompok kemampuan sekaligus yaitu melakukan manipulasi matematika. Ketiga kelompok kemampuan dapat menggunakan sifat perbandingan trigonometri sudut pada segitiga siku-siku untuk memanipulasi pernyataan matematika hingga memanipulasi suatu rumus fungsi untuk mendapatkan titik puncak dan titik potong grafik terhadap sumbu koordinat.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan, maka peneliti dapat mengemukakan beberapa saran berikut.

Siswa hendaknya sering berlatih soal-soal penalaran khususnya tipe soal penalaran yang meminta siswa untuk mengajukan dugaan terhadap suatu permasalahan sehingga siswa tidak hanya bisa mengerjakan soal-soal rutin atau yang sudah biasa diberikan oleh guru. Dengan berlatih soal-soal penalaran tersebut, siswa juga diharapkan dapat berlatih mengungkapkan alasan yang mendukung dugaan yang ia buat baik secara lisan maupun tertulis.

Peneliti lain yang ingin mengembangkan penelitian yang serupa hendaknya memperhatikan penyesuaian tingkat kesulitan dari soal-soal yang digunakan pada TMGFT, pemilihan kelas yang heterogen, pemilihan subjek yang didasarkan juga dari kemampuan komunikasi lisan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Brodie, Karin. 2010. *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classrooms*. New York : Springer
- [2] NCTM. 2000. *Principles and Standarts For School Mathematics*. Reston :NCTM
- [3] Nurfuadah, Rifa Nadia. 2013. *Penyebab Indeks Matematika Siswa RI Terendah di Dunia*. (Online), (<http://www.kampus.okezone.com/read/2013/01/08/373/743021/penyebab-indeks-matematika-siswa-ri-terendah-di-dunia>, diakses tanggal 23 April 2013)
- [4] OECD. 2004. *Learning for Tomorrow's World – First Results from PISA 2003*. (Online), (<http://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33917867.pdf>, diunduh tanggal 23 April 2013).
- [5] Santrock, John W. 2010. *Psikologi Pendidikan Edisi Kedua*. Jakarta :Kencana
- [6] Suharnan. 2005. *Psikologi Kognitif*. Surabaya : Srikandi
- [7] Sumaryono. 1999. *Dasar-Dasar Logika*. Yogyakarta : Kanisius
- [8] Usdiyana, Dian, dkk. 2009. *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Matematika Realistik*. Jurnal Pengajaran MIPA, (Online), Vol 13, hal 1 – 14, (http://tugasblogpertama.googlecode.com/files/Jurnal%20MIPA1%20Dian%20Baru_.pdf, diunduh tanggal 23 April 2013)
- [9] Wardhani, Sri. 2008. *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs Untuk Optimalisasi Pencapaian Tujuan*. Yogyakarta : PPPPTK-Matematika